

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación



**EL PROGRAMA DE MEJORA DE LA INTELIGENCIA P.A.T.
(PENSAMIENTO, APRENDIZAJE Y TRANSFERENCIA), Y LAS
TRANSFERENCIAS AL CURRÍCULO**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

María de los Ángeles Bueno Villaverde

Bajo la dirección de la doctora

Luz Pérez Sánchez

Madrid, 2005

ISBN: 84-669-2734-4

TESIS DOCTORAL

**EL PROGRAMA DE MEJORA DE LA
INTELIGENCIA P.A.T. (PENSAMIENTO,
APRENDIZAJE Y TRANSFERENCIA) Y LAS
TRANSFERENCIAS AL CURRÍCULO**

ÁNGELES BUENO VILLAVERDE

Licenciada en Ciencias de la Educación



FACULTAD DE EDUCACIÓN

Universidad Complutense de Madrid

Presentada para la obtención del título de doctor.

2004

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE EDUCACIÓN

TESIS DOCTORAL

Realizada por : D^a ÁNGELES BUENO VILLAVERDE

Dirigida por : Dra. D^a. LUZ PÉREZ SÁNCHEZ
Departamento de Psicología Evolutiva y de la
Educación

Madrid, Diciembre de 2004

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar tengo que agradecer a mi directora de Tesis la inestimable ayuda que me ha dado durante mis años de realización de esta tesis. Ayuda que ha ido mucho más allá de los estrictos límites de su labor de asesoramiento académico y que ha sido también una gran ayuda personal y profesional.

Quisiera agradecer a los profesores y alumnos de los colegios que participaron en la parte experimental, pues sin su entusiasta participación no hubiera sido posible llevar a cabo esta investigación.

A mis compañeras Encarnita y Araceli, que tanto nos apoyamos conjuntamente para elaborar los materiales didácticos que se aplicaron en nuestros respectivos estudios.

Quiero dar las gracias a mi familia por la inestimable ayuda, comprensión, apoyo y “aguante” que han tenido. Especialmente a mi padre por su silenciosa y abnegada ayuda durante todos estos años para corregir y preparar el tratamiento de datos. A mi marido por la renuncia que ha hecho a sus propias aspiraciones para que yo siguiera adelante. A mi madre y suegros por el aliento que me han dado y la atención que han tenido con mis hijos para que yo pudiera estudiar. Y a mi hermano y cuñado por el apoyo técnico con el ordenador.

Tengo que agradecer también a mis hijos su paciencia y pedirles perdón por todo aquello que no he podido darles cuando lo necesitaban. Ellos me han hecho reflexionar mucho con sus comentarios de niños inocentes, sobre todo cuando mi hija, que entonces tenía cuatro años, cogía sus papeles para garabatear y me decía que no la molestara que ella estaba haciendo su “tesis”.

Por tanto, este trabajo es el resultado del esfuerzo de una familia entera, no el mérito de una persona. A todos ellos quiero agradecerles sinceramente su apoyo.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
PARTE I: MARCO CONCEPTUAL	7
CAPITULO I: LA INTELIGENCIA. MODELOS QUE LA EXPLICAN.	7
1. CONCEPTO DE INTELIGENCIA	7
2. REVISIÓN HISTÓRICA DEL ESTUDIO DE LA INTELIGENCIA	12
2.1. Inicios del estudio de la inteligencia humana.	12
2.2. Teorías psicométricas.	13
2.3. Teorías del desarrollo cognitivo	16
2.4. Teorías del procesamiento de la información.	24
2.5. Teorías integradoras.	36
2.5.1. Modelo explicativo de la inteligencia de Robert Sternberg.	38
2.5.2. Modelo explicativo de la inteligencia de Howard Gardner.	49
2.5.3. Modelo explicativo del pensamiento de David Perkins.	58
3. INICIO DE LOS PROGRAMAS DE MEJORA DE LA INTELIGENCIA	67
3.1. La enseñanza del pensamiento.	72
3.2. Análisis de programas para enseñar a pensar.	78
3.2.1. Enseñanza de procesos y operaciones cognitivas básicas.	92
3.2.2. Enseñanza de heurísticos para solucionar problemas.	92
3.2.3. Programas que facilitan el acceso al pensamiento formal, en el sentido piagetiano.	93
3.2.4. Enseñanza de habilidades del lenguaje y manipulación simbólica.	94
3.2.5. Entrenamiento de la adquisición de conocimientos a partir de textos.	95

3.2.6. Enseñar a pensar sobre el pensamiento.	95
3.3. Selección de cuatro programas para enseñar a pensar.	96
3.3.1. La inteligencia práctica para la escuela.	98
3.3.2. Programa de Filosofía para niños de Mathew Lipman	107
3.3.3. Programa Aventura de L. Pérez Sánchez, A. Bados y J. Beltrán.	116
3.3.4. Proyecto Spectrum de H. Gardner, D.H. Feldman y M. Krechevsky	125

CAPÍTULO II. RAZONAMIENTO HUMANO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS. 135

1. EL RAZONAMIENTO DEDUCTIVO	140
1.1. Enfoques teóricos que estudian el razonamiento deductivo.	140
1.1.1. Las Teorías de reglas formales de inferencia.	141
1.1.2. Los Modelos Mentales Lógicos	142
1.2. Algunos tipos de razonamiento deductivo.	145
1.2.1. Razonamiento condicional.	145
1.2.2. Razonamiento silogístico.	148
1.2.2.1. Silogismos lineales.	148
1.2.2.2. Silogismos categóricos.	149
2. EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	151
2.1. El razonamiento analógico y los procesos subyacentes.	152
2.1.1. Funciones de las analogías.	160
2.1.1.1. Función explicativa de las analogías	160
2.1.1.2. Función creativa de las analogías	164
2.1.1.3. Función que desempeñan las analogías en el aprendizaje y la memoria.	166
2.2. Modelos mentales	168
2.2.1. Modelos mentales causales en áreas específicas de conocimiento.	169

2.3. Categorización	176
2.3.1. Similitud y categorización	176
2.3.2. Inferencias basadas en categorías	178
2.3.3. Centralidad de las características o grado de importancia de las mismas	179
2.3.4. Enfoques de dominio específico para la categorización.	180
2.4. Razonamiento probabilístico y toma de decisiones.	181
2.5. Inferencias causales	183
3. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	187
3.1. ¿Qué se entiende por un problema?	189
3.2. Tipos de problemas	190
3.2.1. Problemas bien definidos o estructurados	191
3.2.1.1. Problemas isomórficos	194
3.2.1.2. Solución de problemas mediante representación	195
3.2.2. Problemas mal definidos o estructurados	198
3.3. Métodos para estudiar la solución de problemas	199
3.3.1. Productos intermedios	200
3.3.2. Protocolos verbales	200
3.3.3. Simulación por ordenador	200
3.4. Pasos en la solución de un problema	201
3.4.1. Fases de la solución de problemas según Polya.	202
3.4.2. Fases de la solución de problemas según Newell y Simon.	208
3.4.3. Fases de la solución de problemas según Sternberg.	210
3.4.4. Otros modelos de solución de problemas.	211
3.4.5. Aplicación de las fases a los programas de enseñanza de solución de problemas.	212
3.5. Obstáculos para la solución de problemas: patrones mentales, fijación funcional, estereotipos y transfer negativo.	214
3.6. Acceso al conocimiento relevante como ayuda en la solución de problemas.	215
3.6.1. Transfer positivo y metacognición.	215
3.6.1.1. La similitud de la estructura subyacente.	217

3.6.1.2. El aprendizaje autorregulado y la metacognición.	219
3.6.1.3. Uso de procesos distintos de memoria para el aprendizaje de estrategias (almacenamiento) y para la transferencia (recuperación)	224
3.6.1.4. La variedad en los formatos de presentación de los problemas.	225
3.6.2. Solución de problemas basándose en casos.	226
3.6.3. Incubación.	227
3.7. Diferencias entre expertos y novatos en la solución de problemas.	228
3.8. Enseñanza de la Solución de problemas.	230
3.8.1. El contenido de la instrucción.	231
3.8.2. Metodología y manejo de la instrucción	233
3.9. La solución de problemas extraídos de distintas áreas del currículo.	235
3.9.1. Problemas bien definidos o estructurados	236
3.9.2. Problemas mal estructurados.	240

CAPÍTULO III. EL PROYECTO INTELIGENCIA Y SU ADAPTACIÓN AL CURRÍCULO 247

1. PROYECTO INTELIGENCIA	247
1.1. Introducción histórica	247
1.2. Objetivos	249
1.3. Contenidos	253
Serie I: Fundamentos del razonamiento	254
Serie II: Comprensión del lenguaje	255
Serie III: Razonamiento verbal	255
Serie IV: Solución de problemas	256
Serie V: Toma de decisiones	257
Serie VI: Pensamiento inventivo	257
1.4. Estructura de cada lección	258
1.5. Metodología	260
1.5.1. Papel del profesor	262

1.6. Generalización	263
1.7. Adecuación del programa a la fundamentación teórica	263
1.8. Evaluación del Proyecto Inteligencia de Harvard	265
2. PROGRAMA P.A.T. (PENSAMIENTO, APRENDIZAJE Y TRANSFERENCIA). SU ADAPTACIÓN AL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA.	281
2.1. Surgimiento del Programa P.A.T.	281
2.2. Objetivos del Programa P.A.T.	282
2.3. Contenidos	283
2.4. Estructura de cada lección	287
2.5. Metodología	291

PARTE II: ESTUDIO EMPÍRICO

1. PLANTEAMIENTO	293
1.1. Objetivos de la investigación	293
1.2. Hipótesis de la investigación	294
1.3. Variables	295
1.3.1. Variables dependientes	295
1.3.1.1. Variables intelectuales	296
1.3.1.2. Autoconcepto Académico	296
1.3.1.3. Estilo intelectual	296
1.3.1.4. Estrategias de Aprendizaje y Estudio	297
1.3.1.5. Capacidad de Razonamiento	297
1.3.1.6. Capacidad de Solución de Problemas	297
1.3.1.7. Creencias y teorías de los profesores	297
1.3.1.8. Transferencias curriculares	298
1.3.2. Variables independientes	299
1.3.2.1. Tipo de colegio	299
1.3.2.2. Seguimiento/no seguimiento del programa	299

2. METODOLOGÍA	300
2.1. Diseño	300
2.1.1. Muestra	300
2.1.2. Instrumentos utilizados	301
2.1.2.1. Test del Factor “G” de Cattell	301
2.1.2.2. Matrices Progresivas de Raven	302
2.1.2.3. Aptitudes Mentales Primarias (P.M.A.)	302
2.1.2.4. Escala de Autoconcepto Académico (E.D.A.A.)	303
2.1.2.5. Inventario de Estudio en la Escuela de Selmes (I.E.E)	305
2.1.2.6. Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio (L.A.S.S.I)	308
2.1.2.7. TAT de Fundamentos de Razonamiento	311
2.1.2.8. TAT de Solución de Problemas	312
2.1.2.9. Cuestionario de Creencias /Eficacia educativa	312
2.1.2.10. Ejercicios de transferencias curriculares	313
2.2. Procedimiento	315
2.2.1. Aplicación de instrumentos	315
2.2.2. Elaboración de baremos	316
2.2.3. Método de análisis de datos	316
2.2.4. Aplicación del programa	316
2.2.5. Seguimiento del programa	316
2.2.6. Entrenamiento del profesorado	317
3. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS	319
3.1. Análisis descriptivos	319
3.1.1. Análisis descriptivos de la fase pre	319
3.1.2. Análisis descriptivos de la fase post	326
3.2. Análisis comparativos	364
3.3. Análisis de Varianzas en la fase post	395

3.4. Análisis de Cluster	443
4. COMPROBACION DE HIPÓTESIS	483
5. CONCLUSIONES GENERALES	489
6. BIBLIOGRAFÍA	491
7. ANEXOS	
Anexo 1: Ejemplos de lecciones del Programa P.A.T.	519
Anexo 2: Ejercicios curriculares empleados para evaluar las transferencias	589
Anexo 3: Baremos	591

Índice de Tablas, Figuras y Gráficos

Parte I: Fundamentación teórica

Índice de Tablas

Tabla nº 1: Frecuencias de los atributos que los expertos han utilizado para definir la inteligencia en 1986 y en 1921.	10
Tabla nº 2: Subteorías de la Teoría Triárquica de la inteligencia	40
Tabla nº 3: Tipos de programas de entrenamiento cognitivo	83
Tabla nº 4: Contenidos del programa P.I.P. de Sternberg	103
Tabla nº 5: Examen de hábitos de estudio y actitudes.	106
Tabla nº 6: Examen de habilidades de aprendizaje y hábitos de estudio	106
Tabla nº 7: Prueba Triárquica	107
Tabla nº 8: Guías para Pensar Bien. Programa Aventura	121
Tabla nº 9: Hoja de observación en clase	134
Tabla nº 10: Posibles inferencias a partir de una proposición condicional	146
Tabla nº 11: Ejemplo de problema de analogía de ámbito lejano	161
Tabla nº 12: Ejemplo de problemas analógicos	164
Tabla nº 13: Interpretación de metáforas y símiles	167
Tabla nº 14: Ejemplo de problema de probabilidades	181
Tabla nº 15: Ejemplo de problema de razonamiento probabilístico	182
Tabla nº 16: Ejemplo de problema de razonamiento probabilístico	182
Tabla nº 17: Ejemplo de problema de razonamiento inductivo para establecer causas	184
Tabla nº 18: Tipos de información para realizar juicios causales	185
Tabla nº 19: Problema de los lobos y las ovejas.	192
Tabla nº 20: Técnicas para comprender los problemas matemáticos	203
Tabla nº 21: Pasos para resolver un problema según Polya	207
Tabla nº 22: Descripción de heurísticos	209
Tabla nº 23: Fases del esquema Lingüístico de interacción (E.L.I.)	212

Tabla nº 24: Preguntas para favorecer el conocimiento metacognitivo	221
Tabla nº 25: Opciones para presentar y responder a los problemas matemáticos	225
Tabla nº 26: Fases de las presentaciones académicas estructuradas	234
Tabla nº 27: Tipos de problemas en función de la estructura semántica y según dificultad.	239
Tabla nº 28: Problemas del área de Ciencias de la Naturaleza	240
Tabla nº 29: Ejemplos de pequeñas investigaciones	241
Tabla nº 30: Fases del método científico como solución de problemas	241
Tabla nº 31: Rasgos y tipos de problemas en Ciencias Sociales	246
Tabla nº 32: Resultados tras la aplicación del Programa Inteligencia	267
Tabla nº 33: Comparación entre el Programa Inteligencia y el Programa P.A.T.	290

Índice de Figuras

Figura nº 1: Funciones implicadas en el aprendizaje	26
Figura nº 2: Fases del proceso mnésico	28
Figura nº 3: Modelo estructural de Atkinson y Shiffrin	29
Figura nº 4: Modelo estructural de Broadbent	30
Figura nº 5 : Modelo de Cowan	31
Figura nº 6: Representación de la Teoría Triárquica	39
Figura nº 7: Representación conjunta de la Teoría Triárquica de Sternberg y la Teoría de la Inteligencias Múltiples de Gardner.	49
Figura nº 8: Teorías que explican el razonamiento humano	138
Figura nº 9: Relaciones establecidas entre los términos fuente y objetivo.	156
Figura nº 10: Solución del problema de las ovejas y los lobos.	193
Figura nº 11: Torre de Hanoi	195
Figura nº 12: Problema del tablero de ajedrez	197
Figura nº 13 Modelo cíclico de Sternberg.	210
Figura nº 14: Modelo Cognitivo-metacognitivo de solución matemática de problemas.	222
Figura nº 15: Representaciones hipotéticas del modelo de la situación.	237
Figura nº 16: Resultados de la Serie Fundamentos del Razonamiento	277

Figura nº 17: Resultados de la Serie Comprensión del Lenguaje	278
Figura nº 18: Resultados de la Serie Resolución de Problemas	278

Parte II: Estudio empírico

Índice de cuadros

Cuadro nº 1: Características de los estilos de aprendizaje	305
Cuadro nº 2: Datos de Test-Retest para la versión final del LASSI.	310
Cuadro nº 3: Criterios para evaluar los ejercicios de transferencias	314

Índice de Tablas

Tabla nº 1: Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Pre	320
Tabla nº 2 (Cont.). Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Post.	326
Tabla nº 3: Contraste de Medias entre los colegios públicos y privados	365
Tabla nº 4: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Control	367
Tabla nº 5: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Experimental	368
Tabla nº 6: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Privado Control	369
Tabla nº 7: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Privado Experimental	370
Tabla nº 8: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados	372
Tabla nº 9: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Control	374
Tabla nº 10: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Público Experimental	375
Tabla nº 11: Contraste de Medias entre la Fase Pre y Post en el Colegio Privado Control	376

Tabla n° 12: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Privado Experimental	377
Tabla n° 13: Contraste de Medias entre los Colegios públicos y Privados	379
Tabla n° 14: Contraste de Media entre Fase Pre y Post en los Colegio Controles	380
Tabla n° 15: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Experimentales	381
Tabla n° 16: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados	383
Tabla n° 17: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Controles	385
Tabla n° 18: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Experimentales	386
Tabla n° 19: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados	387
Tabla n° 20: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los colegios evaluados	389
Tabla n° 21: Contraste de Medias entre Colegios Públicos y Privados	390
Tabla n° 22: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los colegios evaluados	391
Tabla n° 23: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el cuestionario de Creencias de los profesores.	393
Tabla n° 24: Análisis de Varianza entre Fase Pre y Post.	396
Tabla n° 25: Análisis de Cluster del Colegio Público Control en las Pruebas de Inteligencia	444
Tabla n° 26: Análisis de Cluster del Colegio Público Experimental en las Pruebas de Inteligencia.	447
Tabla n° 27: Análisis de Cluster del Colegio Privado Control en las Pruebas de Inteligencia.	450
Tabla n° 28: Análisis de Cluster del Colegio Privado Experimental en las Pruebas de Inteligencia.	453
Tabla n° 29: Análisis de Cluster del Colegio Público Control en la Escala de Autoconcepto Académico	457
Tabla n° 30: Análisis de Cluster del Colegio Público Experimental en la Escala de Autoconcepto Académico.	460
Tabla n° 31: Análisis de Cluster para el Colegio Control Privado en la Escala de Autoconcepto Académico	463

Tabla n° 32: Análisis de Cluster del Colegio Privado Experimental en la Escala de Autoconcepto Académico	466
Tabla n° 33: Análisis de Cluster para los Colegios Controles en el Inventario del Estudio en la Escuela.	470
Tabla n° 34: Análisis de Cluster para los Colegios Experimentales en el Inventario del Estudio en la Escuela	472
Tabla n° 35: Análisis de Cluster para los Colegios Controles en el Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio	475
Tabla n° 36: Análisis de Cluster para los Colegios Experimentales en el Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio	479

Índice de Figuras

Figura n° 1: Contraste de Medias entre los colegios públicos y privados	366
Figura n° 2: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Control	367
Figura n° 3: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Experimental	369
Figura n° 4: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Privado Control	370
Figura n° 5: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Privado Experimental	371
Figura n° 6: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados	373
Figura n° 7: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Control	374
Figura n° 8: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Público Experimental	375
Figura n° 9: Contraste de Medias entre la Fase Pre y Post en el Colegio Privado Control	377
Figura n° 10: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Privado Experimental	378

Figura nº 11: Contraste de Medias entre los Colegios públicos y Privados	379
Figura nº 12: Contraste de Media entre Fase Pre y Post en los Colegio Controles	381
Figura nº 13: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Experimentales	382
Figura nº 14: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados	384
Figura nº 15: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Controles	385
Figura nº 16: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Experimentales	387
Figura nº 17: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados	388
Figura nº 18: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los colegios evaluados	389
Figura nº 19: Contraste de Medias entre Colegios Públicos y Privados	391
Figura nº 20: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los colegios evaluados	392
Figura nº 21: Contraste de medias entre fase pre y post en el Cuestionario de Creencias de los profesores	394
Figura nº 22: Medias en OBSERVA y puntuaciones de Raven	397
Figura nº 23: Medias en OBSERVA y puntuaciones de Raven bajo y alto	398
Figura nº 24: Medias en OBSERVA y puntuaciones de Factor-G	399
Figura nº 25: Medias en OBSERVA y puntuaciones de PMA-R	401
Figura nº 26: Medias en OBSERVA y puntuaciones de PMA-R bajo y alto	401
Figura nº 27: Medias en OBSERVA y puntuaciones de PMA-N.	403
Figura nº 28: Medias en ORDENA y puntuaciones de Raven	408
Figura nº 29: Medias en ORDENA y puntuaciones de Raven bajo y alto	408
Figura nº 30: Medias en ORDENA y puntuaciones de la interacción del tipo de colegio y Raven bajo/alto.	408
Figura nº 31: Medias en CLASIFI y puntuaciones de Raven	414
Figura nº 32: Medias en ANALO y puntuaciones de Raven	421
Figura nº 33: Medias en ANALO y puntuaciones de Factor-G	423
Figura nº 34: Medias en ANALO y puntuaciones de PMA-R	424
Figura nº 35: Medias en ANALO y puntuaciones de PMA-N	426
Figura nº 36: Medias en LINEAL y puntuaciones de Raven	428

Figura nº 37: Medias en LINEAL y puntuaciones de Raven bajo y alto	428
Figura nº 38: Medias en LINEAL y puntuaciones de la interacción del tipo de colegio y Raven bajo/alto.	431
Figura nº 39: Medias en LINEAL y puntuaciones de PMA-R	436

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la educación es que las personas alcancen su máximo potencial. Este objetivo se ha ido plasmando en las sucesivas reformas educativas, pero no se ha conseguido para todos los sujetos de una forma general. Con la Ley General de Educación de 1970 se luchó mucho para conseguir una plena escolarización de todos los niños.

La Ley Orgánica General del Sistema Educativo de 1991, entre otras cosas, pretendió reducir las altas cotas de fracaso escolar que había, debido a unos programas escolares academicistas y a un sistema bipolar que enviaba a los alumnos con éxito escolar a cursar el Bachillerato Unificado Polivalente y a los que tenían un peor rendimiento a la Formación Profesional.

Se han dado numerosos pasos en el sistema educativo para intentar reducir ese fracaso escolar en Secundaria, desde medidas organizativas hasta otras propiamente curriculares. Algunas de esas medidas organizativas que se han adoptando han sido el establecimiento del tratamiento de la diversidad, programas de garantía social, o las aulas de transición...

Las medidas de mejora de tipo curricular se han traducido en un perfeccionamiento del currículo, de tal manera que fuera más ajustado al contexto escolar, una propuesta de adaptaciones curriculares y un entrenamiento en estrategias básicas facilitadoras del proceso de aprendizaje con la implantación de los programas de entrenamiento cognitivo (Autores Varios, 1989), impulsados por la propia Administración educativa (M.E.C., 1992) y la iniciativa del profesorado.

El fracaso escolar puede venir determinado por numerosos factores: el lenguaje, el capital cultural, las expectativas sociales y los horizontes culturales, las actitudes de los alumnos ante la escuela, las actitudes familiares hacia la educación y por último, la

inteligencia (Rodríguez Gómez y Rueda Roldán, 1991). De ahí, que una de las líneas de intervención sean los programas de entrenamiento cognitivo.

Esta investigación se ha centrado en uno de los programas de entrenamiento cognitivo que existe en el mercado, el Proyecto Inteligencia o proyecto Odyssey. Se ha aplicado a alumnos de 1º y 2º de la ESO con la finalidad, en primer lugar, de mejorar sus habilidades intelectuales y el uso de determinadas estrategias de razonamiento lógico y solución de problemas. Y en segundo lugar, se ha pretendido enriquecer el currículo ordinario seleccionando una serie de actividades propias de las asignaturas de cada nivel escolar en las que se pudieran aplicar las mismas estrategias del Proyecto Inteligencia.

El objetivo de tales actividades curriculares es doble, por un lado, se pretende favorecer la transferencia de los estudiantes para que puedan aplicar lo aprendido en otros contextos, pero por otro lado, se quiere que sirvan de modelo para que los profesores puedan elaborar nuevas actividades que utilicen los procedimientos y estrategias del programa llevado a cabo.

La revisión teórica que se ha realizado en esta investigación se ha dividido en los siguientes capítulos:

Capítulo I: La inteligencia. Modelos que la explican.

Este primer capítulo revisa el concepto de inteligencia que han dado diversos autores como primer paso para centrar el tema de estudio y de investigación. Se analizan los principales enfoques teóricos que han explicado la inteligencia, desde las teorías psicométricas y la repercusión que han tenido los tests para el diagnóstico de la misma; pasando por las teorías del desarrollo cognitivo, que explican las variaciones en las manifestaciones intelectuales que se producen a lo largo de la vida; hasta los enfoques cognitivos más recientes con las aportaciones de afamados psicólogos como Sternberg, Gardner, Perkins y otros.

Finalmente, en este capítulo se analizan diversos programas de entrenamiento cognitivo o mejora de la inteligencia que se han puesto en práctica, haciendo un especial énfasis en los programas de la Inteligencia Práctica en la escuela de Sternberg (Pérez Sánchez y otros, 1995), el programa de Filosofía para niños de Lipman (1993), el programa Aventura de Pérez Sánchez, Bados y Beltrán (1997) y el Proyecto Spectrum de Gardner, Feldman y Krechevsky (2001). La selección de estos programas se ha debido a que tienen detrás una fundamentación teórica, que es la que se explica en un apartado anterior de esta investigación y/o porque se aplican a edades similares a las recomendadas para el programa P.A.T.

Capítulo II: Razonamiento humano y solución de problemas

En este segundo capítulo se revisa el razonamiento humano en general, de tal manera que introducimos el tema explicando el razonamiento hipotético deductivo, aunque en realidad el tipo de razonamiento que más nos interesa es el de tipo inductivo, pues es el que se entrena de forma sistemática en el programa aplicado.

Nos hemos centrado en ver algunos enfoques que estudian el razonamiento deductivo como son las teorías de reglas formales de inferencia y los modelos mentales lógicos, para posteriormente revisar algunos tipos de razonamiento, como son el razonamiento condicional y el silogístico.

Cuando hablamos del razonamiento inductivo, revisamos, por un lado, los estudios precedentes sobre los procesos que subyacen en la inducción, centrándonos en el razonamiento analógico por la importancia que tiene, y porque en él se ven reflejados dichos procesos.

Por otro lado, hacemos una revisión de las últimas tendencias en el campo de la investigación sobre el razonamiento inductivo que incluyen la categorización, los modelos mentales, el razonamiento probabilístico y la toma de decisiones. Estos estudios reflejan un mayor interés por investigar los procesos cognitivos en actividades de la vida real, en vez de seguir utilizando un paradigma propio de laboratorio, que se

ciñe al análisis de procesos, como ocurre con los primeros estudios realizados sobre el tema.

Finalmente, se hace un detallado examen de los tipos de problemas, los métodos que se han empleado para el estudio de los mismos, las fases por las que se pasa hasta que se llega a la solución, según diferentes autores, y las estrategias que favorecen y dificultan el acceso al conocimiento relevante para dar soluciones válidas. Al final de esta sección, se analiza la solución de problemas, pero centrada en las distintas áreas curriculares. Aspecto este muy interesante, pues en la parte experimental se elaboraron precisamente problemas de distintas áreas del currículo.

Capítulo III: Valoración del Proyecto Inteligencia y su adaptación al currículo.

En este tercer capítulo se hace una revisión del Proyecto Inteligencia de la universidad de Harvard, y algunas de las experiencias más importantes que se han llevado a cabo en España y en otros países de habla hispana y anglosajona. También se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

En la segunda sección, nos adentramos en las novedades que supone el programa P.A.T. en sí y se hace una comparación de la estructura de las lecciones del Proyecto Inteligencia con el P.A.T. y se explican los tipos de transferencias realizadas. Ejemplos de ejercicios de transferencias los podemos encontrar en los anexos de esta investigación.

Parte II: Estudio empírico

Finalmente, este capítulo incluye la realización del estudio empírico, con el fin de corroborar los supuestos teóricos, analizando la aplicación del programa de intervención y sus resultados en relación con las hipótesis de trabajo correspondientes.

En esencia el objetivo de la parte empírica es el análisis y comprobación experimental por un lado, de las hipótesis planteadas acerca de la mejora cognitiva manifestada en tests de inteligencia y transferencias curriculares; mejora de estrategias

cognitivas y autoconcepto; y por otro lado, se trata de verificar la influencia que ha ejercido el programa sobre los pensamientos y actitudes de los profesores hacia la enseñanza.

PARTE I:
FUNDAMENTACIÓN
TEÓRICA

CAPITULO I: LA INTELIGENCIA. MODELOS QUE LA EXPLICAN.

1. CONCEPTO DE INTELIGENCIA

Intentar dar una definición rápida y escueta de lo que es la inteligencia es muy arriesgado, pues muchos especialistas han hecho esfuerzos por conceptualizarla, y sigue habiendo diferencias importantes entre unos y otros.

Por esta razón, vamos a aproximarnos al concepto de inteligencia de una forma más amplia, intentando abarcar varios enfoques desde los que se ha estudiado de forma científica; el primero de estos enfoques, consiste en partir de los aspectos que los expertos consideran que están presentes en la conducta inteligente; el segundo es la revisión de distintas definiciones de inteligencia que se han aportado a lo largo de los años; y el tercero supone una aproximación a este concepto a partir de lo que se considera conducta inteligente en distintas culturas por personas profanas en el tema.

Comenzamos el estudio de este concepto mediante un análisis de los aspectos que caracterizan a la conducta inteligente. La revisión realizada reconoce en la inteligencia las siguientes capacidades:

- Clasificar patrones. Se entiende por esto la capacidad que tiene el ser humano para clasificar todos los objetos y conceptos que maneja, para considerar cuáles son los rasgos principales que les asemejan a otros objetos o conceptos y considerarlos miembros de la misma clase, y por tanto adjudicarles un nombre que los identifique como grupo. Como dice Nickerson, “es dudoso que pudiese existir alguna cosa digna del nombre de pensamiento o de comunicación sin las categorías conceptuales” (Nickerson, 1994, p. 26).

- La capacidad de modificar adaptativamente la conducta: aprender. Cambiar la propia conducta en función de la experiencia es considerado como uno de los rasgos más importantes de la conducta inteligente. Cuanto más evolucionado esté un organismo dentro de la escala filogenética más posibilidades tendrá de poder cambiar adaptándose al medio. El hombre es quien en principio tiene más posibilidades, sin embargo, no todos los humanos tienen la misma capacidad de modificar su conducta.
- La capacidad de razonamiento deductivo. El razonamiento deductivo incluye una inferencia lógica. Cuando una persona utiliza este tipo de pensamiento parte de la información dada y no descubre nada que no esté ya implícito, lo que hace es sacar una conclusión lógica de las premisas existentes. Por ejemplo, cuando afirmamos que “Todos los perros se llevan mal con los gatos. Blas es un perro. Por tanto, se lleva mal con los gatos”. Este tipo de razonamiento lo utilizamos mucho más a menudo de lo que pensamos, pues no todo lo que sabemos lo hemos aprendido explícitamente, sino que gran parte lo hemos deducido.
- La capacidad de razonamiento inductivo: generalizar. Esta habilidad implica ir más allá de la información que uno percibe. Supone la capacidad de observar lo que nos rodea y descubrir las reglas que lo rigen, nos permite por tanto, hacer afirmaciones generales, universales.
- La capacidad de desarrollar y utilizar modelos conceptuales. Los modelos conceptuales que elaboramos nos permiten interpretar el universo en el que vivimos. Para llegar a realizar estos modelos conceptuales necesitamos tanto de la deducción como de la inducción. Por ejemplo, si rueda una pelota por debajo del sofá y aparece por el otro extremo aseguraríamos que es la misma pelota (permanencia del objeto) y que mantiene las mismas características (invariabilidad de propiedades) de color forma, etc.
- La capacidad de entender. Se refiere a la habilidad para comprender o intuir algo (insight). En ocasiones parafraseando una idea, es decir, reformulándola con nuestras propias palabras se puede considerar que la hemos entendido, sin embargo, en otras

no, pues puede que entendamos *cómo* deben ser las fases de un proceso, pero algo muy distinto es entender el *porqué* de esas fases.

Sternberg y Berg (1992, cit. Sternberg & Detterman, 1992) recurren a los expertos para buscar todos los rasgos que estas personas consideran propios de la inteligencia. Pero, no han sido los primeros, porque en el simposio de Psicología celebrado en 1921 ya se recogieron numerosas definiciones. Sternberg y Berg recogen las definiciones dadas en aquel simposio y realizan un análisis comparativo con las dadas en el celebrado en 1986.

En general, los temas de interés en los que se centran los investigadores han cambiado con el tiempo. En los años 20 estaban mucho más centrados en la psicometría, el retraso mental, el genio, las aptitudes especiales (ej. arte, música...) y sobre aspectos relativos a alta y baja inteligencia.

Recientemente los intereses son mucho más variados, sus estudios se ocupan de las diferencias individuales tanto en los productos de las aptitudes como en los procesos del funcionamiento mental. Además se interesan por los problemas del retraso mental, del desarrollo de la inteligencia, del posible cambio de la naturaleza de la inteligencia a causa del desarrollo y de las diversas culturas, del contexto de la inteligencia y de otros temas dentro del área de la psicología cognitiva.

En la siguiente tabla se recogen y comparan 27 atributos que aparecieron en las definiciones que dieron los expertos de ambos simposios. Como se puede observar, al menos existe un acuerdo general en ambas fechas por lo que respecta a la naturaleza de la inteligencia. Atributos tales como adaptación al medio ambiente, procesos mentales básicos, pensamiento de nivel superior (por ejemplo, razonamiento, solución de problemas, toma de decisiones) se destacan en ambas listas.

Otros temas son recurrentes en ambos simposios sin que se haya llegado a criterios comunes para todos, uno de ellos es el de la naturaleza de la inteligencia. Hay quienes la conciben como algo único y otros como un conjunto de diversos atributos. Algunas de las diferencias más acusadas están en los aspectos relacionados con la

metacognición, pues estos procesos ejecutivos no aparecen ni esbozados al principio, ni tampoco aparece la importancia que se atribuye últimamente al contexto y a la cultura en relación con la inteligencia.

Tabla nº 1: Frecuencias de los atributos que los expertos han utilizado para definir la inteligencia en 1986 y en 1921. (Sternberg & Detterman, 1992, p.188.)

	1986		1921	
	Nº	%	Nº	%
1. Adaptación para atender eficazmente las exigencias del ambiente	3	13	4	29
2. Procesos elementales (percepción, sensación, atención)	5	21	3	21
3. Metacognición (conocimiento acerca de la cognición)	4	17	1	7
4. Procesos ejecutivos	6	25	1	7
5. Interacción de procesos y conocimiento	4	17	0	0
6. Componentes de nivel superior (razonamiento abstracto, representación, solución de problemas, toma de decisiones)	12	50	8	57
7. Conocimiento	5	21	1	7
8. Aptitud de aprendizaje	4	17	4	29
9. Mecanismos fisiológicos	2	8	4	29
10. Conjunto de aptitudes (por ejemplo: espacial, verbal, auditiva)	4	17	1	7
11. Rapidez de procesamiento mental	3	13	2	14
12. Rendimiento automatizado	3	13	0	0
13. <i>G</i>	4	17	2	14
14. Manifestación en el mundo real (sociales, prácticas)	2	8	0	0
15. Lo que es valorado por la cultura	7	29	0	0
16. Dificilmente definible; no es un único constructo	4	17	2	14
17. Un campo de escolaridad	1	4	0	0
18. Capacidades innatas	3	13	1	7
19. Constructos emocionales, motivacionales	1	4	1	7
20. Aptitudes estrictas académico-cognitivas	2	8	2	14
21. Diferencias individuales en competencia mental	1	4	0	0
22. Generación de ambiente basada en programación genética	1	4	0	0
23. Aptitud de afrontar lo nuevo	1	4	1	7
24. Alegría mental	1	4	0	0
25. Solamente importa su valor predictivo	0	0	1	7
26. Capacidad de inhibición	0	0	1	7
27. Expresiones de la conducta manifiesta (respuestas eficaces)	5	21	3	21

Hasta ahora hemos ido caracterizando la inteligencia por algunos de los aspectos que los distintos especialistas han ido indicando como rasgos de inteligencia en las personas que los poseen. Como hemos visto, sería muy arriesgado ceñirnos a una única definición de inteligencia y que toda la comunidad científica la aceptara como válida. Históricamente, algunas de las definiciones que se han dado han sido las siguientes:

- TERMAN: La capacidad de “desarrollar pensamientos abstractos”.
- THORNDIKE: “El poder de dar una buena respuesta a partir de la verdad o la realidad.
- COLVIN: “El aprendizaje o capacidad de aprender a adaptarse al medio”.
- RUDOLF PINTER: “La modificabilidad general del sistema nervioso”.
- J. PETERSON: “Un mecanismo biológico mediante el que se reúnen los efectos de una complejidad de estímulos y se les da cierto efecto unificado en la conducta”.
- H. WOODROW: Una “capacidad de adquirir”.
- M.E. HAGERTY: “Grupo de complejos procesos mentales definidos tradicionalmente como sensación, percepción, asociación, memoria, imaginación, discernimiento, juicio y razonamiento”.
- BROWN Y FREENCH (1979): “La facultad de autodirigirse y de aprender en ausencia de una instrucción directa y completa”.
- WHIMBEY (1975): “Un acercamiento habitual aprendido a la solución de problemas”.
- BEREITER Y ENGELMAN (1966): “Habilidad en el análisis y reconstrucción mental de relaciones”.
- DE AVILA Y DUNCAN (1985): La capacidad de emplear los conocimientos eficazmente: “lo que puede uno hacer con lo que uno sabe”.
- GARDNER (1994): La inteligencia tiene que ver con la capacidad para resolver problemas y elaborar productos en un escenario natural y estimulante.

Otros autores, como Detterman (1992, cit. Sternberg & Spear-Swerling, 2000), han partido del análisis de las definiciones dadas, no por los expertos, sino por los profanos en la materia, pues si se considera la inteligencia como un concepto cultural y que cada civilización identifica unas características como las propias de las personas

más capaces, entonces se podrían investigar esas definiciones populares. De esta manera, se realizaron estudios con personas no expertas y miembros de tribus indígenas, y los resultados son los siguientes:

En la cultura occidental las personas inteligentes se suelen caracterizar como listos, prudentes, eficientes y enérgicos, pero nunca como apáticos, informales, deshonestos y dependientes. Los estudios realizados con tribus arrojan resultados muy diferentes a los de la civilización occidental, y a su vez distintos entre las múltiples tribus. Mientras unos conciben la inteligencia como responsabilidad, alta velocidad de comprensión verbal, capacidad de asimilar contenidos complejos rápidamente y buen dominio de las relaciones interpersonales. Otros en cambio, asocian la inteligencia con el orden mental o con el ingenio, habilidad y algunas veces sabiduría y altruismo.

2. REVISIÓN HISTÓRICA DEL ESTUDIO DE LA INTELIGENCIA

2.1. Inicios del estudio de la inteligencia humana.

Desde que se comenzó el estudio científico de la inteligencia en el siglo XIX, se han estudiado cuales son las características de este constructo.

Los primeros estudiosos del tema (Galton, 1865 y Spencer 1855, cit. Kaufman, 2000) concibieron la inteligencia como una *capacidad cognitiva general* que se podía manifestar en multitud de contextos. Siguiendo este enfoque, Simon y Binet elaboraron una prueba para medir la inteligencia que, gracias a la adaptación realizada por Terman al contexto americano, derivó en el test Stanford-Binet. El resultado se resumía en una única puntuación y concebía la inteligencia de forma global como una habilidad que demuestra memoria, juicio, razonamiento y comprensión social.

Spearman (1927, cit. Sternberg, 1986) fue el primero en considerar que la inteligencia no sólo estaba formada por una capacidad general, sino también por algunas específicas y supuso el comienzo del estudio de la inteligencia con un nuevo método de

análisis estadístico: el análisis factorial. La capacidad representada por el factor general (comúnmente conocido como factor *g*) interviene en mayor o menor grado en la realización de todas las tareas intelectuales; las capacidades representadas por los factores específicos intervienen en la ejecución de una tarea sencilla y, según el autor, no tienen mucho interés psicológico.

En los años 40 Wechsler, con conocimientos estadísticos y clínicos (trabajaba en un hospital y había estudiado con Ana Freud) elaboró las famosas y extendidas escalas Wechsler de evaluación de la inteligencia que diferenciaban entre inteligencia verbal y manipulativa, ofreciendo cocientes diferentes para ambas escalas. A pesar de que no estaban fundamentadas en una teoría específica, han servido mucho para la evaluación del rendimiento intelectual y el funcionamiento neurofisiológico del cerebro humano por su calidad. Por eso han sido objeto de múltiples actualizaciones estadísticas y se les ha aportado una fundamentación teórica robusta (Kaufman, 2000; Fernández Ballesteros, 1995; Portellano Pérez, 2001).

2.2. Teorías psicométricas.

Las teorías que posteriormente surgieron y que explican la inteligencia como un *conjunto de factores* son las llamadas *psicométricas o diferenciales* (pues parten del estudio de las diferencias individuales entre las personas).

Los factores son constructos hipotéticos que tienen la finalidad de describir las fuentes subyacentes de diferencias entre sujetos que dan lugar a las diferencias individuales observadas en las puntuaciones de los tests.

Los tests que tienden a tener una correlación alta (por ejemplo, vocabulario y comprensión de lectura) suelen agruparse juntos en un factor simple. Los tests que tienen una correlación débil, o que no se correlacionan, tienden a agruparse en factores separados. Las diferencias entre unas y otras teorías estriba en el número de factores que proponen y en la ordenación geométrica de los factores que se debe al análisis matemático que se aplica y afecta a la importancia que se da a cada uno de esos factores.

A diferencia de Spearman, Thurstone, en su publicación de 1938, da mucha más importancia a las habilidades específicas y propuso que la inteligencia estaba comprendida por, aproximadamente siete “capacidades mentales primarias”: comprensión verbal, fluidez verbal, número, visualización espacial, memoria, razonamiento y velocidad de percepción (Coll & Onrubia, 1990; Fernández Ballesteros, 1995)

A pesar de las diferencias entre las concepciones de Spearman y Thurstone hay una convergencia bastante fuerte, pues al final de sus respectivas carreras, el primero reconoció la existencia de grupos de factores y el segundo también reconoció la existencia de un factor general de orden superior que aglutinaba, de alguna forma, las capacidades mentales primarias. La principal evidencia de la existencia de este factor de orden superior es que las capacidades mentales primarias no son estadísticamente independientes, sino que intercorrelacionaban entre ellas; así, los sujetos que tienden a tener una puntuación alta en una capacidad, tienden también a tener puntuaciones altas en otras; y viceversa.

Guildford (1967, cit. Fernández Ballesteros, 1995) pone el énfasis de forma extrema en las habilidades específicas y propone un modelo estructural de la inteligencia en el que se distinguen tres componentes mayores de la inteligencia: contenidos, operaciones y productos, y a su vez, estos componentes se subdividen. Los contenidos se dividen en visuales, auditivos, conductuales, semánticos y simbólicos. Los tipos de operaciones son la cognición, las operaciones convergentes, las operaciones divergentes, las operaciones de la memoria y las operaciones evaluativas. Finalmente los productos son las unidades, las clases, las relaciones, los sistemas, las transformaciones y las implicaciones.

Se supone que cualquier actividad intelectual es el resultado de la combinación de alguna de estas cinco operaciones, cuatro contenidos y seis productos, que en total suman 150 tipos diferentes de actividad intelectual. Hay muchos autores que han considerado estos 150 factores como excesivos para explicar la conducta inteligente (Sternberg, 1996).

La mayoría de los investigadores del análisis factorial suponen que los factores corresponden a rasgos constitucionales o atributos de los individuos más bien permanentes, que posiblemente tienen su origen, en parte, en fuentes genéticas. Así, se supone que los tests que miden dichos factores provocan las operaciones de esas características, al igual que un ejercicio de gimnasia recurre a la fuerza muscular del individuo.

Los tests de aptitudes evidencian diferencias de rendimiento respecto de ciertas tareas específicas, pero no explican de qué forma se percibe, analiza, comprende o razona ante distintas situaciones. Por ello, al enfoque diferencial le queda un gran reto que afrontar: el de investigar, entender y evaluar la denominada inteligencia social o ecológica, es decir, la capacidad real del sujeto para alcanzar una relación óptima con su mundo interno y externo.

Algunas de las críticas se han centrado en la validez del tratamiento, es decir, tras la aplicación de los tests de inteligencia que diagnostican el CI, no se da paso a un tratamiento basado en dicho diagnóstico, por ello, algunos profesionales, sobre todo del campo de la Educación Especial, propugnan la eliminación de estos tests para el diagnóstico y ubicación de las personas con dificultades de aprendizaje y a cambio, se interesan por otros tipos de pruebas más contextuales, tests basados en el currículo, medidas del potencial de aprendizaje, estrategias basadas en la ejecución, tests con referencia al criterio, etc. (Kaufman, 2000)

A pesar de sus deficiencias, han tenido y siguen teniendo una gran aceptación y aplicación en las escuelas, en parte debido a su poder pronosticador del nivel de rendimiento general del grupo de alumnos. Sin embargo, han tenido menos éxito en la predicción del desempeño individual o en el diagnóstico del mal rendimiento y en la consiguiente ayuda en la prescripción de un programa de recuperación o entrenamiento (Sternberg, 1996; Sternberg & Detterman, 1992).

2.3. Teorías del desarrollo cognitivo

Jean Piaget, como máximo representante de la Escuela de Psicología Genética de Ginebra, encabeza el estudio de la inteligencia partiendo de un enfoque diferente. Para este autor el niño no es un adulto en miniatura, pues durante la infancia se tiene una concepción del mundo coherente en sí misma, pero que se desvía en detalles importantes de una concepción más madura.

La escuela de Ginebra se centró en investigar los cambios evolutivos que se producen en las características de la conducta inteligente de los sujetos y estableció una serie de estadios que representan un momento del desarrollo humano, por el que todos hemos de pasar, y que se caracterizan por la aparición de unos patrones de conducta que siempre son fijos y regulares. En el análisis de la conducta, los piagetianos se fijan tanto en los aciertos, como en los fallos que cometen los niños, y precisamente, el análisis de los errores les va proporcionando una buena fuente de las interpretaciones que realizan los niños a ciertas edades.

Piaget establece la existencia de tres estadios de desarrollo: un estadio sensoriomotor (0 a 2 años), un estadio preoperacional (2 a 7 años), y un estadio operacional (7 a 16 años), a su vez, el periodo operacional se subdivide en el de operaciones concretas y el de operaciones formales. En cada estadio el sujeto es capaz de realizar determinadas actividades y no otras y de organizarse la experiencia del mundo de una manera específica. A continuación realizaremos una breve descripción de los estadios.

a) El estadio sensoriomotor

En este periodo se elaboran los reflejos que constituyen unidades básicas para actividades más complejas. Estos reflejos empiezan a repetirse sistemáticamente, se generalizan a una amplia gama de objetos y situaciones, y se coordinan entre sí hasta obtener cadenas de conducta cada vez más largas.

Algunos de los conceptos que se adquieren en este periodo son:

- “Conservación y permanencia del objeto”: Antes de los 6 meses, los niños no dan muestras de buscar algo que se ha escondido delante de ellos, es como si ese objeto no existiera.
- “Concepto de causalidad”: Antes de los 10 meses los niños carecen de nociones firmes de causalidad. En los experimentos realizados se ponía en movimiento una pelota que sin llegar a dar en ningún momento a una segunda, ésta última comenzaba a moverse. Hasta esa edad los niños no mostraban ningún tipo de sorpresa.

Piaget atribuía las limitadas nociones de conservación y causalidad de los bebés a su falta de capacidad representacional. Carecen de la capacidad para representar los objetos y las acciones en la memoria. Pero estas habilidades representacionales empiezan a desarrollarse al final de este periodo.

b) El estadio preoperacional

Los niños que se encuentran en este periodo tienen aproximadamente entre 2 y 7 años. Este periodo se caracteriza por el gran desarrollo que se produce de las habilidades representacionales adquiridas en el estadio anterior. El área que más se desarrolla es la del lenguaje. Desde los 18 meses los niños emplean el lenguaje para nombrar objetos, saludar y realizar otras funciones sociales, y para obtener los objetos deseados. A partir de los 60 meses el número de funciones que desempeña el lenguaje ha aumentado considerablemente. Además de las mencionadas anteriormente se emplea incluso con una función lúdica, como puede ser la de realizar chistes, juegos de palabras, acertijos, etc.

Según Piaget, se produce un aumento similar al lenguaje en las imágenes mentales. Las imágenes mentales son consideradas como un sistema representacional similar al lenguaje. Considera que las mejoras en la capacidad de dibujar y en la memoria para las situaciones estáticas reflejan esta capacidad imaginal mejorada.

c) El estadio operacional concreto

En este periodo, los niños tienen entre 7 y 11 años. Las tareas que consiguen dominar son las de conservación, causalidad, transitividad, inclusión de clase, clasificación múltiple y seriación. Hay otras tareas que empiezan a comprender como son la reversibilidad, la identidad, la compensación y muchos otros conceptos lógicos. No obstante, esta comprensión está limitada a las tareas concretas.

Aunque a esta edad son ya capaces de resolver muchos problemas, todavía quedan algunos que les resulta muy difícil resolver, entre ellos se encuentran los de conservación del volumen, problemas de causalidad que requieren la separación de variables, o de proporciones. Estos problemas les resultan complicados porque todavía carecen de la comprensión de cómo los cambios en una variable pueden ser compensados exactamente por los cambios en otra variable.

Asimismo, se supone que son incapaces de planificar experimentos sistemáticos que produzcan datos útiles independientemente del resultado. Según Piaget, los niños aún no saben realizar un razonamiento abstracto con largas cadenas de deducción y de darse cuenta de que no se dispone de las pruebas suficientes para sacar cualquier conclusión.

Inhelder y Piaget sugieren que todas estas limitaciones surgen de una misma causa: los niños en el estadio operacional concreto se concentran en “el aquí y ahora”. No son capaces de relacionar “el aquí y ahora” con la matriz de posibilidades lógicas. En términos piagetianos, carecen de un sistema de pensamiento combinatorio completo.

En definitiva, en el periodo de operaciones concretas, el sujeto sólo es capaz de enfrentarse a las operaciones y los conceptos concretos y no es capaz de generalizar las operaciones a otros contextos. Solamente cuando se halle en el siguiente periodo, el de las operaciones formales, podrá enfrentarse con operaciones y conceptos abstractos y será capaz de generalizar las habilidades aprendidas a otros contextos diferentes del original.

d) El estadio operacional formal

Este estadio se caracteriza porque los niños que lo alcanzan pueden desenmarañar la influencia de diversas variables y pueden generar todas las combinaciones posibles de variables y sucesos. En resumen, poseen las capacidades de razonamiento de los adultos educados.

Diversos autores, como Fuller, Duly o Corzine, (Nickerson, 1994), han caracterizado las diferencias palmarias existentes entre el pensador formal y el preformal. Una de esas diferencias reside en la capacidad de generar posibilidades y de repensar la realidad a la luz de esas posibilidades. El pensador preformal puede imaginar cómo las cosas podrían ser diferentes de lo que son, pero suele percibir esas diferencias como algo no ortodoxo, peculiar o desviado. El pensador formal, en cambio, es capaz de construir toda una serie de posibilidades y de evaluar la realidad que les es relativa.

Otra de las diferencias radica en la capacidad para operar con el conocimiento científico. Mientras que el pensador concreto es una persona que no ve más que relaciones limitadas e inmediatas y tiene una escasa conciencia de las interrelaciones, el pensador formal es más capaz de integrar las generalizaciones, de tener *insights* y de ver la interacción existente entre las ideas y las acciones. Además, el pensador concreto se apega más a los estereotipos que a las observaciones empíricas y los experimentos como base para tomar sus decisiones y su aceptación o rechazo de la información está basada, con mayor facilidad, en su fuente más que en una valoración global.

Aunque este estadio se suele alcanzar hacia los 12 ó 13 años, hay personas que nunca llegan a alcanzarlo. De hecho, algunas culturas primitivas carecen por completo de este estadio.

Hasta ahora hemos visto, de una forma muy somera, cuáles son los cambios que se van produciendo en cada estadio, pero ¿Cuáles son los mecanismos que permiten ese cambio o paso de un estadio a otro? En definitiva, ¿Cuáles son los mecanismos que favorecen la evolución?

Piaget explica este paso o evolución mediante tres mecanismos que son: la *asimilación*, la *acomodación* y la *equilibración*. La asimilación y la acomodación son procesos recíprocos: los niños transforman la información entrante para ajustarla a sus estructuras mentales actuales (asimilación), mientras que las estructuras mentales son transformadas por la nueva información (acomodación).

La asimilación y la acomodación ocurren continuamente durante toda la vida. Por el contrario, la equilibración se produce tan sólo durante las transiciones a gran escala. El proceso de equilibración se produce en tres fases. En la primera, los niños están satisfechos con su modo de pensar y se encuentran en estado de equilibrio. Más tarde se dan cuenta de las deficiencias en su modo de pensar preferido, pero son incapaces de reemplazarlo por algo mejor, cayendo en un estado de desequilibrio. Por último, adoptan un modo de pensar más adecuado y sofisticado que elimina las deficiencias del antiguo modo; entonces se ha alcanzado el nuevo equilibrio (Sternberg & Detterman, 1992)

Críticas a la teoría de la Escuela de Ginebra.

Aunque aquí vertamos críticas sobre los contenidos y métodos utilizados por esta corriente, hemos de reconocer que supone un hito en la historia de la Psicología, a pesar de que algunos de sus principales postulados se han puesto en entredicho y otros se han modificado. Sin embargo, proporcionó una nueva forma de estudiar la inteligencia y que a su vez, ha dado lugar a nuevos enfoques.

La teoría de Piaget hace aseveraciones tajantes y controvertidas que son las que han dado lugar a esas críticas. Para hacer un análisis de las mismas y evaluar la teoría de Piaget nos centraremos en los siguientes aspectos:

- si los niños utilizan de hecho las formas de razonamiento cualitativamente descritas por Piaget,
- si su razonamiento es consistente en muchas tareas, tal como implica el modelo de estadios,
- si las habilidades asociadas con un estadio pueden ser enseñadas antes de que el niño alcance este estadio y

- si el nivel de conocimiento del niño influye sobre su reacción ante las informaciones nuevas.

Las principales críticas se han centrado en:

1. La secuencia evolutiva típica: Se ha cuestionado desde el método de obtención de datos, pues se basaba en las explicaciones verbales que daban los niños. Un menor desarrollo en las habilidades verbales podría influir negativamente en los resultados obtenidos y que dichos niños no reflejaran realmente lo que sabían, dando respuestas más simples de las que podrían haber dado si se hubiera utilizado otro método. También se ha cuestionado la predicción de las edades en las que se dominan diversas tareas, pues siempre que se han utilizado los mismos tipos de problemas y métodos se han obtenido resultados similares a los de Piaget, sin embargo, cuando se han usado adaptaciones de los mismos problemas han variado considerablemente los resultados y los niños han demostrado ser capaces de resolverlos a edades más tempranas. Por último, se ha cuestionado también los rangos de edades en los que se decía que los niños eran capaces de realizar determinadas actividades. La misma Escuela de Ginebra ha revisado su postura en este aspecto, pues se afirmaba que el estadio de operaciones formales empezaba a partir de los 12 años y sin embargo, se ha demostrado que estudiantes preuniversitarios y universitarios de los primeros cursos eran incapaces o tenían algunas dificultades para realizar correctamente los problemas típicos de esta etapa que se les planteaban.
2. La consistencia de la ejecución de los niños en diferentes tareas y a través del tiempo: Piaget e Inhelder (1941, cit. Sternberg, 1989) afirmaban que todas las actividades propias de un estadio se van adquiriendo al mismo tiempo y que no se podría establecer un orden en su adquisición. Así, un niño de 8 años sería capaz de resolver todos los problemas operacionales concretos (conservación, inclusión de clase, seriación, transitividad, etc.), pero fracasaría en todos los problemas de operaciones formales (problemas con balanzas en los que varían la longitud de los brazos y los pesos, probabilidades, problemas con péndulos, etc.). Esta suposición o hipótesis resulta exagerada y rígida a la luz de los resultados de otras investigaciones.

En trabajos posteriores al citado anteriormente, el mismo Piaget afirmaba que el desarrollo no es uniforme en todas las áreas y que un sujeto podría encontrarse en un estadio formal en las áreas con las que está más familiarizado o motivado, y en un estadio concreto en las demás.

Sin embargo, el cuestionamiento de la teoría de este autor empieza cuando se sabe que la progresiva familiaridad con un área de conocimiento llega a favorecer el paso al siguiente estadio, a pesar de estar, en un principio, en un estadio concreto y realmente no entender en profundidad las operaciones y/o actividades realizadas.

Estas afirmaciones cuestionan el enfoque de “primero las operaciones formales, después el contenido” en la enseñanza. Esto no quiere decir que el aprender una serie de contenidos, por ejemplo, de Matemáticas sea una condición suficiente para llegar a entenderlas y operar con ellas, pero podría ser un paso necesario para llegar a su profunda comprensión.

Otros autores han ido más allá cuestionando la Teoría del desarrollo de Piaget y parten de la base de que es errónea la concepción de una estructura única de pensamiento que va pasando de un estadio al siguiente, pero que en los periodos de transición un sujeto pueda encontrarse en unos aspectos en una etapa posterior o inferior. Hay autores como Nickerson que afirman que “tal vez no exista una capacidad general para las operaciones formales que faculte a un individuo para captar conceptos avanzados y razonar en todas las disciplinas. Es muy probable que lo que Piaget considera una estructura integrada sea un conjunto de *estrategias de pensamiento*, algunas más dependientes del contexto y otras menos” (Nickerson, 1994, p.51).

3. Las posibilidades de enseñar a niños relativamente jóvenes a comprender conceptos complejos: Según Piaget, no se podría acelerar el desarrollo cognitivo por medio del adiestramiento, sólo se podría acelerar en aquellos casos en los que el niño posee de antemano alguna comprensión del concepto, o si le plantea un conflicto cognitivo. Sin embargo, por otros estudios se puede afirmar justo lo contrario, pues han

conseguido demostrar que las habilidades operacionales concretas y formales se pueden enseñar a los niños mucho antes de que dominen estas habilidades de modo espontáneo.

El objetivo del desarrollo cognitivo, o al menos de los programas educativos que traten de mejorar el pensamiento sería ayudar al sujeto a que llegara al estadio de las operaciones formales. Los estudiantes universitarios han de estar, por definición, en ese último estadio de las operaciones formales, sin embargo, es fácil encontrarse con alumnos que no son capaces de operar abstractamente y que por tanto están en un estadio anterior. También es sabido que no siempre se aprueba los cursos entendiendo las materias estudiadas, sino que se puede aprobar gracias a un aprendizaje meramente memorístico y no significativo, que al cabo de poco tiempo se olvida. En estos casos, los alumnos han llegado a un nivel de estudios para el que evolutivamente no estarían todavía preparados.

2.4. Teorías del procesamiento de la información.

En contraste con los enfoques analítico-factorial y evolutivo, este enfoque, surgido a finales de los 50, hace hincapié en los procesos básicos que subyacen a un ejercicio inteligente y ha sido ampliamente adoptado por la psicología cognitiva contemporánea. Parte del supuesto básico de que las personas nos diferenciamos en nuestra forma de pensar y por tanto, de procesar la información (Coll & Onrubia, 1990).

Frente a los elementos estructurales estáticos del enfoque psicométrico, aquí se enfatizan los aspectos dinámicos de los comportamientos inteligentes y se intentan comprender las capacidades humanas en términos de los mecanismos mentales básicos que existen en la conducta inteligente, centrándose más en dar explicaciones de las diferencias individuales que en medirlas (Sternberg, 1985).

A partir de este enfoque se produce un cambio en la forma de analizar y explicar la naturaleza y las relaciones de la inteligencia y aptitudes con el aprendizaje y sus productos (el rendimiento). En los estudios que se hacen, se trata de identificar la estructura y los procesos cognitivos internos del sistema, que son los responsables del modo en que el sistema (o mente) se comporta.

El establecimiento de relaciones funcionales entre situaciones y conductas observables es el medio principal de que se dispone para estudiar el funcionamiento cognitivo. Es como si averiguáramos cómo funciona un aparato (en este caso, nuestro cerebro) sin poder abrirlo ni mirar directamente en su interior (Santiago, Tornay y Gómez, 2001).

La aplicación de este modelo al análisis de la conducta humana ha generado un amplio cuerpo de conocimientos acerca de cómo está estructurado nuestro sistema cognitivo y cómo éste realiza sus funciones. Algunos de los procesos que explican el funcionamiento de todo el sistema son la Percepción, Atención, Aprendizaje y Memoria, Lenguaje y Comunicación, Razonamiento, Motivación y Control motor. Fuera de esta

clasificación quedarían otros aspectos básicos e igualmente importantes como son la Emoción o la Conciencia.

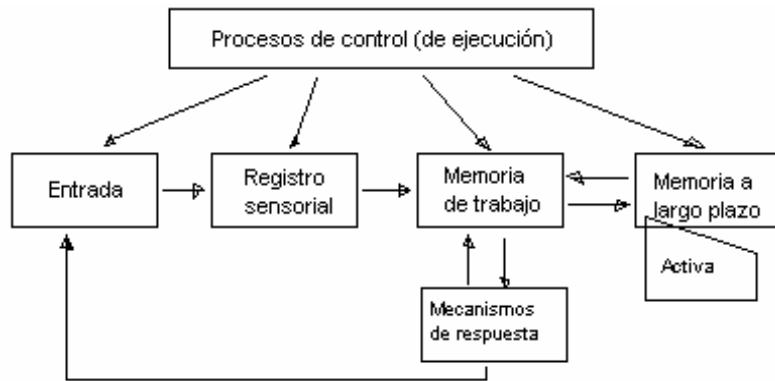
La realización de cualquier tarea mental implica la operación simultánea (paralela) o secuencial de los procesos mentales sobre la información de entrada procedente de estímulos externos o de “almacenes de memoria” internos, gobernados por rutinas “ejecutivas” aprendidas y que dan lugar a operaciones o respuestas ulteriores en las que intervienen los sistemas motores periféricos o bien los almacenes internos de memoria.

Este paradigma adopta como supuesto central que esos sistemas son manipuladores de información y siguen un modelo de procesamiento similar al de los ordenadores. En este sentido y siguiendo ese símil, el ordenador es al cerebro lo que el programa a la mente. La mente es entendida como las operaciones que el cerebro realiza, y esas operaciones son descriptibles en términos lógicos que son independientes del cerebro en sí, al igual que los programas (software) son distintos que el ordenador (hardware).

De hecho, la forma de comprobar algunas de estas teorías ha sido a través de la informática. Si el ordenador seguía los pasos del programa y se comportaba como lo hacen los humanos al realizar la misma tarea, esa teoría resultaba más plausible y ganaba más adeptos.

Una forma de representar las diferentes funciones que antes hemos mencionado y que están implicadas en el aprendizaje (recepción sensorial, la codificación y la memoria) sería a través de la siguiente figura. A través de estas funciones, el cerebro desempeña todas las actividades cognitivas: percibir, repasar, pensar, resolver problemas, recordar, olvidar e imaginar (Schunk, 1997).

Figura nº 1: Funciones implicadas en el aprendizaje



A través de este modelo vemos como los procesos centrales en el aprendizaje son los procesos de memoria (de trabajo y a largo plazo) pues son los almacenes donde se guarda y de donde se recupera la información.

El aprendizaje no es un fenómeno unitario. En cualquier situación de aprendizaje adquirimos múltiples tipos de información. La adquisición de estos diferentes tipos de información tiene lugar con características diferentes y permite su utilización para fines y de modos diferentes. Es decir, el sistema de almacenamiento de la información a largo plazo (MLP) se debe entender como un conjunto complejo de sistemas especializados en adquirir, representar y recuperar distintos tipos de información. Estos sistemas de la MLP interactúan estrechamente para producir una conducta integrada y unitaria, lo que hace que las distinciones entre ellos sean muchas veces borrosas y difíciles de establecer (Santiago, Tornay & Gómez, 2001).

En una situación de aprendizaje formal adquirimos tres tipos de conocimientos: semántico, procedimental y episódico. El conocimiento semántico se adquiere bien a través de situaciones de aprendizajes en las que abstraemos los conceptos centrales, o bien, mediante el lenguaje, transmitiendo directamente las abstracciones. Es un conocimiento altamente integrado y relacionado con otros previos. Por ejemplo, si estuviéramos en una clase de Medicina, el profesor estaría transmitiendo estos conocimientos cuando explicara teóricamente la Anatomía Humana.

El conocimiento procedimental es de tipo práctico. Se demuestra su dominio cuando se utiliza la información sensorial para controlar determinados movimientos en

una tarea. Su adquisición requiere la práctica extensiva de la habilidad en cuestión. Siguiendo con el ejemplo anterior, se produce cuando se aprende a manejar un bisturí.

Por último, el conocimiento episódico incluye toda la información de la situación de aprendizaje, con la peculiaridad de que esa información está localizada en el espacio y en el tiempo. Por ejemplo, lo constituirían todos los aspectos ambientales del momento, como por ejemplo el recuerdo de los gestos del profesor, el frío del ambiente o el olor de la clase.

Consideramos importante hacer una ampliación sobre lo que suponen los procesos de memoria en el aprendizaje, pues, como veremos más adelante, en esta investigación pretendemos que los alumnos sean capaces de integrar tres tipos de aprendizajes el semántico, el procedimental y el actitudinal y lo apliquen en la solución de problemas. Por tanto, han de hacer uso de la información que tienen almacenada (o aprendida) en su memoria.

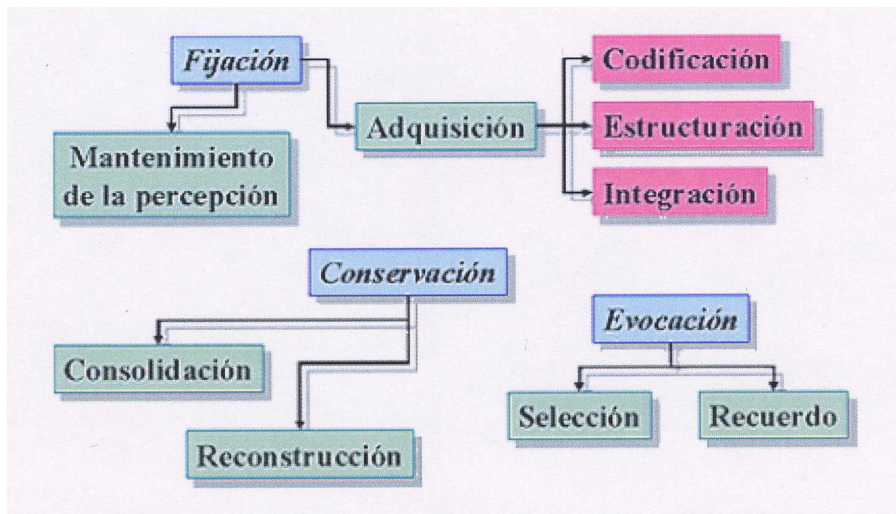
Por esta razón, queremos explicar cómo distintos autores han concebido el funcionamiento de la memoria para procesar la información y los modelos explicativos que han elaborado.

En el último apartado, hablaremos de los parámetros en los que se ha centrado la investigación sobre las diferencias entre los sujetos. Estos estudios han elegido una serie de aspectos como son la velocidad de acceso a la información para manifestar las diferencias humanas, bien a través de la velocidad de elección, de acceso léxico, de acceso a la base de conocimientos, o bien a través de la velocidad de los procesos de razonamiento

Modelos explicativos del funcionamiento de la memoria

Existen numerosos modelos explicativos del funcionamiento de los procesos mnésicos. Todos ellos coinciden en reconocer unas fases en este proceso que son las de fijación (o memorización), conservación (o almacenamiento) y evocación (o rememoración).

Figura nº 2: Fases del proceso mnésico



El primer paso comprende los procesos de *mantenimiento de la percepción* y *adquisición de la información*, esenciales para la construcción inicial de trazos mnésicos. El proceso de adquisición, a su vez, comprende los subprocesos de *codificación* y *estructuración* de la información, pasos preparatorios para el tercer subproceso de adquisición, la *integración* inicial de la nueva información en esquemas cognitivos pre-existentes y en el ámbito general en que se registra.

La segunda fase es responsable de la *conservación* de los trazos mnésicos, e implica los procesos de *consolidación* del material adquirido y de *reconstrucción* de los esquemas cognitivos para adaptarse a la nueva información

La última fase incluye los procesos de *selección* y *recuerdo*, que permiten la utilización de trazos mnésicos. La evocación en general se ve notablemente asistida por la presencia de claves o elementos que facilitan la selección de determinados recuerdos por búsqueda asociativa. Las claves pueden ser externas, como un objeto o entorno asociado al recuerdo, o internas, como cuando en determinado estado de ánimo recordamos acontecimientos que tuvieron lugar en otras ocasiones en las que nos encontrábamos en el mismo estado.

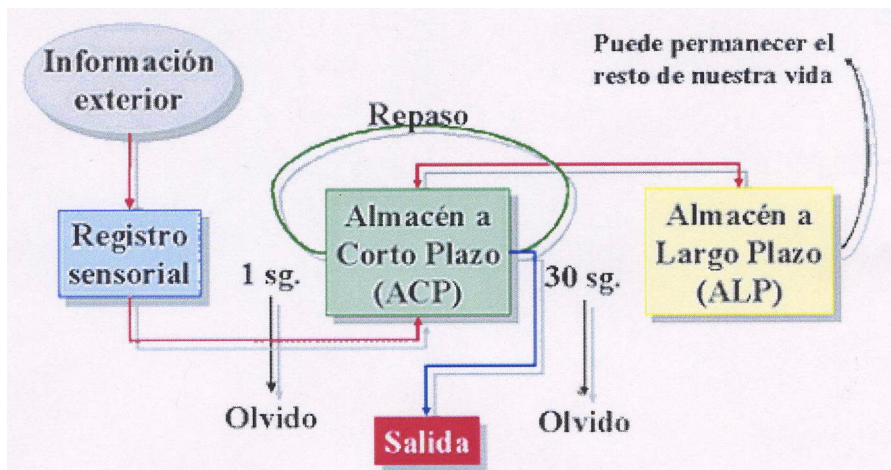
El *reconocimiento*, o proceso de identificación de estímulos que han sido percibidos con anterioridad y fijados a la memoria. No es una parte de las fases de la memoria, pero es una de las manifestaciones más frecuentes de su utilización y buen funcionamiento

Entre los modelos explicativos más difundidos del funcionamiento de la memoria se encuentran el modelo estructural de Atkinson y Shiffrin (1968, cit. Banyard, Cassells, Green, Hartland, Hayes & Reddy, 1995), los modelos integrados de Broadbent (1984, cit. Fernández Trespalcios 2003) y Cowan (1988, cit. Fernández Trespalcios, 2003).

El “modelo 5 de Atkinson y Shiffrin” incluye tres etapas. La primera de ellas es el registro sensorial, que retiene un brevísimo espacio de tiempo (hasta un segundo) la información presentada. La representación del estímulo decae rápidamente si no es transferido al siguiente eslabón de la cadena, el almacén a corto plazo, que es de capacidad limitada y mantiene su contenido gracias al esfuerzo consciente del sujeto (repaso). La duración de la información en éste almacén es de 30 segundos como máximo.

Por último, el almacén a largo plazo presenta una capacidad de almacenamiento de información teóricamente ilimitada, y es más duradero y estable con el paso del tiempo.

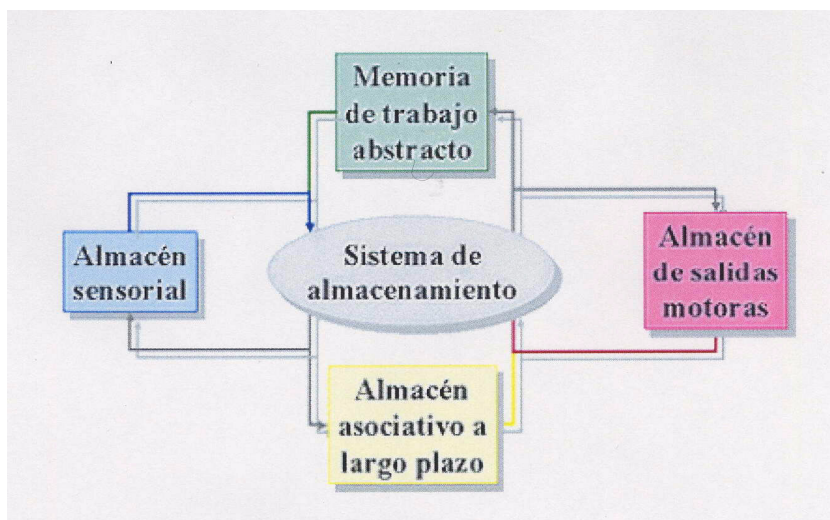
Figura nº 3: Modelo estructural de Atkinson y Shiffrin



El modelo de Broadbent (1984, cit. Fernández Trespalcios, 2003) o de la “Cruz de Malta” considera la memoria esencialmente compuesta por cuatro almacenes (almacén sensorial, memoria de trabajo abstracto, almacén asociativo a largo plazo y un almacén de salidas motoras), controlados por un sistema de procesamiento.

El sistema de procesamiento es el encargado de transferir información de un almacén a otro. Lo que no ocurre en los modelos estructurales dado el carácter lineal que presentan. Mientras que en los modelos estructurales la información es unidireccional, en el modelo de Broadbent es multidireccional, siendo procesada en cualquier dirección. Por otra parte, este modelo no necesita que un estímulo inicie la cadena de procesamiento, lo cual dota al sistema de un carácter mucho más activo.

Figura nº 4: Modelo estructural de Broadbent



El modelo de Cowan (1988, cit. Fernández Trespalcios, 2003) recoge e integra las aportaciones de los modelos anteriores. Consta de un *ejecutivo central* y tres almacenes de memoria: sensorial, a corto y a largo plazo.

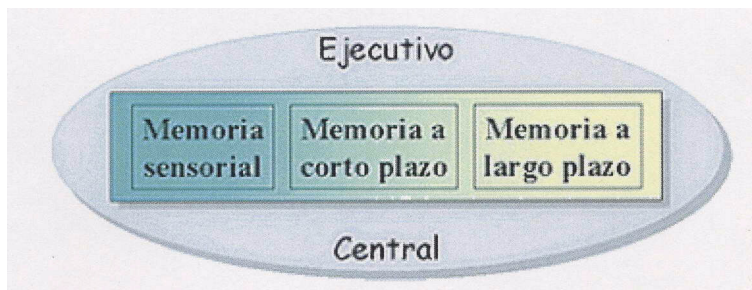
La memoria sensorial comprende dos fases: la primera de ellas es muy breve, con una duración de escasos milisegundos; aquí se hace un primer análisis muy superficial de la información. La segunda fase retiene el material sensorial durante unos segundos obteniendo información más elaborada.

Este componente de la memoria sensorial forma parte de la memoria a corto plazo (que a su vez se incluye en la memoria a largo plazo). De esta manera, la segunda fase de la memoria sensorial y el almacén a corto plazo se constituyen en parte del almacén superior que es la memoria a largo plazo.

Por su parte, el ejecutivo central se encarga de los distintos tipos de procesamiento de información de un almacén a otro, siempre que estos procesos se encuentren bajo el control voluntario del sujeto; cuando dicho ejecutivo no participa, el procesamiento es automático.

El sistema funciona en paralelo, lo que explica que la información pueda estar presente en varios de los componentes del sistema al mismo tiempo. Se trata de un modelo muy flexible y dinámico donde la información fluye de unas estructuras a otras y donde también existe una importante interrelación entre los distintos componentes.

Figura nº 5 : Modelo de Cowan



Parámetros de análisis de las diferencias individuales

Hunt, Frost y Lunnenborg (1973, cit. Sternberg, 1987), suponen que los procesos mentales tienen parámetros en los que se manifiestan las diferencias individuales, como son la velocidad, la probabilidad de transferencia entre diferentes almacenes de memoria, la capacidad de los almacenes de memoria... por lo que han intentado correlacionar los rendimientos de los sujetos en tests mentales con su rendimiento en tareas experimentales especialmente diseñadas para permitir la derivación de dichos parámetros.

Las críticas vertidas sobre los planteamiento de Hunt y otros se centran en que tratan de establecer correlaciones entre procesos muy simples con aspectos del procesamiento complejos como son las ejecuciones de los tests de inteligencia. Aún así, y a pesar de las correlaciones medias, aunque significativas que obtuvieron, sirvieron para abrir la puerta a una forma nueva de estudiar el funcionamiento cognitivo (Coll & Onrubia, 1990).

A continuación vamos a hacer una revisión de algunos de los trabajos más importantes que se han realizado para estudiar los parámetros de diferencias individuales anteriormente mencionados.

a) Velocidad pura.

La velocidad ha sido acentuada por los investigadores que estudian las formas más simples del procesamiento de la información. En este tipo de experimentos se suele pedir a los participantes que den una respuesta lo más rápidamente posible después de la presentación de un estímulo. Los resultados más fiables de correlaciones entre medidas de tiempos de reacción simple y diversas medidas estándares de la inteligencia a través del CI o el rendimiento escolar son los que aporta Jensen quien publicó correlaciones de 0,25 y 0,10. Esto refleja que existe una relación débil entre las mediciones de la velocidad pura y las medidas psicométricas de la inteligencia.

Detterman (1992), en un estudio con personas discapacitadas en el que analiza los procesos cognitivos básicos del cerebro y su relación con la inteligencia, concluye que la medición de dichos procesos predice la conducta inteligente.

b) Velocidad de elección.

Jensen proponía la hipótesis que la inteligencia se podía entender en términos de la velocidad de conducción neuronal. En este tipo de pruebas se pasa a valorar, no ya la velocidad pura, sino la velocidad de elección, o de toma de decisiones, entre estímulos sencillos. Las tareas consistían, por ejemplo, en que los sujetos tenían que presionar el botón que correspondía a la luz, de las dos que había, que se encendía (Sternberg, 1996).

Las correlaciones con las medidas psicométricas de la inteligencia han sido algo mayores que con el tiempo de reacción simple y dependiendo de los autores se han obtenido correlaciones que oscilan entre -0,25 y -0,80, pero los valores promedios con muestras más representativas de la población normal oscilan entre -0,30 y -0,40. Los valores son negativos, pues un menor tiempo de reacción se asocia con un mejor rendimiento en el test.

c) Velocidad de acceso léxico.

Hunt (Sternberg, 1987) propuso que las diferencias individuales en la inteligencia verbal pueden ser entendidas, en gran parte, como diferencias interpersonales en la velocidad de acceso a la información léxica en la memoria a largo plazo. De esta manera, las personas que acceden a la información más rápidamente pueden aprovechar la información y desenvolverse mejor en tareas de tipo verbal.

Para demostrar estas hipótesis se realizaron una serie de investigaciones en las que se pedía a los sujetos que compararan parejas de letras que podían variar tanto en nombre como físicamente (AA, Aa, Ab). Los sujetos tenían que indicar una vez si las parejas eran iguales en nombre y en otra ocasión si eran iguales físicamente. La diferencia en velocidad de procesamiento entre ambos tipos de parejas era lo que se consideraba como la velocidad de acceso a la información léxica en la memoria a largo plazo.

Esta técnica ha dado lugar a importantes baterías de diagnóstico de los procesos básicos de la lectura como es la batería elaborada por Schwartz (1984, cit. Fernández Ballesteros, 1995), que consiste en evaluar la velocidad de acceso a la memoria a largo plazo distinguiendo entre los pares de letras antes mencionados, el test de capacidad para recordar el orden de los estímulos, el test de decodificación de palabras y el test de verificación de frases para comprobar la veracidad del significado de frases con los símbolos que se presentan asociados a ellas.

d) Velocidad de acceso a la base de conocimientos

Autores como Chase y Simon (1973, cit. Coll & Onrubia, 1990), Chi, Feltovich y Glaser (1981, cit. Coll & Onrubia, 1990), o Champagne, Klopfer y Gunstone (1982,

cit. Coll & Onrubia, 1990) sugieren que un componente básico de la aptitud de resolución de problemas es la posesión de una amplia base de conocimiento bien organizada y fácilmente utilizable. La manera en que se almacena y se recupera la información en esta base de conocimientos puede explicar en parte las diferencias entre expertos y principiantes.

e) Velocidad de los procesos de razonamiento.

Algunos investigadores se han centrado en estudiar el procesamiento de nivel superior en tareas de razonamiento como las analogías, series incompletas o silogismos. Se ha puesto énfasis en estos trabajos en dos aspectos principalmente: los procesos resolutivos y los procesos ejecutivos (Sternberg & Detterman, 1992; Sternberg, 1996).

Los *procesos resolutivos* hacen referencia a los pasos que se dan en la ejecución de una estrategia de resolución de problemas. Los más estudiados son los que se emplean en la resolución de problemas de analogías, series y silogismos. Por ejemplo, en una analogía se sabe que el sujeto establece una relación entre el primer término de la analogía y el segundo, que se denomina *inferencia* (ej.: pájaro es a aire ...), posteriormente se determina cual es la regla que rige la relación entre el primer término y el tercero, es decir se hace una *traslación* (ej.: pájaro y pez) y finalmente se produce una *aplicación* de la regla inferida de los elementos primero y segundo al tercero para descubrir el término desconocido que es el cuarto (ej.: pájaro es a aire como pez es a agua).

La idea central de este enfoque es que la destreza de los sujetos en resolver estos problemas se deriva de su capacidad para ejecutar estos procesos con rapidez. Las correlaciones que obtuvieron Sternberg y Gardner (1983) entre tareas con analogías, series incompletas y clasificaciones que variaban en los contenidos o forma de presentación (dibujos esquemáticos, verbales y geométricos) y las pruebas psicométricas oscilaban entre -0,50 y -0,70. Los valores de las correlaciones son negativos porque se medía el tiempo de reacción de los sujetos para realizar las pruebas y reflejaba que un menor tiempo de reacción se asociaba con un mejor rendimiento en el test.

Los *procesos ejecutivos* tienen que ver con los procesos que se siguen para determinar la naturaleza de un problema y la selección de una estrategia para solucionarlo. Los investigadores que los estudian tratan de descubrir:

- a) qué componentes resolutivos se usan en la solución de diferentes tipos de problemas
- b) cómo combinar estos componentes resolutivos en una estrategia global
- c) cómo representar la información, o
- d) cómo transformar la velocidad en fiabilidad

Los datos más fiables son los que aporta Sternberg (1981) en un estudio en el que los sujetos usaban dos tipos de metacomponentes: una planificación global o una planificación local. La planificación global medía la planificación estratégica general en la solución de una distribución de ítems, mientras que la planificación local medía la planificación estratégica en la solución de un único ítem.

Se observó que las puntuaciones de la planificación global correlacionaban 0,43 con las medidas de la inteligencia, mientras que las puntuaciones de la planificación local correlacionaban -0,33 con las mismas medidas de inteligencia. Es decir, las personas más inteligentes tienden a conceder un tiempo relativamente mayor a la planificación global y menor a la planificación local. Este resultado viene a confirmar que las personas más inteligentes son más reflexivas que las menos inteligentes, es decir, tienden a ocuparse de niveles más abstractos de pensamiento.

2.5. Teorías integradoras.

En este apartado se explican las teorías de tres autores por la relevancia que tienen en la investigación psicológica, y por contribuir a la explicación del modelo teórico que sustenta el Proyecto Inteligencia.

Estos autores son Robert Sternberg (considerado entre los 100 investigadores americanos más destacados), Howard Gardner (estrecho colaborador de Sternberg y director del Proyecto Spectrum), y David Perkins (miembro participante en la elaboración del programa Odyssey y de la aplicación venezolana del Proyecto Inteligencia).

Las teorías de estos autores parten de los principios establecidos y comprobados por la Psicología cognitiva y del procesamiento de la información, pero van más allá al tratar de explicar el funcionamiento cognitivo de una forma “integradora” (Sternberg, 1996, p. 477), “sistémica” (Miranda, 2001, p. 572) y contextualizada.

Dan importancia al contexto y a los aspectos afectivo-emocionales para explicar la inteligencia, aspectos que los paradigmas anteriores no habían sido capaces de integrar:

a) Evaluación contextual:

En este paradigma nuevo la evaluación de la inteligencia no se ve afectada por aspectos culturales, al contrario de lo que ocurre en el enfoque psicométrico en el que sí se produce un sesgo en la medición. Se ha comprobado reiteradas veces que los tests factoriales y de inteligencia general, a pesar de intentar ser libres de contenidos culturales, pecan continuamente en favorecer en sus resultados a la cultura dominante.

Estos investigadores consideran que una persona es inteligente cuando es capaz de resolver problemas o crear productos valorados por una cultura o comunidad (Gardner, Feldman & Krechevsky, 2001b). Por eso muchas de las manifestaciones de un sujeto inteligente hay que analizarlas bajo el prisma del contexto en el que vive y no a

través de pruebas estandarizadas, con las que quizás no esté familiarizado y no pueda dar muestras de su gran inteligencia. De ahí que las investigaciones recientes tiendan a estudiar al sujeto en su contexto.

En este sentido, algunas investigaciones (transculturales o con sujetos expertos y novatos en un tema) que tienen en cuenta el contexto, han demostrado que determinadas culturas árabes son más sensibles al reconocimiento y recuerdo de patrones visuales similares a los de las alfombras que ellos elaboran que las culturas occidentales, también se ha comprobado que los jugadores de ajedrez recuerdan más fácilmente las posiciones de las fichas en el tablero cuando su disposición es similar a la de una estrategia de ataque o defensa, que cuando están colocadas al azar. Por tanto, el contexto y los conocimientos previos favorecen o entorpecen la ejecución en tests que a priori son libres de cultura.

Los tests tradicionales, no sólo favorecen a los sujetos de la cultura dominante, sino también a los varones frente a las mujeres (Colom, García, Espinosa & Abad, 2002). Estos autores consideran que no hay diferencias entre hombres y mujeres en el factor G, sin embargo, encontraron diferencias en los promedios de los CI que favorecen a los varones y que atribuyen a factores sociales y a la especificidad de los tests.

Por todo esto, los tests tradicionales necesitan ser superados, para integrar lo que ellos aportan en un enfoque explicativo más amplio, y ajustado a la realidad. Como dicen Coll y Onrubia “la relación entre las teorías factoriales y componenciales no debe entenderse en términos de exclusión mutua, sino más bien de complementariedad” (Coll & Onrubia, 1990, p.172).

b) Aspectos afectivo-emocionales que afectan al funcionamiento intelectual:

Algunas de estas teorías como es el caso de las de Sternberg y Gardner reinterpretan el funcionamiento cognitivo en base a aspectos emocionales, como pueden ser los estilos de pensamiento (en el caso de la teoría de Sternberg), que están a caballo entre los rasgos cognitivos y los afectivos y que modifican el abordaje de las tareas; o las inteligencias intrapersonal e interpersonal (en el caso de Gardner), que forman parte del funcionamiento global inteligente de la persona.

En la investigación actual sobre la inteligencia se está dando mucha importancia a los factores afectivos, como se puede entender tras el impacto que produjo el libro de Goleman (1996) sobre la inteligencia emocional. En el terreno de la neurofisiología Damásio (1994, 1999, cit Miranda, 2001) ha aportado gran claridad sobre la integración del funcionamiento inteligente y las emociones (Martínez-Otero Pérez, 2002; Miranda, 2001).

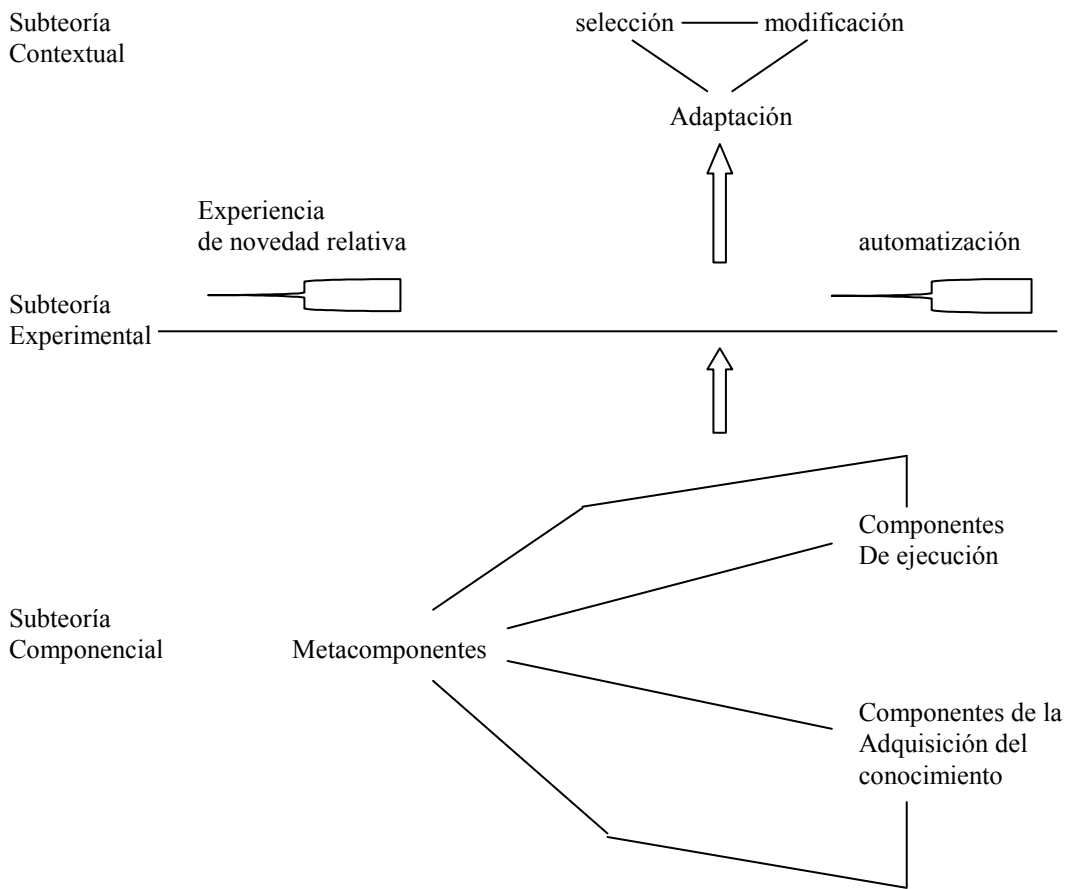
2.5.1. Modelo explicativo de la inteligencia de Robert Sternberg.

Dentro del enfoque del procesamiento de la información, una de las aportaciones más representativas es la teoría Triárquica de la inteligencia de Sternberg (1985), y su propuesta de análisis componencial. Con ella pretende delimitar los elementos o mecanismos de la inteligencia humana y explicar cómo funcionan y cómo se aplican a la solución de problemas, a las relaciones que el individuo mantiene con su mundo interno y externo, y cómo se manifiestan dichas relaciones en el contexto o la experiencia. Para ello parte de tres puntos básicos:

1. Una descripción de los componentes presentes en el procesamiento de la información. El “componente” se define como el conjunto de procesos elementales de la información que operan sobre representaciones internas de objetos y símbolos.
2. Las relaciones entre los componentes.
3. La teoría del desarrollo intelectual, ya que todos los componentes pueden estar disponibles o se hacen accesibles con el incremento de la edad.

Esta teoría podría quedar representada por la siguiente figura.

Figura nº 6: Representación de la Teoría Triárquica



La teoría Triárquica de la inteligencia de Sternberg (1985) hace hincapié en que la inteligencia ha de ser considerada y valorada en relación a entornos del mundo real relevantes para la vida cotidiana y en términos de la aplicación a la adaptación, modificación y selección de dichos entornos de forma organizada y planificada. Según esta teoría, el “locus” de la inteligencia debe buscarse simultáneamente en el *individuo*, en el *comportamiento* y en el *contexto* del comportamiento; y no en alguno de ellos por separado, como se hacía en enfoques tradicionales.

La teoría Triárquica explica la inteligencia mediante tres subteorías, que de forma global se pueden ver en el siguiente cuadro, y a su vez las manifestaciones de la inteligencia se ven matizadas por los estilos intelectuales que suponen, más que un nivel o grado de inteligencia, el modo en que el sujeto la usa:

Tabla nº 2: Subteorías de la Teoría Triárquica de la inteligencia

<p>A. Subteoría componencial: Explica los mecanismos internos del sujeto que llevan a una actuación inteligente. Hay tres tipos de componentes instrumentales que ayudan a procesar la información.</p> <ul style="list-style-type: none">a) Metacomponentesb) De rendimientoc) De adquisición
<p>B. Subteoría experiencial: La inteligencia experiencial relaciona los mecanismos internos de la inteligencia componencial con la inteligencia contextual.</p> <p>La conducta inteligente necesita ambas destrezas:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Habilidad para enfrentarse a tareas novedosas.b) Habilidad para automatizar la información o ejecución
<p>C. Subteoría contextual: Hay tres tipos de actuaciones que caracterizan la conducta inteligente en la vida cotidiana:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Adaptación ambiental.b) Selección de los ambientes del mundo real.c) Representación o interiorización.

A. Subteoría componencial:

Esta subteoría relaciona la inteligencia con el mundo interno del individuo y especifica los mecanismos mentales que conducen a un comportamiento más o menos inteligente. Esta parte de la teoría especifica tres clases de procesos mentales, que son los que enunciamos en el cuadro anterior, y desarrollamos ahora (Prieto Sánchez & Sternberg, 1993).

a) Metacomponentes:

Son procesos de orden superior que se utilizan para planificar, controlar y evaluar la ejecución de una tarea, es decir, son procesos que dicen a los otros componentes lo que tienen que hacer, y reciben de ellos información constante sobre la forma en que marchan las cosas en la solución de un problema o en la ejecución de una tarea. A diferencia de otras teorías que no establecen una jerarquía entre los distintos atributos que configuran la inteligencia, la teoría triárquica de Sternberg acentúa el papel de los metacomponentes en la conducta inteligente. Se distinguen los siguientes metacomponentes en la ejecución de una tarea o solución de un problema¹ (Beltrán Llera & Genovard Roselló, 1996):

1. Reconocer la existencia de un problema:

Las personas inteligentes muestran gran rapidez en la identificación del problema y se implican activamente en su solución.

2. Definir la naturaleza de un problema:

La definición de la naturaleza del problema obliga al sujeto a reconsiderarlo, simplificarlo y redefinir los objetivos para resolverlo.

3. Seleccionar los pasos para resolver un problema:

Consiste en graduar o secuenciar las etapas de la tarea según su dificultad, hacer fácil el primer paso y contemplar diferentes alternativas antes de llegar a la solución correcta.

4. Combinar los pasos dentro de una estrategia efectiva:

Para solucionar un problema es necesario seleccionar los componentes, y además, combinarlos de una manera eficaz y lógica, considerando el problema en su totalidad. Supone también no asumir inmediatamente lo obvio.

¹ Sternberg y Spear-Swerling (2000) establecen una ligera variación en la secuencia de estos componentes: 1. La identificación del problema. 2. El proceso de selección. 3. La representación de la información. 4. La formulación de la estrategia. 5. La asignación de recursos. 6. Observar la solución. 7. La evaluación de las soluciones.

5. Representar la información:

Supone representar la información a través de diagramas, tablas, o diseño múltiple.

6. Localizar las fuentes necesarias o recursos para el procesamiento de la información:

Las estrategias que ayudan a localizar las fuentes son:

- Invertir el tiempo suficiente en el proceso de planificación.
- Utilizar el conocimiento previo.
- Ser flexible para cambiar de estrategia.
- Considerar nuevas fuentes de información o nuevas posibilidades que pueden surgir a lo largo del proceso.

7. Controlar la solución:

Supone la habilidad del sujeto para dirigir y controlar la naturaleza del problema, para seleccionar los procesos a utilizar y para diseñar el tipo de representación. Por ejemplo, el sujeto ha de ser consciente de la necesidad de solucionar el problema, justificar el esfuerzo, controlar la impulsividad y considerar el feedback interno y externo.

8. Evaluar la solución:

Los sujetos que destacan en este metacomponente son aquellos que saben reconocer cuando una solución no es la correcta y perseverar en la solución y valoración hasta hallar la idónea.

b) Componentes de rendimiento o de ejecución:

Son los procesos utilizados para ejecutar una tarea. Mientras los metacomponentes deciden qué hay que hacer, los componentes de ejecución lo realizan. Son probablemente los mejor medidos por los tests actuales, pero son innumerables. Unos son más importantes que otros. Por ejemplo, los componentes de razonamiento inductivo, como inferir y aplicar relaciones, son

esenciales, tanto en las tareas académicas como en las tareas de la vida real. La gente puede usar diferentes componentes de ejecución para resolver una tarea determinada. La identificación de los componentes utilizados en la solución de problemas es crítica para el diagnóstico y mejora de la ejecución en la solución de problemas.

Algunos de los componentes de ejecución o rendimiento son los siguientes:

- Codificar los estímulos o los términos del problema.

El sujeto percibe los términos de un problema y accede a la información almacenada en su memoria. Los expertos y superdotados tienen una amplia base de conocimientos que les permite disponer de ellos en el momento adecuado (Pérez Sánchez, 1993)

- Inferir relaciones entre los estímulos.

El sujeto descubre las distintas relaciones entre dos estímulos u objetos. Como ya dijimos antes, cuando explicábamos los tipos de estudios que realizaban las teorías del procesamiento de la información, vimos cómo en las analogías los sujetos “inferen” las relaciones que existen entre el primer y el segundo término de la relación analógica.

- Categorizar o proyectar relaciones entre relaciones.

Implica relacionar reglas o conceptos dados con otras reglas o conceptos dados. En las analogías se produce cuando el sujeto establece la relación que existe entre el primer y el tercer término de la analogía.

- Aplicar o extrapolar relaciones.

En función de la inferencia realizada en una analogía entre los términos primero y segundo (Ej.: futbolista es a patinador) y el “mapping” o proyección de relaciones establecida entre los términos primero y tercero (Ej.: futbolista y pelota), el sujeto está en disposición de dar la solución y descubrir el término incógnita.

- Discriminar relaciones o comparar alternativas posibles.

El sujeto compara alternativas posibles para distinguir cuál es la que se asemeja más a la relación extrapolada y decide cuál es la idónea para la solución del problema.

- Justificar la solución.

Una vez que la persona ha elegido una respuesta, ésta se compara con la respuesta “ideal” para determinar si el grado de ajuste observado justifica su elección como respuesta correcta al problema dado.

c) Componentes de adquisición de conocimientos, retención y transfer:

La habilidad para adquirir información del contexto tiene su base en estos componentes que se utilizan para adquirir nueva información, recordar información adquirida previamente y transferir lo aprendido a otro contexto. El aprendizaje es significativo cuando el sujeto es capaz de aprender o adquirir información del contexto.

Los componentes están relacionados entre sí, y pueden activar a los demás de forma directa o indirecta, pero según Sternberg, sólo los metacomponentes pueden activar y recibir feedback de otro componente.

Los componentes especialmente importantes son tres:

- Codificación selectiva: Separar los datos relevantes de los irrelevantes.
- Combinación selectiva: combinar selectivamente la información codificada para integrarla de forma plausible en un todo.
- Comparación selectiva: relación de la información nueva con la ya adquirida para dar significado a la información nueva.

B. Subteoría experiencial:

La subteoría componencial relaciona la inteligencia con el mundo interno del sujeto y ésta relaciona la inteligencia con el mundo externo e interno del individuo. En

este sentido, la subteoría experiencial se centra en dos aspectos relevantes de la conducta inteligente (Prieto Sánchez & Sternberg, 1993):

- a) abordar situaciones nuevas y desconocidas, y
- b) automatizar la información.

La subteoría componencial se centra en la capacidad de aprender en situaciones familiares y con reglas establecidas, en cambio la subteoría experiencial se centra en la capacidad de aprender de lo novedoso o desconocido y de relacionar esa información con los conocimientos previos. Una situación puede resultar novedosa para un individuo por la tarea en sí o por la situación nueva en la que hay que realizarla.

La capacidad para afrontar nuevas situaciones o nuevas demandas situacionales involucra no sólo al sistema cognitivo, sino también al emocional. Cualquier situación nueva puede convertirse en un desafío, una amenaza, un daño o un beneficio (Sánchez Cánovas, 1995).

a) *Abordar situaciones nuevas y desconocidas.*

La capacidad para tratar la novedad es lo que se conoce como proceso de “insight” que al igual que los componentes de adquisición puede ser de tres clases, codificación selectiva, combinación selectiva y comparación selectiva. En los procesos de insight, a diferencia de los de adquisición, no hay reglas claras de cómo usarlos. Por ejemplo, en los procesos de insight hay que adivinar cómo coordinar y combinar la información, que se ha codificado selectivamente de manera óptima.

Ejemplos claros de estos tres componentes son las actividades que hace un buen detective para intentar averiguar quien ha cometido un crimen. En primer lugar, el detective debe identificar los hechos relevantes (*codificación selectiva*). Un fallo a la hora de hacerlo puede llevarle a seguir pistas falsas o a no tener ninguna pista en absoluto. En segundo lugar, tiene que determinar cómo encajan los datos entre sí de forma que apunten hacia el presunto culpable en lugar de a cualquier otro (*combinación selectiva*). Finalmente, nuestro detective

relacionará este caso con otros similares que haya resuelto anteriormente en el que se haya utilizado el mismo “modus operandi” para perpetrar el crimen (*comparación selectiva*). Trazar una comparación con el caso precedente puede resultarle muy útil, tanto para comprender la naturaleza del crimen como para averiguar quién lo hizo.

Este tipo de situaciones o problemas relativamente novedosos precisa de habilidades sintéticas y creativas. Personas con este tipo de insight han hecho hallazgos relevantes a la cultura.

b) *Automatizar la información.*

La capacidad para enfrentarse a lo nuevo permite llegar de forma rápida y efectiva a la automatización; al mismo tiempo, la capacidad superior de la automatización libera más mecanismos mentales para tratar con la novedad. Estas dos facetas de la inteligencia operan interactivamente con los otros aspectos de la teoría Triárquica.

La automatización está relacionada con la repetición o familiaridad de las situaciones y supone también un aspecto crucial de la inteligencia. Cuando la situación o los problemas son rutinarios, el sujeto emplea una y otra vez los mismos procesos hasta automatizarlos (ej.: la conducción de un coche o la lectura). Sin embargo, esto no implica que los sujetos con habilidades superiores para solucionar problemas novedosos sean también superiores a la hora de automatizar la información. De hecho, sujetos muy inteligentes con deficiencias de automatización en un área (ej.: lectura, matemáticas, etc.) pueden tener graves problemas en el aprendizaje.

C. Subteoría contextual:

Esta subteoría relaciona la inteligencia con el mundo externo del individuo. La inteligencia contextual o práctica se define como “una adaptación propositiva, que supone el modelado, y la selección del ambiente que es relevante para la vida de una persona” (Pérez Sánchez, 1993, p.74). Esto quiere decir que la inteligencia práctica

supone la intención de conseguir unos objetivos propuestos por el individuo y para ello tendrá en cuenta el conocimiento “tácito” o implícito que tenga del medio. (Prieto Sánchez & Sternberg, 1993)

Una definición clásica de la inteligencia había sido la adaptación al medio ambiente, sin embargo, los tests tradicionales no han sido capaces de medir esa adaptación. Sternberg destaca tres grandes habilidades implicadas en la relación del sujeto con el medio en el que se desenvuelve: la adaptación al contexto, la selección del mismo y la configuración.

a) Adaptación:

La adaptación al ambiente consiste en las modificaciones que experimenta el sujeto con el fin de conseguir un mejor ajuste. Los sujetos con una buena inteligencia práctica suelen adaptarse bien al medio, tratando de encontrar la situación idónea para satisfacer sus necesidades e inquietudes.

Para favorecer esa adaptación necesitan un buen conocimiento tácito del medio. El pensamiento tácito supone el conocimiento de las reglas de juego que rigen en la sociedad en la que se vive y que llevan a lograr el éxito en un dominio específico. Este conocimiento no se enseña explícitamente, ni siquiera se verbaliza y lo adquiere el sujeto en su interacción con el medio. Una característica de los sujetos con buena inteligencia práctica es su habilidad para adquirir y utilizar el conocimiento tácito.

b) Selección:

La selección supone la búsqueda de alternativas para lograr el camino más adecuado para la adaptación. Cuando ésta no funciona hay tres posibilidades: considerar otros componentes que les permitan ajustarse, seleccionar otro ambiente más acorde con sus intereses y necesidades, y abandonar el medio y buscar otro. En algunas ocasiones merece más la pena seleccionar un nuevo ambiente que intentar adaptarse a un medio que por las razones que sean no es el idóneo. El problema radica en encontrar el punto de equilibrio y saber discernir cuándo conviene seguir con los intentos de adaptación y cuándo es mejor seleccionar uno nuevo.

c) *Configuración o transformación:*

Por último, cuando nuestros intentos por adaptarnos a un ambiente fallan o cuando es inadmisibile o prematuro seleccionar un nuevo ambiente, entra en juego otra habilidad, la configuración que consiste en intentar transformar nuestro ambiente, remodelando nuestra relación con el entorno.

Como dice Sternberg, el dominio del ambiente a través de la inteligencia práctica implica capitalizar las propias fuerzas, minimizar las debilidades y compensarlas. A fin de cuentas, esto es lo que hacen los grandes triunfadores de nuestra sociedad en cualquiera de sus ámbitos respectivos, gracias a que tienen un buen dominio del *conocimiento tácito*.

El conocimiento tácito tiene una gran importancia tanto para niños como para adultos (Beltrán Llera & Genovard Rosselló, 1996). La vida misma nos ofrece casos de niños que sacan buenas notas en la escuela y luego no tienen relaciones sociales. Esto nos demuestra las diferencias que existen entre la inteligencia académica y la práctica. Estas desigualdades se deben a los contextos tan distintos que son el escolar y el social y por los tipos de problemas que allí se plantean.

En la escuela se plantean problemas cerrados donde una persona ajena piensa un problema que nos presenta, y que tiene una solución única. Sin embargo, el ámbito social de las relaciones personales plantea problemas tremendamente abiertos con características distintas a las de los problemas anteriores: el propio sujeto tiene que darse cuenta de la existencia del problema, los problemas están conectados estrechamente con la experiencia e intereses, y las posibles soluciones son múltiples. La solución de este tipo de problemas requiere tener un buen dominio del conocimiento implícito.

Sternberg distingue tres tipos de conocimiento tácito:

- Conocimiento de sí mismo o del gobierno personal: aspectos motivacionales, cognitivos y de planificación de los recursos personales en la ejecución de una tarea.

- Conocimiento de las tareas: conocimientos relacionados con tareas específicas del trabajo profesional.
- Conocimiento de los demás: conocimientos útiles en el trato con los superiores, subordinados, iguales, clientes, etc., relacionados con el trabajo.

2.5.2. Modelo explicativo de la inteligencia de Howard Gardner.

Al explicar la teoría de Gardner, veremos que se diferencia bastante de la concepción de la inteligencia de Sternberg. Sin embargo, podríamos afirmar que se complementan una a la otra en muchos aspectos. Ambas estudian la inteligencia, pero desde dos ángulos distintos, llegando, al final, a explicaciones similares del funcionamiento y posibilidades de mejora del rendimiento intelectual.

Mientras Gardner se centra en explicar los distintos tipos de manifestaciones inteligentes (lingüística, matemática, musical, interpersonal...), Sternberg focaliza su atención en el estudio de los componentes de cada capacidad, o en este caso, cada una de esas ocho inteligencias gardnerianas. El buen o mal funcionamiento en cada una de ellas se podría explicar mediante los componentes de las tres subteorías de Sternberg.

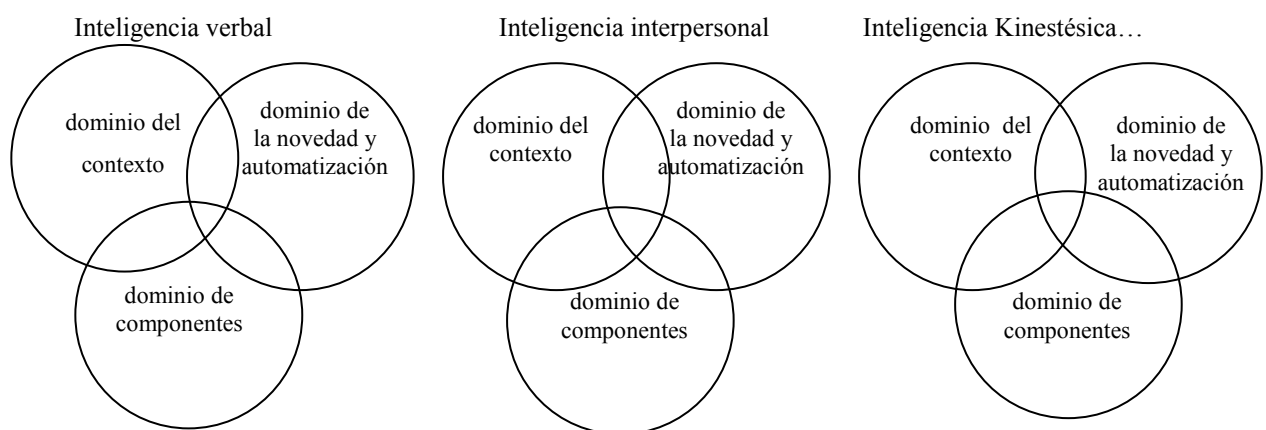


Figura nº 7: Representación conjunta de la Teoría Triárquica de Sternberg y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner.

Gardner considera la existencia de ocho tipos de inteligencias distintas (Gardner, 1987; 1998). Cada una de ellas hace referencia a un aspecto distinto de las capacidades

humanas. Las inteligencias, que inicialmente identificó son siete: inteligencia lingüística, lógico-matemática, espacial, corporal kinestésica, musical, interpersonal, e intrapersonal. Aunque recientemente ha ampliado la lista con “una y media inteligencias nuevas” (Gardner 2003, p.10), la naturalista (caracterizada por la fascinación ante el mundo natural) y la existencial (la inteligencia de las grandes preguntas), que también cumplen los criterios para considerarlas como tales (Gardner, 1998).

Los cuatro puntos claves en los que se basa esta teoría son:

a) Cada persona tiene varias inteligencias. Unas personas parecen poseer niveles muy elevados en todas; otras, muy pobres en todas las inteligencias; y otras, más en unos que en otros, pero desde luego todo el mundo posee en alguna medida todas las inteligencias.

b) La mayoría de las personas pueden desarrollar cada inteligencia en un adecuado nivel de competencia. Todos los sujetos tienen en potencia la posibilidad de desarrollar las inteligencias en un nivel alto si reciben las ayudas y enseñanza adecuadas.

c) Las inteligencias funcionan habitualmente juntas de manera compleja. Siempre interactúan unas con otras y a no ser en las personas con daño cerebral, es muy difícil aislar el funcionamiento único de una de ellas.

d) Hay muchas maneras de ser inteligente dentro de cada categoría. Una persona es, por ejemplo, inteligente en el área lingüística porque es capaz de contar muy buenas historias, a pesar de no saber leer.

Según este autor, el desarrollo de las inteligencias depende de tres grandes factores. El primero es la dotación genética incluyendo en esta los factores hereditarios y daños cerebrales ocurridos antes, durante o después del nacimiento. El segundo es la historia personal, que incluye las experiencias con los padres, profesores, iguales, etc. El último es el fondo cultural e histórico del lugar y momento en el que se haya nacido, la educación recibida, etc.

Esta teoría ha recibido críticas y las primeras se refieren a su misma denominación, pues lo que Gardner denomina inteligencias (en plural), otros lo denominan aptitudes. Sin embargo, Gardner distingue entre aptitudes e inteligencias. Para este autor son inteligencias porque todas superan los criterios para poder ser definidas como tal. Estos criterios son los ocho siguientes:

- Aislamiento por daño cerebral:

Los tipos de inteligencias se diferencian mucho unos de otros en los casos de daños cerebrales debidos a accidentes u operaciones. En estos casos es posible observar cómo una persona que tiene afectada una zona concreta del cerebro (área de Broca en el lóbulo frontal izquierdo) muestra grandes dificultades para hablar, leer y escribir, mientras que es capaz de cantar o relacionarse con los demás. Esta evidencia le da pie a afirmar que existen ocho sistemas cerebrales autónomos.

- La existencia de sabios, niños prodigio y superdotados:

La diferencia entre niños superdotados y talentosos es otra evidencia palpable de las distintas inteligencias. Mientras que los superdotados tienen la mayoría de sus capacidades muy desarrolladas, los talentosos destacan sólo en una-s de ellas.

- Un esquema temporal distinto:

Los momentos de aparición, máximo apogeo y declive de cada una de las inteligencias es distinto, cada una lleva su propio ritmo. Por ejemplo, el nacimiento y el nivel de experticia de la composición musical puede desarrollarse muy pronto (en la niñez). Por el contrario, la habilidad intrapersonal de conocimiento y dominio profundo de sí mismo es más tardía.

- Raíces asentadas en el proceso evolutivo de las especies:

La evolución de las distintas inteligencias se puede observar filogenética y antropológicamente, es decir, se puede apreciar en la evolución de las distintas especies y en la propia historia del hombre desde su era prehistórica. Así por ejemplo, podemos ver los cambios sufridos en los distintos sistemas de comunicación de los animales y en los humanos, o podemos ver la evolución de la

concepción espacial del hombre a través de sus dibujos, desde los realizados en las cavernas hasta los que hay en la actualidad en las exposiciones de arte.

- Apoyo de hallazgos psicométricos:

Los test psicotécnicos más completos como los de Wheschler tienen subtests que se refieren a gran parte de las ocho inteligencias.

- Apoyo de las tareas psicológicas experimentales:

Los estudios psicológicos nos dan evidencias de casos en los que por ejemplo, un niño es capaz de leer, pero no lo transfiere a los problemas matemáticos, o tiene una buena memoria para palabras, pero no para reconocer rostros.

- Un conjunto definido de operaciones:

Cada inteligencia tiene un conjunto de operaciones esenciales que sirven para dirigir las actividades propias de esa inteligencia. Por ejemplo, la inteligencia musical tiene unos componentes como son la sensibilidad del tono, o la discriminación de estructuras rítmicas.

- Susceptibilidad para la codificación simbólica:

Uno de los mejores indicadores de la conducta inteligente es la capacidad para usar símbolos y cada inteligencia tiene sus propios sistemas de representación simbólica, por ejemplo, el lenguaje escrito, los sistemas numéricos, los dibujos, los mapas, los lenguajes gestuales, etc.

A continuación vamos a ir analizando más detenidamente cada una de estas inteligencias y mencionando algunos de los criterios que según Gardner (1998) demuestran que son inteligencias propiamente dichas.

a) Inteligencia musical:

Yehudi Menuhin puede ser considerado uno de los casos *prodigios* de esta inteligencia. Con tres años acompañaba a sus padres a los conciertos de la Orquesta de San Francisco. Convenció a sus padres para que le compraran un violín y para recibir

clases de música. A los diez años, Menuhin era reconocido mundialmente como intérprete.

Casos de niños autistas que son capaces de tocar un instrumento musical, pero no pueden hablar, subrayan también la independencia de este tipo de inteligencia.

Ciertas áreas del hemisferio derecho del cerebro son las directamente implicadas en la percepción y producción musical, aunque este área no está tan localizada como ocurre con la inteligencia verbal (área de Broca).

b) Inteligencia cinético-corporal:

Diego Armando Maradona comenzó jugando al fútbol desde muy pequeño con los niños de su barrio. Siempre destacó por su habilidad para regatear y llegar a meta colocando el gol. Al igual que Menuhin, Maradona fue otro niño *prodigio* que rápidamente descubrió cuál era el instrumento de su inteligencia.

El control del movimiento corporal se localiza en la corteza motora, y cada hemisferio domina o controla los movimientos corporales correspondientes al lado opuesto. La existencia de la *apraxia* constituye una evidencia a favor de una inteligencia cinético-corporal.

Gardner considera que “una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada. La capacidad para resolver problemas permite abordar una situación en la cual se persigue un objetivo, así como determinar el camino adecuado que conduce a dicho objetivo. La creación de un producto *cultural* es crucial en funciones como la adquisición y la transmisión del conocimiento o la expresión de las propias opiniones o sentimientos” (Gardner, 1998, p.33).

Se hace un poco complicado convencer de que gracias a la inteligencia kinestésica se resuelvan problemas, pero si pensamos que cualquier jugador de fútbol tiene que adivinar las intenciones del contrario para esquivarle, calcular en décimas de segundo la fuerza de la pelota que le llega, y chutar el balón con la suficiente fuerza,

precisión y efecto para conseguir colársela al contrario, no podemos negar que estamos ante verdaderos problemas que sólo algunos expertos consiguen resolverlos de forma magistral y ante el asombro de los demás.

c) Inteligencia lógico-matemática:

Es bien sabido que el Dr. Fleming (Premio Nobel) descubrió la penicilina por casualidad, o al menos eso es lo que siempre se nos ha venido diciendo durante años. Sin embargo, si a cualquiera de nosotros nos hubiera crecido una cepa de hongos *Penicilium* en un envase con bacterias lo hubiéramos tirado a la basura. No hubiera sido ningún reactivo para nuestro pensamiento. No obstante, solamente una persona avezada en el tema, con un conocimiento de las variables que intervienen en este problema podría tener un proceso de *insight* (o ¡Eureka!) y llegar a una solución y descubrimiento tan novedoso como el del primer antibiótico.

En el pensamiento lógico-matemático, el proceso de resolución de problemas es, a menudo, extraordinariamente rápido, dando lugar a los procesos de insight en los que el científico maneja multitud de variables, codifica y combina los datos de forma creativa e inusual y llega a la solución mucho antes de que la solución se pueda verbalizar. El hecho de que este tipo de procesos intuitivos y “misteriosos” ocurran con más frecuencia en ciertas personas (grandes investigadores) demuestra que no es tan extraño y es propio del razonamiento lógico-matemático.

Esta inteligencia y la verbal han sido ampliamente estudiadas y evaluadas por la psicometría y forman la base principal de lo que muchos psicólogos consideran como inteligencia.

Ciertas áreas del cerebro son más prominentes para el cálculo matemático que otras. Existen “sabios idiotas” que realizan grandes proezas de cálculo aunque sean profundamente deficientes en la mayoría de las otras áreas.

d) Inteligencia lingüística:

Personas con unas demostraciones brillantes en este tipo de inteligencia empezaron a dar sus frutos desde muy pequeños. Este es el caso de T.S. Elliot, que a la

edad de diez años redactaba artículos, poemas, historias de aventuras... para una revista de elaboración propia.

El “área de Broca” es la encargada de las producciones gramaticales. Una persona con este área lesionada puede comprender palabras y frases sin problemas, pero tiene dificultades para construir las frases más sencillas.

El desarrollo del lenguaje es similar en todas las culturas. Es universal para todos los seres, incluso para las personas sordas, pues necesitan expresarse y utilizan otras vías de comunicación (lenguaje gestual) que no es el canal de salida más habitual (oral).

e) Inteligencia espacial:

Esta inteligencia se utiliza en multitud de actividades profesionales, artísticas y de la vida cotidiana de las personas. Podemos reconocer sus manifestaciones en la navegación empleando la orientación a través de las estrellas, el uso de mapas como sistema notacional. En las artes plásticas se manifiesta en la visualización de un objeto desde un ángulo diferente, en el uso que se hace del espacio... También se aplica en el juego del ajedrez.

El hemisferio derecho es la sede más importante del cálculo espacial. Las lesiones en la región posterior derecha provocan daños en la habilidad para orientarse en un lugar, para reconocer caras o escenas y para apreciar pequeños detalles.

Las personas ciegas que no tienen la posibilidad de codificar la información espacial de igual forma que los videntes lo traducen en tiempo. Por ejemplo, la longitud de una mesa equivaldría al tiempo que tarda la mano en recorrerla.

f) Inteligencia interpersonal

A lo largo de la historia de la Psicología se ha trabajado mucho sobre las capacidades, en este caso, inteligencias lingüística, matemática, espacial, kinestésica e inclusive musical. Pero se ha hablado muy poco de la inter- e intra-personal. Gardner introduce estos dos tipos de inteligencias, también llamadas “inteligencias ecológicas”

puesto que son las que surgen en el hábitat o contexto donde se desenvuelve el individuo.

La inteligencia interpersonal es el conocimiento sobre las demás personas y nuestra relación con ellas; es la capacidad para sentir distinciones entre los demás, en concreto, contrastes en sus estados de ánimo, temperamentos, motivaciones e intenciones. Permite comprender y trabajar con los demás sabiendo que hay unas normas que rigen las conductas con los otros, cuándo y cómo aplicarlas, etc.

Es una inteligencia muy desarrollada entre los líderes religiosos o políticos, en los psicólogos, maestros, terapeutas y en los padres.

En la enfermedad de Pick, una variedad de demencia presenil, se sitúa el daño cerebral más frontalmente que en la enfermedad de Alzheimer. Afecta a las personas deteriorando sus interacciones sociales, lo que vulgarmente es un “abuelo cascarrabias”.

La Filogenética aporta dos criterios más para considerar a los aspectos interpersonales como inteligencia. El primero es la prolongada infancia de los primates que hacen tener una dependencia y relación muy prolongada con su madre. En los casos de separación temprana de la madre (o su sustituto) se observa un deterioro en la calidad de dichas relaciones interpersonales. El segundo factor es la importancia que tiene para los humanos la interacción social. Hay determinadas actividades que aseguraban la supervivencia de la especie, (cazar, rastrear, matar, etc.) que había que realizarlas en grupo.

g) Inteligencia intrapersonal

Según este autor, la inteligencia intrapersonal supone el conocimiento de uno mismo, permite el acceso a la propia vida emocional, a la propia gama de sentimientos, a la capacidad de discriminar entre esas emociones e incluye el conocimiento de los puntos fuertes y débiles de las propias aptitudes intelectuales.

Puesto que esta inteligencia es la más privada necesita del lenguaje, la música u otras formas más expresivas para manifestarse. Por ejemplo, un escritor que escribe

sobre sus propios sentimientos necesita también de la participación del lenguaje para poder expresarse. De igual manera ocurre con el intérprete de música. Este necesita no sólo de la inteligencia musical, sino también de la intrapersonal para transmitir los sentimientos profundos que el compositor dejó escritos con la intención de conmover al oyente.

Uno de los criterios para reconocer una inteligencia es la de aislamiento por daño cerebral. Este criterio también se cumple con la intrapersonal. Los daños en el área inferior de los lóbulos frontales pueden producir irritabilidad o euforia; en cambio, los daños en la parte superior tienden a producir indiferencia, languidez, lentitud y apatía: un tipo de personalidad depresiva. En estos sujetos con daño en el lóbulo frontal, las otras funciones cognitivas permanecen inalteradas. El niño autista es otro ejemplo de individuo con la inteligencia intrapersonal dañada.

Tanto la facultad interpersonal como la intrapersonal superan la prueba de la inteligencia. Ambas describen tentativas de solucionar problemas que son significativos para el individuo y para la especie.

La forma de *diagnóstico de las inteligencias* es variada. No existe la posibilidad de evaluarlas con un test único. La mejor forma es mediante la observación del sujeto en su contexto, valorando los trabajos obligatorios como pueden ser las tareas escolares, y las actividades que elige para hacer en su tiempo libre y de ocio. De esta manera se puede ver la calidad en la ejecución de las actividades y sus preferencias. Por ejemplo, un sujeto que tenga una alta inteligencia interpersonal, funcionará mejor en trabajos cooperativos y su tiempo de ocio lo empleará en relacionarse con sus amistades.

Partiendo de este enfoque de evaluación, la teoría de las inteligencias múltiples propone una reestructuración fundamental de la manera en que los educadores habrán de valorar el progreso del aprendizaje de sus estudiantes. Sugiere un sistema que se apoye menos en los tests estandarizados y en los tests referidos a la norma, y mucho más en medidas referidas al criterio o auto-referenciales, es decir, que comparan a un estudiante con sus propias ejecuciones pasadas. Las medidas auténticas (no los tests) permiten a los estudiantes mostrar lo que ellos han aprendido en el contexto, en otras palabras, en un

escenario que se ajusta al ambiente de la vida real en el que se esperaría que mostrasen su aprendizaje.

En resumidas cuentas, las características de esta forma de evaluación son que se produce:

- un desplazamiento desde los tests a las pruebas auténticas referidas al criterio,
- un acento en la comprensión más que en la memoria,
- una evaluación en contextos cercanos a los de la vida real,
- una utilización sistemática de la observación y la documentación.

Además de la observación, el profesor o evaluador puede hacer uso de otros recursos útiles para valorar y registrar las habilidades de los sujetos. Estos recursos pueden ser las fotografías y vídeos, los registros acumulativos de las notas, registros anecdóticos de los alumnos, muestras de trabajos en un portfolio, la información que nos puedan aportar los padres, otros profesores, y los compañeros de aula, sociogramas, entrevistas, cuestionarios, etc.

Gardner no es el único en considerar la inteligencia como variada. Los estudios más recientes sobre la inteligencia ponen de relieve que no es una entidad única sino múltiple y que es susceptible de modificación y mejora. Hacen hincapié en que a la hora de intervenir psicoeducativamente interesa más la forma como los alumnos aplican y explotan la inteligencia, que el potencial de los estudiantes, es decir, la inteligencia que uno posee no es tan importante como la forma de usarla y las estrategias que utiliza para aplicar efectivamente esa inteligencia.

2.5.3. Modelo explicativo del pensamiento de David Perkins.

David Perkins es profesor de la Universidad de Harvard y durante más de 25 años ha sido co-director, junto con Howard Gardner, del Proyecto Zero, que ha investigado el desarrollo de los procesos de aprendizaje en niños, adultos y organizaciones durante 34 años. Trata de ayudar a crear comunidades de aprendizaje

reflexivas e independientes; y de mejorar la comprensión de las disciplinas y promover el pensamiento crítico y creativo.

Es también uno de los autores y evaluadores del proyecto Odyssey, que es el antecesor del Proyecto que aquí tratamos de examinar, investigar y transferir al currículo español.

En sus libros *Knowledge as design, Teaching Thinking: Issues and Approaches* y *Smart schools*, muchos de los cuales han sido traducidos al castellano, nos presenta una constante en su pensamiento, y es el que no hay aprendizaje verdadero si no existe una comprensión profunda de los conceptos que se tratan de aprender. Este aprendizaje sólo se consigue reflexionando y pensando sobre lo que se aprende. Por tanto, para este autor estos tres conceptos (pensamiento, aprendizaje y comprensión), implican dimensiones diferentes.

Según Perkins, “la comprensión va más allá del conocimiento”, “desde una perspectiva del rendimiento y las realizaciones que hacen los alumnos, la comprensión de un tema de estudio es una cuestión de ser capaz de trabajar sobre un tema de múltiples formas y que sean exigentes en el nivel de pensamiento, tales como, explicar, reunir evidencias, encontrar ejemplos, generalizar, aplicar conceptos, establecer analogías, representar de forma distinta, etc.[...] Cuanto más exigente sea el nivel de pensamiento más seguros estaremos de que el alumno ha comprendido” (Perkins, 1993, p.4).

Habitualmente este nivel de exigencia no lo consiguen todos los alumnos. Por tanto, este autor considera que hay varias razones para pretender *asegurar la comprensión* y no sólo el conocimiento y la adquisición de habilidades, pues estas dos no garantizan que se haya comprendido realmente. Las personas pueden adquirir conocimiento y habilidades rutinarias sin comprender sus fundamentos o su utilidad. Y por lo general, el conocimiento y las habilidades que no se comprenden no sirven de nada a los alumnos. ¿Qué uso pueden hacer de las Matemáticas o la Historia que han aprendido a menos que la hayan comprendido? Y por tanto, ¿Por qué es importante educar para la comprensión?

En el currículo habitual de Matemáticas se incluyen muchos contenidos que no están “conectados”, mientras que hay otros que se usan en la vida diaria, que apenas se tocan en esta asignatura. Un ejemplo de contenidos no conectados son las ecuaciones de segundo grado que se enseñan. Los alumnos no tienen ocasión de usarlas más allá de los cuatro muros de su aula. Sin embargo, no se ha dado la suficiente importancia en el currículo a contenidos como las probabilidades, estadísticas y proporciones. Bien es cierto, que en el Currículo Oficial sí se han incluido estos contenidos en la etapa de Secundaria Obligatoria.

Las investigaciones realizadas en algunas áreas instrumentales, como la lectura, la escritura, y el conocimiento histórico, demuestran que los alumnos distan mucho de comprender lo que aprenden. En lectura, son capaces de leer los textos, pero pocos son capaces de interpretar lo que allí se dice, enjuiciarlo o extrapolarlo a otras situaciones. En escritura, los alumnos tienden a redactar de un modo que Bereiter y Scardamalia (1985, cit. Perkins, 1993) han dado en llamar “contar conocimiento”, un simple escribir párrafo tras párrafo, en vez de buscar y expresar un punto de vista.

En la comprensión del conocimiento histórico, los alumnos tienen problemas como “presentismo” y “localismo” (Carretero, Pozo & Asensio, 1989). Por ejemplo, a la hora de juzgar la decisión de Truman de arrojar la bomba atómica, lo hacen desde su postura y con los conocimientos que tienen de los efectos devastadores de la bomba, pero no desde el conocimiento que Truman tenía en aquel momento.

A corto plazo, debemos pensar en dar solución a estos problemas de comprensión que se dan en las aulas. Pero a largo plazo, es todavía más importante que la educación se centre en la comprensión, pues llegará un momento que los contenidos y habilidades que adquieren los alumnos en la escuela deban aplicarlos en sus respectivos ejercicios profesionales como médicos, ingenieros, etc., pero también cuando desempeñen otros roles como ciudadanos, votantes, o padres que requieran apreciación, comprensión y juicio.

A lo largo de su obra observamos una evolución en los planteamientos didácticos que hace. En sus primeros libros, se centra en una metodología de cuatro pasos que pretende ayudar a utilizar el pensamiento crítico, creativo y la comprensión profunda de cualquier hecho de la vida real (Perkins, 1986). En sus posteriores escritos, vemos como hay un mayor interés por tratar de aplicar esos mismos principios de la Psicología Cognitiva, pero trabajando colaborativamente con equipos de profesores interesados en diseñar un nuevo currículo que parta de temas que estén conectados con la vida real. De tal manera, que los alumnos puedan tener un conocimiento interrelacionado y “conectado” entre lo que es el pensamiento, el aprendizaje y la comprensión.

Este autor nos plantea lo que él considera un diseño, que en realidad es “una estructura adaptada a un propósito. Un destornillador tiene una estructura adaptada a un propósito (dar vueltas a tornillos para introducirlos o sacarlos). Una sinfonía también tiene una estructura adaptada a un propósito (captar la atención estética de la audiencia).” (Perkins, 1986, p.37).

Hace mucho hincapié en distinguir bien los diseños de otras cosas que son “no-diseños”, como por ejemplo, los fenómenos naturales, pues pueden tener estructura, pero no propósito. Por ejemplo, el átomo tiene estructura, pero ningún propósito.

Encuentra diseños elaborados por el hombre en multitud de objetos, procedimientos, textos, etc. Desarrolla un método de análisis de diseños que se basa en el planteamiento de cuatro preguntas muy básicas que hacen referencia a los cuatro elementos de cualquier diseño: el propósito, la estructura, los modelos (ejemplos), y los argumentos.

“¿Cuál es el propósito?

¿Qué estructura tiene?

¿Qué ejemplos se dan? ¿Qué modelos hay de ese diseño?

¿Qué argumentos lo explican y evalúan?” (Perkins, 1986, p.5)

A partir de estas preguntas elabora un método de enseñanza que se centra en cuestionarse constantemente acerca de los cuatro aspectos que conforman cualquier diseño, de tal manera, que cualquier persona que consiga dar respuesta a esas cuatro preguntas, habrá conseguido una buena comprensión, y por tanto, aprendizaje “significativo” de ese concepto (me permito usar aquí este término por la frecuencia con la que se utiliza en nuestra literatura constructivista y lo familiar que nos resulta, aunque Perkins no lo menciona). Este mismo esquema de análisis y también de aprendizaje es el que utiliza en la Serie de Pensamiento Inventivo del Proyecto Inteligencia.

En sus escritos posteriores, como todos los que están relacionados con el Proyecto Zero y los Diseños Instruccionales derivados de él (Perkins, 1994, 1995), se centra mucho más en el diseño curricular con el que trabajan los profesores, pero, dentro de los aspectos que conforman el currículo (objetivos, contenidos con sus tres tipos, metodología y evaluación), sobre todo, se centra en qué enseñar a los alumnos, más que en cómo enseñarles, es decir, en los contenidos, ya se refieran a conceptos, procedimientos y/o actitudes.

Trata de conectar esos contenidos que se enseñan en las diferentes áreas de conocimiento y asignaturas con aspectos de la vida de los alumnos, también trata de conectar los principios aprendidos con la práctica y el pasado con el presente.

Para conseguir conectar el currículum propone que al principio de cualquier tema siempre se planteen preguntas inteligentes que estimulen la motivación del alumno, y le impliquen activamente en un pensamiento profundo acerca del tema que le haga reflexionar partiendo simplemente del sentido común, en un principio.

Perkins propone muchos ejemplos de temas (al fin y al cabo, el modelo/ejemplo es un paso de su estrategia metodológica, tal y como hemos visto anteriormente) que servirían para promover la reflexión. Algunos de estos temas podrían ser:

¿Por qué los animales estáticos (como los corales, algunos moluscos...) se encuentran en el mar, pero apenas se encuentran en la tierra? ¿Podrían sobrevivir en la

tierra sin moverse, como lo hacen en el mar? Partiendo del sentido común y de nociones básicas sobre la alimentación y el medio acuático, los alumnos podrían empezar a dar respuesta a estas preguntas, encontrando el interés por la investigación del tema.

¿Qué es un ser vivo? La mayor parte del universo es materia muerta, con unos pocos enclaves de vida. Pero ¿qué es vida en su esencia? ¿Los virus están vivos? ¿Y los virus informáticos (algunos argumentan que sí lo están)? ¿Y los cristales? Si no lo son ¿Por qué no? El tema de la naturaleza de la vida resulta ser muy importante en la era en la que vivimos de niños probeta y de la ingeniería genética.

La desobediencia civil. Este tema conecta las preocupaciones de los adolescentes con las reglas y la justicia, conecta también con los episodios de la desobediencia civil en la historia y literatura, y con el papel que uno tiene como ciudadano responsable de una nación, comunidad, o una escuela. Este tema implica una sutil relación entre ley, justicia y responsabilidad.

Ratio y proporción. Hay muchas ocasiones, aunque puedan sonar sorprendentes, en las que aparecen la ratio y la proporción, tales, como en poesía, música y notación musical, dieta, estadísticas deportivas, y muchas más. La probabilidad y la estadística son una ventana abierta a las tendencias que hay en el mundo.

¿De quién es la historia? Se dice que la historia la escriben los vencedores. Se trataría de analizar cómo los acontecimientos históricos toman forma por parte de aquellos que la escriben (los ganadores, algunas veces por los disidentes, y aquellos que tienen algún interés especial). Se centra básicamente en el fenómeno humano de los puntos de vista.

Todos estos ejemplos, son buenos temas para desarrollar el conocimiento generativo, entendido éste como un sistema conceptual poderoso que proporciona “insight” e implicaciones en muchas situaciones.

Hasta ahora nos hemos centrado en los contenidos de enseñanza para reformarla. Sin embargo, según Perkins, también se deberían tener en cuenta una serie de

orientaciones metodológicas, para que los centros escolares centren su actividad en la comprensión que tienen que conseguir los alumnos y que la revolución en la escuela sea real.

En la enseñanza tradicional, se hace demasiado hincapié en los hechos, o lo que llama la Teoría del Trivial Pursuit (juego que todos conocemos, porque el equipo ganador es aquel que consigue responder antes más preguntas referidas a Literatura, Geografía e Historia, Ciencias, Cine y Espectáculos, Deportes y Artes). Con este tipo de enseñanza se evita un aprendizaje significativo. Sin embargo, en las escuelas se podrían seguir los siguientes consejos para mejorar la enseñanza (Perkins, 1992, 1993):

1. Haciendo del aprendizaje un proceso centrado en el pensamiento a largo plazo:

Según David Perkins (1993, p.5) “la enseñanza es menos acerca de lo que el profesor hace que sobre lo que el profesor consigue que hagan los alumnos”. El profesor debe organizar para que los alumnos piensen con y acerca de las ideas que están aprendiendo durante un periodo largo de tiempo, de otra manera, no es probable que les de tiempo a construir un repertorio flexible de actividades de comprensión.

2. Proporcionar una evaluación/orientación continua:

La evaluación se debe producir a lo largo del proceso de aprendizaje desde el principio hasta su final. Algunas veces puede ser feedback del profesor, otras veces, evaluación de los compañeros, y otras, autoevaluación de los propios alumnos.

3. Apoyar el aprendizaje con representaciones claras y poderosas.

Las investigaciones demuestran que según se represente la información puede influir enormemente en lo bien que esa información se comprenda. Los diagramas pueden ayudar a los alumnos a resolver problemas no habituales que les exijan aplicar nuevas ideas de una forma no esperada. Otro ejemplo, son las analogías, pues una analogía bien elegida sirve para iluminar conceptos de las Ciencias, Historia, Lengua y otras áreas de conocimiento. Además de proporcionar representaciones claras, los profesores pueden pedir a sus alumnos que construyan sus propias representaciones, una actividad de comprensión en sí misma.

4. Hacer caso de los factores del desarrollo

Las teorías “neo-Piagetianas” de Robbie Case (1985, cit. Perkins, 1993), Kurt Fischer (1980, cit. Perkins, 1993), tomando como partida la teoría de Psicología Evolutiva de Jean Piaget, han ido más allá, y en la actualidad estas teorías ofrecen una explicación mejor del desarrollo intelectual. Pues superan el supuesto de los estadios estancos que no se pueden superar mediante estimulación, sino sólo por la propia evolución.

Case (1992, cit. Perkins 1993, p.7) afirma que “la comprensión de conceptos complejos puede depender a menudo de una “estructura conceptual central”, como por ejemplo, ciertos patrones de organización cuantitativa, estructura narrativa, y otros más que están en todas las disciplinas”. Una adecuada instrucción puede ayudar a los alumnos a conseguir esas estructuras conceptuales centrales. Más aún, la investigación sobre el desarrollo muestra como la complejidad es una variable crítica. Por varias razones, los niños más pequeños no pueden comprender conceptos que implican a dos o tres fuentes de variación al mismo tiempo, como en los conceptos de equilibrio, densidad, o presión.

5. Introducir a los alumnos en la disciplina

Los conceptos y principios de una disciplina no se entienden aisladamente. Captar el significado de un concepto o principio depende en gran parte de reconocer como funciona en la disciplina. Y a la inversa, requiere desarrollar un sentido de cómo la disciplina funciona como un sistema de pensamiento. Por ejemplo, todas las disciplinas tienen formas de probar las hipótesis y de recopilar pruebas, pero la forma en que se hace es muy distinta de una disciplina a otra. En ciencias, se pueden llevar a cabo experimentos, pero en historia la evidencia se ha de indagar en los registros históricos. En literatura, buscamos en un texto las evidencias para dar una interpretación, pero en matemáticas justificamos un teorema por deducción desde lo dado.

La enseñanza tradicional introduce al alumno en cantidad de hechos, conceptos, y rutinas de cada disciplina. Pero hace poco para mostrar a los alumnos cómo funciona

la disciplina, cómo uno puede justificar, explicar, resolver problemas y realizar preguntas acerca de la disciplina.

6. Enseñar a transferir

A menudo, los alumnos no traspasan los hechos y principios que han adquirido en un contexto a otros distintos. Por ejemplo, no son capaces de aplicar en la clase de ciencias o en el supermercado, lo que aprendieron en la clase de matemáticas. No son capaces de aplicar las técnicas de redacción que aprendieron en lengua, a la redacción de un trabajo de historia.

El conocimiento tiende a quedarse adherido a las circunstancias en las que se adquirió inicialmente. Si queremos que se produzca el *transfer* tenemos que enseñarlo explícitamente ayudando a que los alumnos hagan las conexiones, que de otra manera puede que no lleguen a realizarlas, y ayudarles a cultivar hábitos mentales para realizar conexiones.

En resumen, se necesita que se incluyan en la enseñanza actividades de comprensión que vayan más allá de los límites obvios y convencionales del tema.

3. Inicio de los programas de mejora de la inteligencia.

Algunas investigaciones como la de Sarason y Doris (1979, cit. Sternberg, 1996) han demostrado que la inteligencia de los sujetos ha ido aumentando de generación en generación. Por ejemplo, demostraron que la población de emigrantes italianos hace cien años manifestaban unos CI (menores de 87) inferiores a los de la población americana del momento. En la actualidad, la población de origen italiano manifiesta unas puntuaciones ligeramente por encima de la media. Lo cual indica, que hay factores coyunturales como una mejor alimentación, enseñanza, familias menos numerosas, asimilación de la cultura del país de acogida, etc. que contribuyen a que los sujetos se muestren como más inteligentes. De entre todos estos factores ambientales, hay uno que predice mejor que otros la varianza de la inteligencia en los hijos y es el nivel cultural o grado de escolaridad que posea la madre (Marincovich, Sparosvich & Marincovich, 2001).

Por todo lo anterior, está claro que los factores ambientales juegan un papel claro en el desarrollo de la inteligencia. Pero otros factores igualmente importantes en el desarrollo de la inteligencia son los hereditarios, es decir, la dotación genética con la que se parta.

Desde el ámbito socio-educativo cabe la posibilidad de promover el enriquecimiento intelectual a través de una mejora del ambiente y una educación adecuada (Martínez-Otero Pérez, 2002).

Han sido muchas las experiencias que han demostrado que un entrenamiento cognitivo realizado con personas con retraso mental mejora su capacidad intelectual y su rendimiento escolar y su desenvolvimiento en la vida (Feuerstein, 1986; Cardelle-Elawar, 1995; Dosil Maceira, 1986; Jordan, Kalan & Hanich, 2002; Marín Gracia, 1987; Marín Izard, 2000; Meza Rodríguez & Morillo Quesen, 2000; Montague, 1997, 1992; Mora Roche, 1986).

Como dice Sternberg (1996, p.492), “lo que podemos hacer para ayudar a las personas para ser más inteligentes es ayudarles a percibir mejor, aprender, recordar, representar información, razonar, decidir, y solucionar problemas. (...) La conexión entre mejorar la inteligencia y mejorar la cognición no es casual. Al contrario, la cognición constituye el núcleo de la inteligencia humana, y por tanto, la inteligencia es un constructo que sirve para unificar todos los aspectos diferentes de la cognición. Aunque la cultura y otros factores contextuales pueden influir en la expresión de nuestra inteligencia, los procesos cognitivos que subyacen a la conducta son los mismos”.

El nacimiento, en la década de los sesenta, de muchos y diversos programas educativos interesados en mejorar las capacidades intelectuales de los sujetos se debe a la confluencia de una serie de circunstancias políticas, económicas, sociales y científicas que favorecieron las intervenciones en este campo. (Nickerson, Perkins, & Smith, 1994)

La política de los dos bloques y de la guerra fría, y el desenvolvimiento que experimentó la economía occidental, facilitaron que se invirtieran grandes cantidades de dinero en programas educativos.

También surgieron movimientos sociales que luchaban por una sociedad más justa, más igualitaria, e intervinieron especialmente sobre los grupos sociales más desfavorecidos, por ejemplo las minorías étnicas y las minorías marginales.

Además de estos condicionamientos, se dieron también otros de carácter científico. Se encontraron evidencias empíricas de la importancia de los primeros años de la vida y de las consecuencias que pueden tener las restricciones ambientales en el desarrollo en general y en la inteligencia en particular, que estarían apoyadas por las concepciones del neoconductismo, y que resultan ser un fuerte reactivo contra la corriente innatista exagerada, que afirmaba que las diferencias intelectuales eran el resultado de las diferencias étnicas.

Por si esto fuera poco, el movimiento contra los tests de inteligencia, que tenía una fuerte carga ideológica, contribuyó a la aparición de un gran número de Programas y su puesta en práctica y evaluación. (Dasil Maceiras, 1994)

Surgió una gran variedad de programas con amplias diferencias entre unos y otros. Dichas diferencias se centraban en los objetivos que se pretendían, la amplitud de áreas que abarcaban, la duración, el tipo de población atendida, etc. Esta diversidad provocó una gran riqueza, pero también cierta confusión entre programas de intervención sobre la inteligencia, programas de intervención sobre el pensamiento y programas de educación compensatoria.

Los programas de facilitación cognitiva pretenden mejoras en la utilización de habilidades de pensamiento, y tienen duraciones muy heterogéneas. Los programas de educación compensatoria suelen incluir intervenciones cognitivas, pero se desarrollan también en otros ámbitos: el familiar, el escolar, etc. Funcionan a nivel psicológico, educativo y sociológico, y pretenden aportarles igualdad de oportunidades a los grupos sociales más desfavorecidos, sobre todo en el campo del éxito escolar. Ya que estos dos tipos de programas no se identifican, sí hay que hacer la siguiente matización:

- a) Se puede considerar que los programas de facilitación cognitiva constituyen un subconjunto dentro de los de educación compensatoria.
- b) Los programas de facilitación y/o estimulación de habilidades de pensamiento tienen, sin menoscabo de lo anterior, un campo de aplicación que trasciende los ámbitos de la educación compensatoria.
- c) Una parte importante de la tradición de programas de facilitación y/o estimulación cognitiva es común con la intervención compensatoria, y de ahí que haya que observar antes de hacer diferencias drásticas.

Uno de los primeros es el que llevaron a cabo Bereiter y Engelman (1966, cit. Nickerson, 1994). Este programa era un entrenamiento sumamente estructurado con quince objetivos muy claros que hacían hincapié en unos contenidos principalmente verbales. Cada grupo de quince alumnos tenía tres educadores que les atendían. Se exigía que cada niño diera una respuesta clara de lo que sabía ante las tareas o

situaciones que le presentaban sus educadores y se les explicaba en concreto los errores cometidos.

El “Carolina Abecedarian Day-Care Program” trabajaba también con alumnos preescolares de poblaciones “en peligro”. Atribuían esta etiqueta dependiendo del CI de los padres, los ingresos familiares, la educación de los progenitores y la integridad de la familia. Normalmente unos niveles muy bajos en estos factores suelen inducir a un ligero retraso en los hijos.

La aplicación de este programa era intensiva, pues los niños estaban en el centro desde las 7’45 de la mañana hasta las 5’30 de la tarde. Había un profesor para cada 3 ó 6 alumnos y se trabajaba principalmente el área de lenguaje. Además de este área, se trabajaba el área social, motriz y la cognitiva (hasta los 3 años de edad). Este programa ofrecía a los niños una experiencia sistemática en áreas de desarrollo importantes que tendrían que emplear cuando hicieran frente a las demandas educativas y sociales de la escuela.

Los resultados demuestran que estos niños ganaron y mantuvieron un incremento de 8 puntos de CI sobre el grupo control. Este incremento, aunque no es espectacular, bastó para que gran parte de ellos no fueran considerados deficientes.

El “Milwaukee Project” es otro programa que trabaja con niños de edad preescolar. Su principal diferencia con los programas anteriores es el intento de incidir en el cambio social y asegurar los resultados en las mejoras que conseguían los niños, mediante el entrenamiento y el trabajo realizado con los padres. Con los alumnos se trabajaban las habilidades de lenguaje y la solución de problemas y a las madres se les dieron consejos para el gobierno de la casa, entrenamiento para un puesto de trabajo y educación terapéutica.

Este programa informa de una diferencia de 25 puntos en CI a favor del grupo experimental. Esta diferencia se mantuvo durante todo el programa preescolar. Los estudios de seguimiento también informaban de diferencias de 18 puntos en CI a favor del grupo al que se le había aplicado el programa. Estos controles se realizaron durante

cuatro años después de haber finalizado el programa cuando los niños tenían ya diez años.

Después de haber revisado algunos programas de educación compensatoria, podemos concluir que estos programas han venido a demostrar que un entrenamiento de las habilidades de las personas, junto con una mejora de las condiciones sociales y ambientales en las que se desenvuelven, producen efectos beneficiosos que se reflejan inclusive en las mismas puntuaciones del CI como reflejo del incremento de la inteligencia.

Otras experiencias con alumnos más mayores son, por ejemplo, los descubrimientos de Whimbey (1993) con alumnos universitarios de los dos primeros cursos. Este autor descubrió la existencia de diferencias de actitud y estilos de pensamiento entre los estudiantes poco y muy poco dotados con respecto a los demás. Los poco dotados revelaban descuido mental y un enfoque superficial de la solución de los problemas y cometían faltas por no haber leído las instrucciones con cuidado o por no haber hecho el esfuerzo que reclamaba un problema dado. Tendían de forma sistemática a lanzarse precipitada y superficialmente sobre un problema en lugar de hacer un esfuerzo serio y prolongado por entenderlo.

Años antes, Bloom y Broder (1950, cit. Nickerson, 1994) habían desarrollado un programa para corregir algunas de las deficiencias que se han mencionado anteriormente. Los resultados obtenidos fueron positivos en cuanto que las calificaciones obtenidas en los exámenes de los estudiantes que participaron en la experiencia fueron más altas que las del grupo control.

Muchos de estos intentos y proyectos han tenido resultados alentadores, pero como dice Pinillos (1980), la inteligencia es científicamente mejorable, aunque de momento no lo es mucho, ni lo es siempre, ni tampoco para siempre.

3.1. La enseñanza del pensamiento.

Según Dosil Maceiras (1994) a partir del año 1975, podríamos decir que existe una revisión de los programas llevados a cabo hasta la fecha y un nuevo cambio de enfoque. Aparecen programas más cuidados que se centran, sobre todo, en el ámbito cognitivo y mucho menos en las intervenciones de tipo social. Este optimismo fue aumentando hasta finales de los años ochenta, que es cuando se nota una disminución del entusiasmo y se duda de que sea posible modificar la capacidad cognitiva, a pesar de que hay un consenso generalizado sobre la posibilidad de enseñar habilidades y estrategias de pensamiento.

Esta situación explica el hecho de que el movimiento de mejora de la inteligencia se desvíe de su objeto de estudio, que deja de ser la inteligencia para ser el pensamiento. Se puede dudar de que sea posible modificar la inteligencia, pero nadie duda de que sea posible educar el pensamiento; por eso, en la actualidad se prefiere hablar de “aprender a pensar” o “enseñar a pensar” o de “educación de las habilidades del pensamiento” (Dosil Maceiras, 1994). Con la excepción de Sternberg (1996), que sigue hablando de mejora de la inteligencia, al ser éste un constructo que implica la explicación del funcionamiento cognitivo.

De Bono (1995) plantea una analogía muy elocuente para explicar la diferencia entre inteligencia y pensamiento. La relación que existe entre ambos conceptos es semejante a la que existe entre un automóvil y su conductor. Una persona puede conducir mal un automóvil potente y sin embargo otra puede conducir bien un automóvil menos potente. La potencia del automóvil es su potencial, igual que la inteligencia es el potencial de la mente. La destreza del automovilista determina cómo se utiliza la potencia del automóvil. La destreza del pensador determina cómo se usa la inteligencia.

La inteligencia se puede entender como la capacidad o potencia bruta con que está equipado un sujeto, pero una cosa es la capacidad y otra bien distinta la utilización, habilidosa o no, de ese potencial. Mientras que el pensamiento, según Pinillos (1980,

p.481), “suele definirse en términos de procesos representativos o simbólicos, entre los que la solución de problemas ocupa un lugar prioritario”. Para De Bono (1994, p.16) el pensamiento es “la destreza operativa con la que la inteligencia actúa sobre la experiencia”.

La diferencia entre una persona inteligente, pero que por dejadez o deficiencias en su sistema educativo, no ha mejorado su “inteligencia”, y otra que ha aprendido a pensar bien, radicaría en la postura que adoptan y cómo se enfrentan a las situaciones en las que han de usar su pensamiento. Por ejemplo, algunas personas inteligentes adoptan una opinión sobre un tema y después utilizan la inteligencia para defender esa opinión. Como saben defenderla muy bien nunca sienten la necesidad de profundizar en el tema o de escuchar puntos de vista diferentes. Éste es un modo deficiente de pensar y forma parte de la “trampa de la inteligencia”. Tanto “el deseo de profundizar en el tema” como “escuchar puntos de vista diferentes” son estrategias que se enseñan en algunos programas de mejora del pensamiento.

Perkins (1991) hace una descripción de la inteligencia como *potencia*, como *contenido* y como *estrategia*. La inteligencia como potencia está relacionada con las estructuras neurofisiológicas radicales, centrada en el funcionamiento cerebral. Desde esta consideración, difícilmente se pueden contemplar perspectivas de intervención psicoeducativa. La consideración de la inteligencia como contenido o conjunto de conocimientos, que es la perspectiva tradicional de la enseñanza (transmitir conocimientos para mejorar la inteligencia), ha dado resultados muy discutibles.

Lo que interesa es la consideración de ésta como estrategia, interpretada en el sentido de que la calidad de la inteligencia se basa, en gran medida, en el repertorio de estrategias que se pueden aplicar en una tarea determinada. De manera que la falta de estrategias adecuadas puede reducir el rendimiento de un sujeto, aun contando con una buena inteligencia. De esta forma, el aprendizaje y la conducta serían el resultado de la potencia intelectual y del repertorio de habilidades estratégicas. Las tres perspectivas son correctas, la inteligencia como potencia, como conocimiento y como estrategia, pero desde un punto de vista educativo e instruccional la apuesta está de parte de la inteligencia como estrategia (Beltrán, 1993).

La enseñanza de procesos y estrategias es lo que defienden muchos autores y piensan que realmente gracias a esta enseñanza se puede llevar a cabo un entrenamiento con resultados positivos. En este tipo de enseñanza, con frecuencia se han planteado tres grandes cuestiones o posiciones contrarias: a) enseñar contenidos o estrategias, b) enseñar estrategias específicas o generales y c) enseñar estrategias separadas o incorporadas al currículo.

a) *Enseñar contenidos o estrategias.* En cuanto a este primer dilema, la investigación reciente señala que hay que enseñar ambas cosas, contenidos y estrategias. Existen tres grandes clases de conocimiento que hay que enseñar: conocimiento del mundo real (conocimiento “qué”), conocimiento estratégico (conocimiento “cómo”: cognitivo y metacognitivo) y conocimiento condicional (conocimiento “por qué”). Por tanto, está fuera de toda duda que, además de los contenidos, hay que enseñar estrategias.

Una de las razones que nos indican la necesidad de enseñar las estrategias es la diferencia que puede existir entre dos estudiantes de igual capacidad o potencial, pero con un aprovechamiento escolar distinto. Mientras uno hace uso de estrategias para aprender (elaboración de la información, organización, etc.), es consciente de los factores que influyen en el aprendizaje, y hace el esfuerzo de controlarlos, el otro no hace uso de esas estrategias y de ahí que repercuta en su menor rendimiento.

Otra de las razones es que los profesores que se limitan a transmitir sólo “conocimiento” pueden encontrarse con el resultado de que los estudiantes adquieran conocimiento inerte, como han señalado Bereiter y Scardamalia (1985, cit. Beltrán, 1993), es decir, conocimiento no utilizable porque no está representado en la memoria a largo plazo del alumno y al no estar conectado con el resto de los contenidos informativos del sujeto, no facilita la recuperación.

Para que el conocimiento se utilice de manera que permita interpretar nuevas situaciones, pensar, razonar y aprender, los alumnos deben elaborar y cuestionar lo que se les enseña, examinar la nueva información en relación con las informaciones

anteriores y construir nuevas estructuras de conocimiento. Es decir, deben usar estrategias aplicadas a conceptos o hechos. Todo esto demuestra que hay una relación muy estrecha entre el conocimiento de contenido y el conocimiento de estrategias.

b) *Enseñar estrategias específicas o generales.* El segundo dilema se refiere a la cuestión de si conviene utilizar estrategias generales o específicas. En general, las estrategias generales son más abstractas y menos ligadas a situaciones concretas y específicas. Así, la reflexividad, la persistencia serían procesos o estrategias de tipo general, mientras que planificar, inferir, resumir o elaborar tendrían ambos aspectos, generales y específicos.

A la hora de enseñar estrategias, es conveniente que los profesores enseñen las más útiles y frecuentes para su uso tanto en el currículo como en el mundo real; y que refuercen e insistan en algunas, más que enseñar muchas de forma superficial.

c) *Enseñar estrategias separadas o incorporadas al currículo.* El tercer dilema cuestiona si es mejor enseñar las estrategias dentro o separadas del currículo. Montague (1997) afirma que los programas de estrategias generales, típicos de los años 70 y principios de los 80, han dado paso a programas basados en la enseñanza de estrategias específicas por tres razones: a) los alumnos tienen dificultad a la hora de relacionar las estrategias generales con tareas reales de la vida; b) los alumnos están más motivados para aprender y usar estrategias si perciben el vínculo entre las estrategias y la tarea académica, y; c) los alumnos que tienen conocimiento específico sobre un área, aprenden las estrategias generales de solución de problemas más fácilmente.

Uno podría pensar que la dependencia del contenido no sería una dificultad cuando las personas tuvieran que resolver problemas en una única área. Sin embargo, cuando se está aprendiendo algo nuevo de una misma área o dominio, el conocimiento es muy restringido a algo muy concreto. Por ejemplo, muchos de nosotros nos hemos encontrado en demasiadas ocasiones a alumnos que cuando se les explica un principio, una fórmula y ven un ejemplo, a menudo, la comprensión del principio, queda restringida a ese mismo ejemplo, teniendo serias dificultades para explicarlo con otro. Por esta razón, gran parte de la investigación actual se dirige hacia las estrategias, pero

centradas en un contenido específico. Debido a esa dependencia del aprendizaje del contenido y del contexto (Fuchs y otros, 2003, 2003; Cardelle-Elawar, 1995; Montague, 1992, 1997).

Sin embargo, en nuestro país, observamos la tendencia de combinar ambos tipos de entrenamiento, es decir, el curso separado basado en estrategias generales y la inclusión en el currículo centrándose en estrategias más específicas. De esta manera, el profesor puede seguir el curso separado de estrategias y más tarde incluir a lo largo del día las estrategias clave explicadas separadamente.

Hay algunos autores como Gargallo (2003) que han denominado a este tipo de programas “generalista contextualizado” y ven en ellos la ventaja de que al aplicar un programa general, se tiene la seguridad de que se adquieren una serie de estrategias interesantes. Si se deja en manos de los profesores la inclusión de esas estrategias en las distintas áreas, es por la buena voluntad y el saber hacer de algunos profesionales, sin embargo, esto no asegura que en cursos sucesivos se lleve a cabo.

Dentro de esta línea está la propia investigación de Gargallo (2003), Cerrillo Martín (2002) o las de Fernández Martín, Martínez Arias y Beltrán (2001a; 2001b). El programa de Fernández Martín trabaja la enseñanza de estrategias y técnicas de aprendizaje de selección, organización y elaboración de la información incluyéndolas en las áreas de ciencias sociales y naturales. En la investigación de Gargallo, además de instruir a los alumnos en las estrategias de forma general y siguiendo un programa sistemático, se les enseña también la aplicación de dichas estrategias en Lengua, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Los resultados obtenidos en estas investigaciones son positivos y demuestran la eficacia de este tipo de programas de combinación de entrenamiento de estrategias generales y aplicación en contextos específicos.

Lo que cabe preguntarnos ahora es cuándo intervenir aplicando un programa de entrenamiento cognitivo y qué resultados se pueden esperar cuando hay una afectación orgánica o cuando las dificultades se deben a un medio poco estimulante. Según Dosil Maceiras (1994) los resultados que se pueden conseguir, gracias a la aplicación de algún

programa de entrenamiento cognitivo a personas discapacitadas intelectualmente, van a variar en función de tres aspectos: la naturaleza etiológica de la alteración, su mayor o menor gravedad y la edad en la que se intervenga.

Es cierto que no sólo es posible intervenir cuando la causa es exclusivamente medio-ambiental (como ya hemos visto cuando en páginas anteriores hablábamos de algunos programas de educación compensatoria), pero cuando la causa es orgánica, las dificultades son mucho mayores, y cuanto mayor sea la afección, más difícil es la modificación.

En cuanto a la edad de intervención, no parece que existan períodos críticos para realizar el entrenamiento cognitivo (en los que fuera de esos momentos todo intento está abocado al fracaso), pero los datos empíricos apoyan la idea de que a medida que el sujeto tiene más edad, la intervención se vuelve más difícil.

3.2. Análisis de programas para enseñar a pensar.

Los programas que vamos a ver a continuación se fundamentan en las teorías cognitivas que conciben la inteligencia como algo modificable, es decir, que puede cambiar gracias al entrenamiento o enseñanza de procesos y estrategias.

Estos programas siguen un “currículo” o programa con una secuencia de estrategias, algunas generales, otras más específicas, pero adecuada para su adquisición y práctica. Muchos de sus autores hacen hincapié en incorporar, transferir y aplicar las estrategias entrenadas a otros contextos, ya sean escolares o extraescolares.

Sternberg (1984, cit. Dosil Maceiras, 1994) presenta una relación de principios que sirven de guía para elaborar programas de intervención y Beyer (1988) añade una última consideración. Estas recomendaciones consisten en que es necesario:

- fundamentarlos en una teoría educativa,
- presentar un currículo de enseñanza bien delimitado,
- ajustarlos a las características individuales y sociales de aquellos a los que se orienta,
- fijar prioridades,
- evaluarlos de forma correcta y ajustada,
- aprovechar la experiencia acumulada para modificar y adecuar los cambios que se puedan producir.

Vamos a tener en cuenta estas recomendaciones para analizar y valorar algunos de los programas de “enseñar a pensar” que se han publicado y que podemos encontrar de forma resumida en la tabla nº 3.

Hemos encontrado variados sistemas de clasificación de los programas. Así, Chipman (1985) los agrupa en las siguientes categorías: Inteligencia y razonamiento,

adquisición de conocimientos y solución de problemas. A su vez, establece diferencias según los métodos de instrucción, y los tipos de habilidades que se enseñan.

Yuste Hernanz (1997) plantea una clasificación diferente a la anterior:

1. Programas para *mejorar estrategias generales*.

Son programas que estiman que podemos mejorar el uso que en un momento determinado podamos hacer del CI; dan poca importancia a la medición objetiva a base de tests; tienden a trabajar habilidades muy complejas de pensamiento, más cercanas a las actividades reales de los sujetos: habilidades de metacognición, habilidades directivas de una conducta compleja intelectual, habilidades para estimular el pensamiento creativo, habilidades sociales...

Entre estos programas encontramos el programa de *Pensamiento Productivo*, de Covington (1966, 1974); *CoRT*, de De Bono (1973); *Filosofía para niños*, de Lipman (1975, 1980, 1984); *Aprende a pensar. Planifica y Decide*, de De Sánchez (1992); *TCIS (Instruction in Learning Strategies: Instrucción en técnicas de aprendizaje)*, de Danserau (1985); y los programas de estrategias de estudio y trabajo intelectual *SQ3R*, de Robinson (1970) y Higbee (1977); *PLEMA*, (Prelectura, Lectura, Esquematización, Memorización, Autoevaluación) de Yuste y Vallés (1986); *PIFS (Practical Intelligence For School: Inteligencia Práctica en la Escuela)*, de Sternberg y Gardner (1998).

2. Programas que tratan de *enseñar heurísticos* para resolver problemas.

La resolución de problemas se refiere a los procesos de conducta y pensamiento dirigidos hacia la ejecución de determinadas tareas intelectualmente exigentes. Parte de la idea de que parece que existen estrategias eficaces y suficientemente generalizables a muchos problemas: son los heurísticos.

Como ejemplos de este tipo de programas cabe mencionar: *Resolución de Problemas*, de Newell y Simon (1972); *Patrones de Solución de Problemas*, de Rubinstein (1969, 1975); *La Enseñanza Heurística*, de Schoenfeld (1979); *Resolución de Problemas*

y *Comprensión*, de Whimbey y Lochhead (1979); *El Solucionador de Problemas Completo* (Hayes, 1981); *IDEAL* (Identificación de problemas, Definición y representación del problema, Exploración de análisis alternativos, Actuación fundada en una estrategia, Logros, observación y evaluación de los efectos de nuestras actividades), de Bransford y Stein (1984); *Estrategias de Pensamiento*, de Wood (1986); *Para Pensar Mejor*, de De Guzmán (1991).

3. Programas que tratan de mejorar *algún conjunto de habilidades básicas*.

Aceptan plenamente la modificabilidad cognitiva y se sustentan en teorías ambientalistas o de algunos sectores del procesamiento de la información. Trabajan procesos o habilidades que, aunque se teoricen como complejos, son considerados como procesos más simples integrantes de un constructo complejo como es la inteligencia. Suelen ser programas de aplicación larga y vinculados a teorías determinadas.

Podemos destacar: *SOI*, de Meeker (1969); *PEI* (Programa de Enriquecimiento Instrumental), de Reuven Feuerstein (1980); *TA* (*Thinking About: Pensar sobre*), de la Agencia para la Televisión Educativa (1977); *Un Practicum del Pensamiento*, de Wheeler y Dember (1979); *BASICS* (*Building and Applying Strategies For Intellectual Competencies in Students: Elaboración y aplicación de estrategias para competencias intelectuales en los estudiantes*), de Ehrenberg y Sydelle (1980); *Inteligencia Aplicada*, de Sternberg (1986); *PAR* (Problemas, Analogías y Relaciones) de Díez (1988); *PROGRESINT*, de Yuste, Quirós, Díez, Galve, Guarga y Millán (1990, 1994).

4. Programas que tratan de *mejorar el lenguaje*.

Casi todos los programas consideran el lenguaje como medio transmisor de cultura e incluso como potenciador de la inteligencia. Éstos tienen en cuenta el lenguaje de manera casi exclusiva para aumentar la inteligencia.

Algunos de estos programas son: *El Universo del Discurso*, de Moffett (1968); *Retórica: Descubrimiento y Cambio* (*Rethoric: discovery and change*), de Young, Becker y

Pike (1970); *Modelado del Lenguaje Interior/Autoinstrucción*, de Meichembaun (1977); *TRICA* (Teaching Reading in Content Areas), de Herber (1978, 1985); *Confrontar, Construir, Completar*, de Easterling y Pasanen (1979); *Una Introducción al Razonamiento*, de Toulmin, Rieke y Janik (1979); *Comprender para Aprender* de Vidal-Abarca y Gilabert, (1991); *Leer para Comprender y Aprender*, de Martín (1993).

5. Programas de *estimulación temprana*.

Aquellos que recibe el niño antes de los cinco años, por haber madurado ya a esta edad su sistema nervioso central y porque el niño sale de su núcleo familiar para entrar en contextos sociales más amplios.

Algunos de los más conocidos son: *Cómo multiplicar la Inteligencia de su Bebé*, de Doman (1963, 1984); *Proyecto Head Start* (1965); *Proyecto Fowler*, de Fowler (1972); *DISTAR*, de Engelmann, Osborn y Engelmann (1972); *Proyecto Milwaukee*, de Garber y Heber (1982); *Carolina Abecedarian Day-care Program*, de Ramey, MacPhee y Yates (1982); *Juegos de Lenguaje*, de Pardal (1991).

Sin embargo, los criterios de clasificación que se han seguido en este trabajo son una adaptación de los expuestos por Beltrán (1995), Nickerson, Perkins, y Smith, (1994), Dosal Maceiras (1994), y Alonso Tapia (1987) y que se explican más detalladamente en la tabla que se presenta en las páginas siguientes.

En conjunto, estos programas se pueden clasificar en:

1. Programas de enseñanza de procesos y operaciones cognitivas básicas.
2. Programas de enseñanza de heurísticos para solucionar problemas.
3. Programas que facilitan el acceso al pensamiento formal, en el sentido piagetiano.
4. Programas de enseñanza de habilidades del lenguaje y manipulación simbólica.

5. Programas de entrenamiento de la adquisición de conocimientos a partir de textos.
6. Programas de enseñar a pensar sobre el pensamiento.

Tabla n° 3: Tipos de programas de entrenamiento cognitivo

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
<i>1. Enseñanza de procesos y operaciones cognitivas básicas:</i>					
Estructura del intelecto (S.O.I). Basado en el modelo de Guilford	Meeker, M.N. (1969)	Desarrollo de las dimensiones de la inteligencia.	Adolescentes y adultos	Batería de tests para 27 combinaciones correspondientes a operaciones, contenidos y productos de los 120 factores de Guilford.	Se obtienen ganancias con el entrenamiento, y el impacto se refleja en el rendimiento académico.
Ciencia... Un enfoque procesual (S.A.P.A.)	Gagné, H. (1979)	Acentuar el aprendizaje de procesos implicados en el trabajo científico, frente al aprendizaje de hechos.	Escolares E. Media	105 módulos; cada uno contiene las instrucciones para el profesor y los materiales para llevar la clase.	Parece funcionar con bastante eficacia a condición de realizar una instrucción posterior para consolidar las ganancias.
Construcción y aplicación de estrategias para incrementar la competencia intelectual (BASICS)	Ehremberg y Sydelle (1980)	Suministrar entrenamiento a los profesores en ciertas estrategias de pensamiento-aprendizaje.	Profesores	18 estrategias de pensamiento organizadas en torno a la conceptualización y la interpretación.	Parece eficaz en el desarrollo de la competencia intelectual, pero falta evaluación.
Enriquecimiento Instrumental (P.E.I.)	Feuerstein, R. (1980)	Modificabilidad cognitiva. Cambiar la estructura cognitiva y aumentar la capacidad del individuo para pensar.	Niños y adolescentes con retraso.	15 instrumentos con ejercicios de lápiz y papel centrados en diversas funciones cognitivas.	Es uno de los métodos más utilizados; se han conseguido aumentos de 5-9 puntos en el C.I. no verbal de sujetos experimentales, frente a 2,5 de los sujetos de control; las diferencias eran significativas.
Proyecto Inteligencia (P.I.)	Beranek y Newman (1983)	Acentuar la capacidad de los estudiantes para ejecutar eficazmente diversas tareas intelectuales.	Escolares de 7° curso. Se puede aplicar a alumnos de 10	100 lecciones agrupadas en 6 series: Cada serie está dividida en 2 ó más unidades.	Las ganancias de los estudiantes son mayores en el grupo experimental que en el grupo control.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
Programa de Intervención Cognitiva PAR	Díez (1988)	Mejorar la capacidad intelectual en tres áreas: problemas, analogías y relaciones.	a 17 años. Alumnos de 4º EGB a primeros cursos de Bachillerato y FP	La duración es de un curso con dos sesiones semanales. Consta de 19 módulos y de las siguientes tareas: 80 problemas comunes, 325 analogías y 50 relaciones.	Los resultados revelan una mejora significativa del C.I. de los sujetos sometidos a entrenamiento, frente al grupo experimental.
PROGRESINT	Yuste, Quirós, Díez, Galve, Guarga y Millán (1990, 1994)	Mejorar los procesos de razonamiento, comprensión del lenguaje, solución de problemas, pensamiento creativo, orientación espacio-temporal, atención, memoria, etc.	Alumnos de 3 a 15 años.	Dispone de manual del profesor y cuadernillos para los alumnos para cada una de las áreas a trabajar.	Se obtienen mejoras significativas en las pruebas de inteligencia aplicadas.
2. Enseñanza de heurísticos para solucionar problemas:					
Resolución de Problemas	Newell y Simon (1972)	Desarrollar los heurísticos para representar los problemas e idear un plan.	Estudiantes de E. Medias	Parte de la programación de ordenadores para solucionar problemas.	Aunque los heurísticos son concretos no siempre es fácil enseñar en qué situación hay que aplicarlos cuando hay un conocimiento pobre de la materia.
Patrones de solución de problemas (POPS)	Rubinstein (1975)	Desarrollar un fundamento general para las estrategias de solución de problemas.	Universitarios	Manual con instrumentos y conceptos generales.	No existe evaluación objetiva.
Curso práctico sobre pensamiento (APIT)	Wheeler y Dember (1979)	Desarrollar la metacognición y tomar conciencia de cómo se está realizando la tarea y conocer los tipos de estrategias posibles.	Estudiantes de E. Medias	Tiene una duración de 40 horas lectivas	Los trabajos de valoración son escasos y los resultados poco concluyentes

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
Comprensión y solución de problemas (CSP) Proyecto de estudios cognitivos	Whimbe y Lockhead (1979) Universidad de N. York	Orientar al estudiante para que se haga consciente de sus propios procesos de pensamiento.	Estudiantes de E. Medias	Materiales de Whimbe y Lockhead. Los problemas han de ser resueltos en parejas, uno verbalizando lo que piensa, el otro comprueba el proceso y exige precisión.	Existen pocas evaluaciones formales, algunas de ellas en combinación con otros enfoques (SOAR). Hay ganancias significativas hacia el grupo experimental
Ilustración en solución de problemas matemáticos (SHIMPS)	Schoenfeld (1980)	Suministrar a los estudiantes heurísticos para la solución de problemas.	Universitarios	Serie de heurísticos para la solución de problemas matemáticos.	El curso tiene un impacto positivo. Los sujetos que aprenden la heurística resuelven más problemas.
El resolutor completo de problemas	Hayes (1981)	Enseñar a los estudiantes habilidades de pensamiento.	Universitarios	Instrumentos para 6 áreas de solución de problemas.	No consta
Cognitive Research Trust. Lateral thinking. (CORT)	De Bono (1983)	Desarrollar la capacidad de pensar.	Escolares de 8 a 22 años	6 unidades. Cada una comprende diversas lecciones con un total de tres años de duración.	Los resultados son favorables al programa. Se produce transfer de las tareas entrenadas a otras semejantes.
Programa de pensamiento productivo (PTP)	Covington (1984)	Enseñar a los estudiantes a pensar. Equiparles con buenos hábitos metacognitivos.	Alumnos de 5° y 6°	15 folletos de 15 lecciones y problemas. Guía del profesor. Materiales complementarios.	Muy extendido; entusiasmo a los estudiantes; pero hay dudas sobre la producción de ganancias.
IDEAL	Bransford y Stein (1984)	Enseñar el método reflejado en el acrónimo del programa: Identificación de problemas, Definición y representación, Exploración de análisis alternativos, Actuación fundada en una estrategia, Logros, observación y evaluación de los efectos de nuestras	Adultos	Es un manual que da consejos para la solución de problemas salpicados de ejemplos prácticos.	No presenta pruebas objetivas ni experimentales de los consejos que da para la solución de problemas.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
Programa de Inteligencia Aplicada	Sternberg (1986)	actividades Se basa en la Teoría Triárquica de la Inteligencia y pretende desarrollar habilidades intelectuales y aspectos motivacionales en contextos escolares y situaciones de la vida diaria. Entrena en metacomponentes, componentes de ejecución, adquisición, retención y transfer.	Secundaria, Bachillerato y primeros cursos de universidad	Libros para el profesor y cuadernos para el alumno. Materiales elaborados para trabajar las cinco partes de las que consta el programa. Se combina la discusión en clase, con los trabajos escritos. Pequeños artículos científicos.	No existe una evaluación suficiente, pues está en experimentación. Tiene una clara base teórica. Su evaluación será complicada porque es un programa autoaplicable.
Estrategias de Pensamiento	Wood (1986)	Trata de enseñar las estrategias de organización, inferencia, ensayo y error, establecer subobjetivos, contracción, y trabajar marcha atrás	No específica edad.	Libro dirigido al público en general	No aporta ningún estudio objetivo sobre su validez.
Para Pensar Mejor	Guzmán (1991)	El objetivo es hacer que la actividad mental sea más eficaz y placentera.	Adultos con conocimientos de Matemáticas	Libro con una serie de ideas, consejos y ejercicios prácticos autoaplicativos.	Se basa en la experiencia del autor como catedrático de Matemáticas. No presenta estudios experimentales sobre su eficacia.
Programa de Inteligencia Práctica en la Escuela (PIP)	Sternberg (1991)	Enseñar a los estudiantes la utilidad que tiene saber manejar todos los mecanismos y los componentes de la inteligencia práctica en la escuela.	Alumnos de 10 a 14 años	Libro del profesor y del alumno.	Ha conseguido mejoras importantes en el funcionamiento cognitivo. Sin embargo, no da los mismos resultados en todas los contextos (escuelas).

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
<i>3. Facilitan el acceso al pensamiento formal, en el sentido piagetiano:</i>					
Desarrollo de los procesos de pensamiento Abstracto (ADAPT)	Campbell y otros (1980)	Ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de razonamiento.	Universitarios	Unidades correspondientes a los cursos de Física, Matemáticas, Económicas, etc.	Hay mayores ganancias en los sujetos expuestos a pensamiento formal que en los sujetos de control.
Acento en el razonamiento analítico (SOAR)	Carmichael y otros (1980) Universidad de Louisiana	Mejorar la ejecución en los cursos de Ciencias y Matemáticas.	Universitarios	Curso de 5 semanas de verano. Tres horas de laboratorio (mañana) y dos de solución de problemas (tardes).	Existen mejoras comprobadas pero falta comparación con el grupo control.
Desarrollo del razonamiento en Ciencias (DORIS)	Carlson y otros (1980) Universidad de California	Facilitar la transición del pensamiento concreto al pensamiento formal.	Universitarios	Cinco componentes de pensamiento formal.	Las ganancias del grupo experimental respecto al grupo control se comprueban en unos casos sí y en otros no.
Desarrollo de las habilidades de razonamiento del nivel operatorio formal (DOORS)	Schermerhorn y otros (1982) Illinois Central College	Facilitar el acceso de los alumnos al razonamiento formal.	Universitarios	Cursos para desarrollar habilidades básicas del pensamiento en 6 disciplinas: Inglés, Matemáticas, Sociología, Historia, Economía y Física.	Los estudiantes menos preparados que siguen los cursos progresan a ritmo normal.
Consortium for operating and managing programs for the advancements of skills (COMPAS)	Schermerhorn y otros (1982)	Los mismos del anterior	Universitarios	Una adaptación del anterior a un consorcio de siete escuelas	Hay mejora en los posttests en 4 de 7 escuelas.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
<i>4. Enseñanza de habilidades de lenguaje y manipulación simbólica</i>					
Enseñanza del universo del discurso (TUD)	Moffet y Wagner (1976); Moffet (1968)	Facilitar el procesamiento de los mensajes escritos a través de tareas que exigen su transformación en otras formas de expresión y facilitar la transferencia a otras áreas de conocimiento		Hay un plan de actividades abiertas, que más bien son sugerencias al profesor en una especie de dinámica de discusión en grupos pequeños	No hay evidencia empírica de las ganancias que proporciona
Retórica: Descubrimiento y cambio (RDCH)	Young, Becker y Pike (1970)	Enseñar a pensar y a buscar conocimiento escribiendo	Estudiantes de Enseñanzas Medias	Aporta una serie de reglas que al ayudar al sujeto a centrar su atención en diferentes aspectos incrementan su conocimiento	No hay trabajos sobre su efectividad
Modelado del Lenguaje Interior/Autoinstrucción	Meichenbaum (1977)	Regular la conducta externa y las estructuras cognitivas a través del propio lenguaje	Niños en edad escolar	Esta técnica requiere que el instructor modele de manera positiva el lenguaje del sujeto, y que posteriormente se internalicen las órdenes que éste se da.	Buenos resultados, sobre todo con niños impulsivos
Confronta, construye, completa (CCC)	Easterling y Pasanen (1979)	Se ofrecen esquemas al sujeto que le guían en el proceso de escribir para manejar mejor la carga de la memoria operativa.	Estudiantes de Enseñanzas Medias	La estructura del programa gira en torno a <i>confronta</i> (relacionan la frase inicial de un párrafo con el resto), <i>construye</i> (aspectos que influyen en la construcción de un párrafo: añadir, borrar, reordenar...), <i>completa</i> (dificultades de la puntuación)	Ausencia de estudios dedicados a probar su utilidad, aunque potencialmente es un programa válido.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
Una Introducción al Razonamiento	Toulmin, Rieke y Janik (1979)	Intentan analizar los argumentos aplicados a distintas áreas de la ciencia. Los pasos serían la justificación, respaldo, y refutación	Universitarios	Manual que analiza argumentos de tipo científico, aplicados al Derecho, etc.	No se conocen evaluaciones de una intervención objetiva con las ideas básicas de este programa
El pequeño libro rojo de la escritura (LRWB)	Scardamalia, Bereiter y Fillon (1979)	Facilitar la adquisición de diversos aspectos (Ej: expresión precisa, comparar, diagnosticar, generar alternativas...) relacionados con la expresión escrita o composición	Alumnos de segundo y tercer ciclo de Primaria y primer ciclo de Secundaria	Serie de ejercicios	No hay una evaluación global, pero la valoración de los alumnos es que les enseña a pensar
5. Entrenamiento de la adquisición de conocimientos a partir de textos					
Enseñanza de estrategias de aprendizaje en el contexto del aprendizaje de destrezas a través del análisis de las estructuras de los textos CMLR/LS (JAK)	Katims y otros (1981)	Mejora directa de habilidades específicas de codificación, análisis y recuperación de la información.	De 5 a 14 años	Instrucción directa y explícita en los detalles pero "ciega" en cuanto a lo que posibilita la autorregulación. Los materiales van de fáciles a difíciles. Duración diaria durante varios años.	Iowa Test of Basic Skills o similares
Enseñar a leer en áreas de contenido específico (TRICA)	Herber (1970, 1978)	Mejora indirecta de estrategias de adquisición de vocabulario, comprensión, razonamiento y comunicación interpersonal.	De 9 a 18 años	Enseñanza de estrategias sin información explícita. Centrado en la formación de maestros. Duración indeterminada.	Cantidad de información aprendida en cursos específicos.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
SQ3R	Robinson (1970) y Higbee (1977)	Mejorar el aprendizaje escolar. Tiene cinco planes que son: Analizar, cuestionar, leer, recitar y revisar.	Alumnos de E. Primaria	Material de lectura para los alumnos.	Parece eficaz cuando se utiliza adecuadamente
Entrenamiento en estrategias de aprendizaje (LSTP)	Underwood (1982) Weinstein y Underwood (1985)	Conocimiento de principios motivacionales y de funcionamiento cognitivo; supervisión de la comprensión; mejora del recuerdo; afrontamiento de estrés.	De 15 a 22 años	Acento explícito en la enseñanza de los conocimientos que posibilitan la autorregulación y autocontrol. Materiales secuenciados de fácil a difícil. La duración del programa es de dos horas a un año.	Pruebas de memoria de textos.
Enseñanza de estrategias de aprendizaje independientes del contenido (TCIS)	Danserau y otros (1979) Danserau (1985)	Aprendizaje y desarrollo de estrategias relacionadas con la comprensión, retención, recuperación y uso de la información.	De 18 a 22 años	Acento explícito en la enseñanza de los conocimientos que posibilitan la autorregulación y autocontrol. Centrado en la formación de maestros. Duración de 6 meses.	Pruebas de memoria de textos.
PLEMA, (Prelectura, Lectura, Esquemmatización, Memorización, Autoevaluación)	C. Yuste y A. Vallés (1986)	Mejorar el aprendizaje escolar El método consiste en prelectura, lectura, esquematización, memorización y autoevaluación.	Alumnos de E. Secundaria	Material de lectura para los alumnos.	Parece eficaz cuando se utiliza adecuadamente
Comprender para Aprender	Vidal-Abarca y Gilabert, 1991	Mejorar la comprensión de textos con distinta estructura. Distinguir la información relevante, organizar la información, regulación de la propia comprensión.	Escolares de 10 a 12 años.	Consta de un manual para el profesor y cuaderno para el alumno	Se confirman las hipótesis básicas sobre la efectividad del programa.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVOS	SUJETOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
Leer para Comprender y Aprender	Martín (1993)	Se propone que los alumnos se mantengan activos, desarrollar la capacidad de comprensión y regular por sí mismos las estrategias empleadas en el proceso de aprendizaje.	1° y 2° de Educación Secundaria	Consta de 9 sesiones en las que se entrena para realizar lectura global, poner títulos a cada párrafo, repaso de los títulos, detectar la organización interna, localizar los componentes, construir el esquema, el resumen y hacerse preguntas.	No hay estudios experimentales sobre la validez del programa. Buena fundamentación teórica.
Aprender a pensar y pensar para aprender	Torres Puentes, J.C. (1992)	Mejora de las estrategias relacionadas con la comprensión, organización y recuperación de la información escrita y oída.	Alumnos de Secundaria (12 a 16 años)	Manual para el profesor y cuaderno para los alumnos con tres secciones: las propias estrategias, aprender al leer, aprender al escuchar	Los resultados de la evaluación demuestran que los alumnos más brillantes se aprovechan mejor de este tipo de estrategias
<i>6. Enseñar a pensar sobre el pensamiento</i>					
Filosofía para niños “El descubrimiento de Harry Stottlemeier”	Lipman y otros (1980)	Suministrar a los estudiantes instrumentos de razonamiento aplicables a contextos distintos.	Alumnos de 5° y 6°	Novelas para los estudiantes. Manual del profesor.	La evaluación subjetiva es muy positiva. La mejora objetiva claramente manifiesta.

3.2.1. Enseñanza de procesos y operaciones cognitivas básicas.

En estos programas se entrenan una serie de habilidades cognitivas que se consideran básicas: observar, recordar, comparar, seriar, clasificar, razonar inductiva y deductivamente, etc. Se considera que la dificultad de realizar las operaciones anteriores de modo eficiente y generalizado se debe, no a que el sujeto no tenga capacidad para ello en absoluto, sino a que la activación de tales procesos u operaciones de modo generalizado es algo que se aprende, viéndose facilitado o dificultado por la intervención de los adultos.

Por otra parte, el hecho de que tales operaciones sean consideradas como básicas hace que se las sitúe en el origen de los fracasos en tareas y actividades más complejas como son las que el sujeto debe realizar en la escuela, razón por la cual se proponen como objetivo de entrenamiento en el caso de sujetos escolarizados en que se observa especiales dificultades a la hora de conseguir los objetivos marcados en el currículo.

3.2.2. Enseñanza de heurísticos para solucionar problemas.

Los programas sobre solución de problemas varían enormemente en el tipo de problemas en los que se centran. Estos varían desde puzzles artificiales (Ej.: descubrir el sospechoso que está enterrado en una tumba antigua), a problemas con contenido académico (ej.: problemas en las áreas de Ciencias Sociales, Matemáticas y Ciencias), a problemas que hacen referencia a problemas de la vida diaria (ej.: tomar una decisión como consumidor, o elegir una carrera).

Dentro de este enfoque se considera que pensar eficazmente es una cuestión de “saber cómo hacer algo”, saber qué requiere, conocer reglas o heurísticos de tipo general potencialmente útiles en situaciones diversas, así como conocer las situaciones en las que éstos son aplicables. Se considera que los sujetos tienen que tener ya adquiridas las habilidades que se trabajan en los programas de la sección anterior.

Este grupo de programas son fruto de las investigaciones sobre solución de problemas, creatividad y metacognición. Tratan de enseñar heurísticos que faciliten la representación del problema, diseño de un plan que lleve a la solución, ejecución del plan y comprobación de los resultados.

3.2.3. Programas que facilitan el acceso al pensamiento formal, en el sentido piagetiano.

Las habilidades que tratan de desarrollar este tipo de programas son similares de unos a otros, sin embargo, las variaciones estriban en los tipos de contenidos curriculares que utilizan para enseñarlas y desarrollarlas.

Algunas de esas habilidades son: Identificación de variables, Descripción de variables, Comparar o relacionar, Clasificar, Formación de hipótesis, Deducción, Aislamiento y control de variables, Lógica combinatoria, Razonamiento proporcional, Razonamiento correlacional y Razonamiento probabilístico.

De la teoría de Piaget se derivan una serie de implicaciones didácticas. La primera implicación parte del hecho de considerar el aprendizaje como un proceso de asimilación en el que el niño adquiere o aprende aquello que le resulta cercano a sus esquemas de conocimiento. El aprendizaje es, en este caso, *significativo* y a su vez despierta su *interés*, puesto que éste último es el aspecto dinámico de la asimilación. El verdadero interés surge cuando el sujeto se identifica con una idea y ésta le sirve de medio de expresión y de alimento para su actividad.

Teniendo en cuenta los dos principios anteriores (significatividad y partir de los intereses) se deriva que la actividad del profesor ha de ir dirigida a proporcionar problemas y situaciones de aprendizaje en las que los alumnos tengan que observar los fenómenos, discutir sobre ellos y plantear cuestiones sobre los mismos y nunca imponer los aprendizajes. Se hace necesario, por un lado, despertar en los alumnos la conciencia de que deben buscar razones para creer lo que creen o cuestionar las explicaciones de las que no tengan evidencia o no comprenden y, por otro, animarles a que se hagan

preguntas que impliquen inferencias a partir de las representaciones que se hacen del mundo y de las cosas.

Estos supuestos hacen que este tipo de programas se ajusten a una estructura metodológica que siga los siguientes pasos:

1. Exploración: Tener experiencias concretas sobre los contenidos de aprendizaje en un clima no directivo.
2. Invención: Fomentar la generalización de las experiencias concretas y el descubrimiento de relaciones y principios de carácter general.
3. Aplicación: Uso de los conceptos y habilidades adquiridas en la fase anterior.

3.2.4. Enseñanza de habilidades del lenguaje y manipulación simbólica.

Tratan de facilitar el pensamiento a través del entrenamiento en el manejo del lenguaje y su transformación. El medio que utilizan para conseguir ese objetivo es a través de la composición escrita.

La composición no es sólo una ocasión para pensar, sino un medio, pues, puede servir como una ayuda a la memoria. Es también posible que el pensamiento mejore gracias a la escritura, si el sujeto trata de ajustarse a la estructura de los párrafos (tema, frase, elaboración, etc.).

En general, estos programas que se basan en la composición escrita como medio para enseñar a pensar tienen de positivo poner el énfasis en la consecución de productos complejos tales como ensayos, narraciones, argumentaciones, etc. que guardan una gran relación con las tareas que el sujeto ha de realizar en su vida real, al requerir un proceso complejo de construcción y revisión.

Tienen también de positivo que buscan que el sujeto se enfrente de modo objetivo y sistemático con representaciones externas complejas (diagramas, listas,

descripciones, etc.) lo que en la medida en que se internalice puede facilitar la sistematización del pensamiento.

3.2.5. Entrenamiento de la adquisición de conocimientos a partir de textos.

Este grupo de programas tiene por objeto facilitar a los alumnos la comprensión y el aprendizaje de la información contenida en los textos, tales como los conjuntos de hechos y teorías que constituyen los típicos contenidos curriculares. En la escuela, los textos juegan un papel importante para comunicar los contenidos de las áreas de aprendizaje a los alumnos. Por eso, los programas que aquí se discuten dedican un gran esfuerzo para enseñar a los alumnos formas de trabajar con la información de los textos para hacerlos más fáciles de comprender y recordar.

Estos programas se diferencian unos de otros en aspectos tan fundamentales como los tipos de habilidades enseñadas, los métodos utilizados y el tiempo dedicado a la instrucción. Además, también varían con respecto a las edades y capacidades de los alumnos implicados. Tales diferencias ayudan a aquellos profesores que cambian de población estudiantil y pasan de dar clases a alumnos más jóvenes o menos capacitados a otros mayores y más competentes.

3.2.6. Enseñar a pensar sobre el pensamiento.

Los programas que aquí incluimos para enseñar a pensar se han centrado en el pensamiento como una materia. La idea base es que una mejor comprensión del pensamiento mejorará la capacidad para pensar. Algunos materiales están diseñados para que los alumnos descubran los principios, otros presentan de forma directa tales principios. Los temas tratados son las capacidades y limitaciones cognitivas, los problemas de razonamiento más habituales, los efectos de la cultura sobre el pensamiento, etc. Los contenidos están relacionados con la Filosofía, Lógica, Retórica, Psicología cognitiva, Lingüística, etc.

Estos programas se diferencian de los programas que enseñan heurísticos en que recalcan la importancia, no sólo de saber cómo aplicar dichos heurísticos, sino también de comprender por qué funcionan.

3.3. Selección de cuatro programas para enseñar a pensar.

Después de haber presentado una tabla con una parte de los programas para enseñar a pensar que hay en el mercado, nos vamos a centrar en algunos de ellos. Los criterios que se han seguido para seleccionarlos son:

1. Centrarnos en programas que en la actualidad han sido probados y que estuvieran suficientemente documentados para permitir que otros comprendieran su base mediante un examen de sus materiales (Chipman, 1985).
2. Programas que, en conjunto, ofrecieran instrucción en una amplia variedad de habilidades de pensamiento y utilizaran métodos de instrucción distintos, variados. Para asegurarnos que los programas cubrieran una gama amplia de habilidades, tomamos ideas sobre las principales áreas de competencia del cuerpo de investigación sobre psicología cognitiva que existe en la actualidad, y buscamos ejemplos de programas dentro de cada área. Los ámbitos eran: inteligencia y razonamiento, adquisición de conocimiento y solución de problemas.
3. Se seleccionaron programas que, o bien mostraban formas de aplicar teorías psicológicas de vanguardia o porque se usaban ampliamente.
4. Buscábamos programas adecuados para niños y adolescentes. Aunque algunos programas abarcan un amplio rango de edades y se podrían aplicar en los primeros ciclos de la Educación Primaria. Es decir, los programas seleccionados se podrían aplicar a los alumnos de la misma edad a los que se les ha aplicado el Programa Inteligencia de la Universidad de Harvard, objeto

de esta investigación. A excepción del Proyecto Spectrum, diseñado para la Educación Infantil y/o primer ciclo de Primaria.

5. Los programas seleccionados están publicados todos ellos en castellano, o al menos en vía experimental y fase de publicación.
6. El esquema que se ha seguido para el análisis de los mismos ha sido una introducción en la que se mencionan los principios teóricos en los que se basa el programa, su conexión o no con áreas curriculares, objetivos que pretende conseguir, contenidos que desarrolla, condiciones y características de la aplicación del programa, metodología y orientaciones, y finalmente, los datos sobre la evaluación de dichos programas que han arrojado diversas investigaciones.
7. La mayoría de los programas seleccionados tienen una fundamentación teórica que ha sido explicada de forma extensa en un apartado anterior de esta investigación. Todos estos investigadores destacan por concebir la inteligencia como múltiple, variada y modificable. Conciben al alumno como sujeto activo que construye sus propios conocimientos. Finalmente ponen de relieve el carácter contextual y las características individuales y personales de la inteligencia (Valle Arias, González Cabanach, Cuevas González, Rodríguez Martínez & Baspino Fernández, 1998).

3.3.1. La inteligencia práctica para la escuela.

La inteligencia práctica académica se puede definir como la capacidad para dirigirse a sí mismo, supervisar, controlar las tareas y cooperar con los compañeros. Este tipo de inteligencia permite saber cuál es el momento oportuno para realizar una actividad, para hablar con un compañero para dirigirse al profesor, etc. (Sternberg, 1993; Sternberg & Spear-Swerling, 2000)

Sternberg diseñó el programa de Inteligencia Práctica Académica (Practical Intelligence For School, PIFS; en castellano, Programa de Inteligencia Práctica, PIP) para enseñar a los alumnos de 10 a 14 años la utilidad que tiene saber manejar todos los mecanismos y los componentes de la inteligencia práctica en la escuela (Prieto Sánchez & Pérez Sánchez, 1993).

El programa involucra las asignaturas de lengua y literatura, matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales, pero no está integrado en el currículum sino que está separado.

Para Sternberg (1985, cit. Beltrán y otros 1987), todo programa debe basarse en alguna teoría de la inteligencia. Sostiene que una *teoría de la inteligencia* útil para el entrenamiento debe especificar, al menos alguno de estos cinco elementos:

1. Los procesos componentes utilizados en la ejecución de las tareas a las que se aplica.
2. Las estrategias dentro de las cuales se combinan estos procesos.
3. Las representaciones internas sobre las cuales actúan los componentes y las estrategias.

4. Los procesos ejecutivos, que controlan la selección de procesos, estrategias y representaciones.
5. La combinación de todos estos elementos para interactuar con diferentes patrones globales de habilidad a fin de producir niveles de éxito en la ejecución. La interpretación psicométrica no acentúa estos procesos sino los productos, y como modelo estático no puede captar una gran parte de la inteligencia que es una entidad dinámica.

Estos cinco elementos que acabo de explicar, son los que se trabajan y aplican en el programa PIFS. De hecho los *objetivos* que Sternberg (1991) delimita para este programa son los siguientes (Pérez, Beltrán, Prieto, Muñoz, Garrido y equipo de profesores del colegio SEK Sta. Isabel, 1995):

- El primero es ayudar a los alumnos a *identificar y definir problemas* por ellos mismos. Este primer paso es esencial en el proceso de resolución de problemas y resulta prioritario para la vida futura de los alumnos fuera de la escuela.
- El segundo objetivo es enseñar a los alumnos a *plantear estrategias eficaces* necesarias para la resolución de problemas. Las técnicas de planteamiento tienen suma importancia tanto a la hora de resolver problemas de matemáticas, como para organizar un cuaderno de apuntes.
- El tercer objetivo es enseñar a los alumnos a *encontrar recursos* necesarios para la resolución de problemas. En este sentido, el proyecto se centra en la identificación y organización de lo necesario para llegar a una solución.
- El cuarto objetivo es ayudar a los alumnos a asimilar técnicas de *autovaloración*. Evaluar el trabajo personal así como los puntos fuertes y débiles de cada uno. Este es un componente esencial de la competencia práctica, tanto en la escuela como en la vida cotidiana.

- El quinto objetivo es ayudar a los alumnos a *localizar las conexiones* entre los diferentes temas y áreas de estudio de la escuela, y entre la vida escolar y la extraescolar en general. De esta forma, los alumnos empiezan a valorar la escuela y aprenden a *utilizar* lo que han adquirido dentro de ella.

Contenidos: El programa PIFS publicado por Sternberg (1991) desarrolla cinco áreas. Sin embargo, la versión adaptada en la Universidad Complutense y de la que dan cuenta Prieto y Pérez (1993) consta de tres grandes apartados.

La primera versión que hemos mencionado (Sternberg, 1991) consta de una Introducción General así como de cuatro áreas que representan aspectos significativos de la inteligencia práctica.

- a) La *planificación y ejecución del trabajo* en casa cubre el tema de los “deberes” y la mejor manera de realizarlos.
- b) La *preparación de los exámenes y la utilización del “feedback”* proveniente de los mismos cubre los problemas más relevantes a la hora de preparar y realizar exámenes y, finalmente, la utilización de los resultados de los mismos como algo ventajoso para los alumnos.
- c) La *lectura comprensiva* cubre las consideraciones prácticas relevantes para obtener lo mejor del material de lectura, independientemente del área de estudio de que trate.
- d) La *publicación de escritos* cubre la parte práctica de la creación de material escrito de forma clara y coherente que pueda ilustrar mejor las ideas, el talento y el entendimiento del alumno.

Sin embargo, como hemos dicho antes, la versión adaptada por el equipo de Prieto y Pérez (1993) organiza el programa en tres grandes áreas que se refieren al “conocimiento tácito”. Estas tres áreas las explicaremos posteriormente, pero antes debemos explicar lo que se considera por conocimiento tácito.

Polanyi (1946, 1976, cit. Pérez, Beltrán, Prieto, Muñoz, Garrido y equipo de profesores del colegio SEK Sta. Isabel, 1995, p.2) utilizó el término “conocimiento tácito” para identificar el conocimiento sobreentendido e inexplicado que necesitamos para funcionar adecuadamente dentro de un ambiente.

Sternberg ha elaborado aún más el concepto de conocimiento tácito, incluyendo tres tipos específicos de conocimiento: sobre uno mismo, sobre tareas, y sobre las relaciones interpersonales. Su investigación indica que el nivel del conocimiento tácito sirve para predecir el rendimiento en el trabajo y el rendimiento académico entre alumnos universitarios. Sobre estos tres tipos de conocimiento tácito se organiza y divide el programa P.I.P.:

a) *El manejo de sí mismo.* Comienza esta sección presentando lo que es inteligencia (siguiendo las teorías, por un lado de Sternberg, y por otro lado de Gardner) y los distintos tipos de inteligencias que hay (tipos de inteligencia según Gardner: lingüística, lógico-matemática, musical, espacial, kinestésica, interpersonal e intrapersonal) para que los alumnos descubran todos los aspectos en los que unos y otros pueden variar y ser competentes. Continúa presentando los estilos de aprendizaje y finaliza con el tema de la responsabilidad y la organización, analizando las funciones que cada persona con un cargo o responsable de algo ha de desempeñar para que funcione su organización.

Sternberg pretende que el alumno entienda el valor de la inteligencia académica y práctica. La inteligencia académica incluye, además de la dirección de sí mismo, control y supervisión de las tareas y cooperación con los compañeros, la capacidad para recordar hechos e ideas y entender teorías. Lo interesante es que el alumno comprenda que lo que es académico en un momento de su vida, puede ser práctico después. A los alumnos se les va justificando el porqué de la utilidad de desarrollar la inteligencia académica.

b) *El manejo de las tareas escolares*. Las actividades que se desarrollan en esta sección trabajan estrategias para resolver problemas, organizar las tareas escolares y organizar el tiempo para hacer las cosas en su momento.

c) *La cooperación con los compañeros*. Esta última parte del programa se dedica a fomentar estrategias de trabajo en grupo. El alumno se encuentra con situaciones donde tiene que entender y establecer unas reglas para que funcione la comunicación y el trabajo colaborativo.

La tabla de contenidos de las tres secciones es la que sigue:

Tabla n° 4: Contenidos del programa P.I.P. de Sternberg

- a) *El manejo de sí mismo*
 - Tipos de inteligencia
 - Comprensión de las puntuaciones de los tests
 - Estilos de pensamiento
 - La absorción de nueva información
 - La demostración de lo que se ha aprendido
 - El conocimiento de su propio estilo de aprender
 - El reconocimiento de totalidades y partes
 - La memoria
 - El uso de información ya aprendida
 - La creación de imágenes en la mente
 - El uso de los ojos
 - Aprender haciendo
 - La aceptación de la responsabilidad
 - Saber lo que queremos. Nuestras metas

- b) *El manejo de las tareas escolares*
 - La organización
 - El reconocimiento de problemas
 - Estrategias para la solución de problemas
 - La planificación para evitar problemas
 - La ruptura de malos hábitos
 - La búsqueda de ayuda en la solución de problemas
 - El manejo del tiempo
 - El entendimiento de preguntas
 - Siguiendo direcciones
 - Estrategias para preparar un examen

- c) *La cooperación con los compañeros*
 - Discusiones de clases
 - Sabiendo qué decir
 - El ajuste de la conversación a la audiencia
 - El entendimiento de otros puntos de vista
 - La solución de problemas de comunicación
 - La selección entre alternativas
 - La percepción de la relación entre la actualidad y el futuro

Aplicación: Sternberg recomienda que la instrucción del programa se haga durante un año, aunque también se puede realizar en seis meses. La aplicación ha de hacerse tres veces por semana con una duración de cuarenta y cinco minutos por sesión. El programa tiene dos guías, una para los alumnos y otra para el profesor.

La *metodología de enseñanza* que se usa en este programa PIFS sigue el patrón de Sternberg y Davidson (1989), Sternberg y Spear-Swerling (2000). No sólo se trata de enseñar contenido práctico, sino también de pensar en ese contenido. Sigue los siguientes cuatro pasos:

- Orientación
 - Ejemplo(s) concreto(s) para discusión: El profesor discute el ejemplo con su clase. Lo importante es que su papel sea el de facilitador, no el de contestador.
 - Identificación de procesos y contenidos: El profesor pide a sus alumnos una descripción de los procesos de solución utilizados por ellos. Los alumnos, no el maestro, explican el uso de los procesos.
 - Nombramiento de procesos y contenidos: El maestro selecciona uno de los procesos o contenidos mencionados y lo identifica con un nombre específico. Su finalidad es lograr una comunicación clara.
 - Ejemplos generados por los alumnos: Los alumnos ponen sus propios ejemplos, participando de forma activa. Esta es la única forma de que el aprendizaje sea útil y activo.
- Solución de problemas en grupos; El propósito es desarrollar la creatividad a través de la formulación de ideas. Se anima a los alumnos a que se apoyen y critiquen constructivamente.

- Solución de problemas entre grupos: Los grupos se critican unos a otros. El propósito es desarrollar la habilidad para ver tanto las fuerzas como las debilidades de varias soluciones dadas a problemas.
- Solución de problemas individualmente: Es el último paso, pues es el que exige un mayor nivel de dominio. Estos pasos seguirían el modelo de internalización de Vygotsky, según el cual los niños aprenden mejor cuando observan procesos de pensamiento y comportamiento en una situación social, y luego internalizan lo que han visto.

La primera *evaluación* que el autor ha hecho del programa arroja resultados positivos, no ocurrió lo mismo con la segunda aplicación del programa. (Sternberg, 1993)

La primera aplicación se llevó a cabo en Newtown, Connecticut. Los participantes fueron 110 alumnos de séptimo curso (de 12 a 13 años de edad). El grupo experimental estaba formado por 61 alumnos y el grupo control por 39. Los alumnos fueron balanceados por sexo y asignados a tres maestros diferentes.

Los alumnos experimentales recibieron el programa y se les aplicaron tres instrumentos usados para evaluar el programa: un examen de hábitos de estudio y actitudes, un examen de habilidades de aprendizaje y estudio y la sección práctica de la prueba de habilidades triárquicas de Sternberg. Los alumnos del grupo control recibieron sólo los instrumentos de evaluación mencionados. Todos los instrumentos se administraron dos veces; inicialmente, y después de un intervalo (o sea, el tiempo empleado en la aplicación del programa al grupo experimental).

La duración del programa fue de seis meses, tres veces por semana. Sólo se completó la mitad del currículum. El entrenamiento tuvo lugar durante el periodo de la clase de lectura.

Los resultados muestran que la interacción en un análisis de varianza multivariable fue significativa, indicando la posibilidad de análisis más específicos.

Tabla n° 5: Examen de hábitos de estudio y actitudes.

Examen de hábitos de estudio y actitudes	
La evitación de tardanzas	3,56***
Los métodos de trabajo	4,64***
La búsqueda de la aprobación de los maestros	4,54***
La aceptación de la educación	4,78***

En el examen de hábitos de estudio y actitudes, todos los subtests mostraron ganancias comparativas significativas entre las pruebas pre y post-test de grupos experimental y control: la evitación de tardanzas, los métodos de trabajo, la búsqueda de la aprobación de los maestros y la aceptación de la educación. O sea, el aumento de calificación de pre a postexamen fue mayor para los experimentales que para los controles.

Tabla n° 6: Examen de habilidades de aprendizaje y hábitos de estudio

Examen de habilidades de aprendizaje y hábitos de estudio	
La actitud	3,71***
La motivación	3,43***
El control de la ansiedad	2,66**
La concentración	2,08*
El procesamiento de la información	2,64**
La selección de ideas principales	3,22**
El autoexamen	2,37*
La formulación de estrategias para las pruebas	3,38**
El manejo del tiempo	1,29
El uso de ayudas de estudio	1,27

En el examen de habilidades de aprendizaje y hábitos de estudio, todas las diferencias fueron en la dirección predicha. Las relativas a la actitud, la motivación, el control de la ansiedad, la concentración, el procesamiento de información, la selección de ideas principales, el autoexamen, y la formulación de estrategias para las pruebas

fueron significativas. Las relativas al manejo de tiempo y al uso de ayudas para el estudio no alcanzaron el nivel de significación.

Tabla nº 7: Prueba Triárquica

Prueba triárquica	
Verbal	2,47*
Cuantitativa	-2,36*
Figural	2,32*

En el test triárquico, las secciones verbales y figurales mostraron diferencias positivas y significativas. El único resultado negativo, significativo y contrario a la hipótesis inicial fue el de la sección cuantitativa.

En resumen, todas las calificaciones, con una excepción, mostraron ganancias en la dirección predicha.

Una segunda aplicación del programa en Danbury, una ciudad urbana con los problemas de las ciudades grandes, no obtuvo resultados tan buenos. Estos malos resultados los atribuye el autor a tres factores:

- Muchos de los alumnos leían en un nivel atrasado y no pudieron leer adecuadamente los materiales del programa.
- Hubo problemas de disciplina en las clases que hicieron disminuir el tiempo de instrucción.
- La escuela parecía menos interesada en el cambio.

En España se ha llevado a cabo durante los años 1992-93 y 94 un amplio estudio que además de servir de base para su versión española ha obtenido unos resultados inmejorables en cuanto a su efectividad y validez (Pérez, Beltrán, Prieto, Muñoz, Garrido y equipo de profesores del colegio SEK Sta. Isabel, 1995).

En resumen, el uso del conocimiento tácito en el ambiente escolar puede permitir a los alumnos mejorar su rendimiento académico, en parte permitiéndoles comunicarse

con los profesores cuando el nivel de instrucción está fuera de su zona de desarrollo proximal.

3.3.2. Programa de Filosofía para niños de Mathew Lipman

Este programa, diseñado por Lipman, nació con la idea de suplir una serie de carencias detectadas en los programas curriculares. A los alumnos se les enseñaba a pensar acerca de la historia, las ciencias, la lengua, etc., pero no se les enseñaba a pensar acerca del pensamiento. No se estimulaba a los niños a pensar por sí solos, a formar juicios independientes, a estar orgullosos de su propio pensamiento (Nickerson, 1994).

Lipman desarrolla el programa con la certeza de que los niños son filósofos por naturaleza y que en su propia jerga, discuten y reflexionan de forma espontánea sobre cuestiones filosóficas y epistemológicas.

Bynum describe el Programa de Filosofía para Niños como un programa que se centra en “el fomento y el desarrollo de las habilidades de razonamiento filosófico y la implicación de estas habilidades en cuestiones de trascendencia personal para el alumno” (Bynum, 1976, cit. Nickerson, 1994, p.321).

Los niños de por sí se hacen muchas preguntas filosóficas. El objetivo del programa es que esas cuestiones, reforzadas con el sistema socrático de preguntas que se desarrollan a través de las novelas, persistan mucho después de haber acabado el curso.

Evans (1976, cit. Nickerson, 1994) identifica tres aspectos de las sesiones de clase en el Programa de Filosofía para Niños que según él tienen una importancia filosófica y que justifican el apelativo de filosóficas que tienen aquellas. Los tres aspectos son:

- 1) los cometidos filosóficos de imparcialidad y objetividad, de relevancia, de coherencia, de comprensión, de indiscriminación con respecto a la fuente de información y de búsqueda de razones defendibles como base para la toma de decisiones y la conducta;

- 2) las habilidades filosóficas (las habilidades necesarias para una investigación racional y un análisis crítico); y
- 3) la confrontación de las cuestiones filosóficas genuinas (pese a que pueda efectuarse a un nivel rudimentario).

La novela básica es “El descubrimiento de Harry” y tiene como *objetivo* desarrollar las habilidades del razonamiento deductivo e inductivo. En primer lugar, el libro pretende formar personas reflexivas y críticas que sigan las reglas del pensamiento lógico. Sin embargo, como característica de todas las novelas, la Lógica no se presenta de una manera formal, sino que se presenta en contexto, analizando actos de habla concretos. En segundo lugar, el libro va dirigido a aquellos que se quieran introducir en la denominada “teoría de la argumentación”, condicionada por unas reglas y una práctica. (Nieto Gil, 1999)

En concreto, este programa pretende enseñar a los alumnos las siguientes habilidades del pensamiento:

- ⇒ Analizar las proposiciones de valor
- ⇒ Formular hipótesis
- ⇒ Definir términos
- ⇒ Desarrollar conceptos
- ⇒ Descubrir alternativas
- ⇒ Extraer inferencias a partir de los silogismos hipotéticos
- ⇒ Extraer inferencias a partir de premisas únicas
- ⇒ Extraer inferencias a partir de premisas dobles
- ⇒ Encontrar supuestos subyacentes
- ⇒ Formular explicaciones causales
- ⇒ Formular preguntas
- ⇒ Generalizar
- ⇒ Dar razones

- ⇒ Comprender las conexiones entre parte y totalidad, y totalidad y parte
- ⇒ Identificar y utilizar criterios
- ⇒ Saber cómo enfrentarse a las ambigüedades
- ⇒ Saber cómo tratar la vaguedad
- ⇒ Buscar los errores informales
- ⇒ Entablar conexiones
- ⇒ Hacer distinciones
- ⇒ Operacionalizar los conceptos citando los efectos
- ⇒ Proporcionar ejemplos e ilustraciones
- ⇒ Reconocer los aspectos contextuales de la verdad y la falsedad
- ⇒ Reconocer las diferencias de perspectiva
- ⇒ Reconocer la interdependencia de medios y fines
- ⇒ Estandarizar las frases del lenguaje normal
- ⇒ Tener en cuenta todas las consideraciones
- ⇒ Utilizar la lógica ordinal y relacional
- ⇒ Trabajar con analogías
- ⇒ Trabajar con la lógica y la contradicción

Metodología: Los niños se turnan leyendo en voz alta los pasajes que les toca, de modo que el estado inicial de una sesión de Filosofía para niños introduce a los alumnos en una combinación de leer, hablar y escuchar que establece un marco a seguir para el diálogo y al mismo tiempo proporciona a los niños un modelo de discusión reflexiva (Lipman, 1993).

Como se ve, este programa da mucha importancia a las discusiones en clase, un énfasis que parte del supuesto de que las habilidades para discutir constituyen la base de las habilidades para pensar. El compartir las ideas, la unión de las fuerzas intelectuales, el proceso de razonar colectivamente son puntos que este enfoque educativo promueve, además de estimular a la clase a percibirse como una “comunidad de investigación”.

El profesor es responsable de crear un ambiente de clase que facilite la interacción entre los alumnos, que los ayude a efectuar descubrimientos sobre sus propias mentes y procesos de pensamiento.

Aplicación: Cada novela está pensada para que se aplique durante un curso escolar. La primera experiencia de aplicación de los programas de Lipman se realizó dos veces por semana durante 40 minutos a lo largo de nueve semanas.

Los *materiales de trabajo* constan de una novela para los alumnos, siempre presentada por unos personajes de la misma edad de los alumnos a los que va dirigida, y una guía para el profesor.

La historia planteada en la novela proporciona un contexto para promover la posterior reflexión y discusión entre los alumnos. Se utiliza un lenguaje muy sencillo y carente de términos técnicos de carácter filosófico. Sin embargo, no hay ocasión en la que no se dejen de introducir de forma subrepticia dichos conceptos que darán pie a la reflexión.

El manual para el profesor, titulado “Búsqueda filosófica”, contiene planes de discusión, ejercicios y actividades propuestas, diseñadas para facilitar la asimilación y el empleo de las ideas principales. Se pretende que el profesor utilice estos materiales para facilitar el surgimiento de ideas clave a partir de la discusión entre los alumnos y para reforzar las ideas cuando no aparecen, y no para estructurar la clase de forma rígida.

La primera novela publicada por Lipman es “Los descubrimientos de Harry Stottlemeier”, dirigida a alumnos de quinto y sexto de Primaria, y presenta a Harry y sus amigos, conversando acerca de algún aspecto del pensamiento.

Las ideas principales y *contenidos* que se introducen a lo largo de los 17 capítulos de los que consta esta novela son:

El proceso de investigación

El descubrimiento y la invención

Explicar las cosas: inferencia
Cómo el pensamiento lleva a la comprensión
El razonamiento inductivo
Los estilos de pensamiento
Consideración de las consecuencias cuando se decide qué hacer
¿Qué es la generalización?
La contradicción
¿Qué es una posibilidad?
Causas y efectos
Explicaciones y descripciones

Otros títulos de novelas dedicadas a alumnos de todas las edades son (Yuste Hernanz, 1997; Nickerson, 1994):

“Elfie” pensado para niños de 4 ó 5 años. El objetivo prioritario es que los niños comiencen a darse cuenta de la importancia del lenguaje. Las destrezas que se trabajan son las de formular buenas preguntas, dar buenas razones, contar cuentos y comparar.

“Kío y Gus” está destinado a niños de 6 a 7 años. Trabaja los objetivos mencionados en la novela anterior, y además en la formación de conceptos, clasificación, relación parte/todo y sentido/finalidad.

“Pixie: en la busca del sentido”. Los destinatarios son alumnos de tercero y cuarto de Educación Primaria, es decir, 8 y 9 años. Trata fundamentalmente el tema del lenguaje y la comunicación. Las destrezas que trabaja principalmente son las de comparar y descubrir semejanzas y diferencias; detectar ambigüedades, establecer relaciones, símiles, metáforas y analogías; diferenciar reglas y razón; aclarar conceptos en torno al cuento, al misterio y al mito.

“Harry: el descubrimiento de Harry”. Es la novela explicada al comienzo de este apartado. Sus lectores son los alumnos de 9 a 12 años. Desarrolla el tema de la lógica en el lenguaje en relación con una serie de temas éticos, estéticos, políticos... Potencia

destrezas como uso de inferencias inmediatas, simétricas y transitivas, generalizaciones, silogismos hipotéticos y categóricos.

“Lisa: Investigación Ética” para alumnos de primero a tercero de Secundaria (12 a 15 años). En general, versa sobre los valores éticos o la reflexión moral, aunque se centra en aspectos más específicos como la comprensión de los criterios éticos y su funcionamiento, el significado de las suposiciones, el proceso de razonamiento y las razones dadas, el carácter moral de las situaciones, la importancia de las partes y el todo y la relación que existe entre ambos, la necesidad de tener en cuenta todos los aspectos relevantes, la importancia de no sobrevalorar ni minusvalorar el papel propio en una situación moral, la estimación de las intenciones propias y las de los demás, la anticipación de los posibles daños de nuestras acciones, la importancia de la prevención de las crisis morales antes de que ocurran, etc.

“Suki” también para alumnos de primero a tercero de Secundaria y centrada en el lenguaje artístico.

“Mark: investigación social” para alumnos de segundo a cuarto de Secundaria. Se centra en una serie de conceptos básicos para entender las Ciencias Sociales tales como el gobierno, las leyes, las instituciones sociales, la comunidad, la naturaleza humana y los valores de Libertad y Justicia.

“Félix y Sofía”, de Gilbert Talbot. Para alumnos de Bachillerato (17-18 años). Comienza tratando algunos conceptos vistos en la novela de Harry sobre la lógica formal y sigue con temas relacionados con la Filosofía como son la realidad, la verdad, la libertad, el bien, la sociedad, la justicia, las relaciones interpersonales (en este tema trata el amor y el aborto), la belleza y la identidad personal.

Todas estas novelas siguen la misma estructura explicada en la de Harry. Los personajes se enfrentan a una cuestión intelectual o filosófica: ¿Qué es lo que constituye una buena explicación científica?, ¿Cómo se determina la aceptabilidad de una serie de valores morales?, ¿Qué es una sociedad? Estas preguntas se discuten con la ayuda de esquemas, ejercicios y actividades presentadas en los manuales de enseñanza. Lo que se

espera es que tanto alumnos como profesores descubran principios importantes sobre las cuestiones planteadas, y más aún, sobre los procesos de razonamiento y de pensamiento.

Además de estos materiales, el Instituto para el Progreso de la Filosofía para Niños (IAPC), en Nueva Jersey, ha publicado numerosos manuales orientativos y vídeos para los profesores que deseen llevar a la práctica estos programas. Pero consideran que no son suficientes para que el profesorado se impregne de los principios y metodología del programa. Por ello, llevan a cabo talleres de formación del profesorado.

Evaluación: Estos programas se han aplicado en multitud de ocasiones y los informes cualitativos proporcionados por los profesores acerca de la eficacia del programa son muy alentadores.

La primera aplicación y evaluación de este programa se llevó a cabo en Nueva Jersey en 1970-1 por el propio Lipman en la Rand School de Montclair. La escuela recibía estudiantes de clase media y media-baja. La clase de quinto grado estaba compuesta por veinte alumnos y se reunían dos veces por semana durante 40 minutos a lo largo de nueve semanas.

Al principio de cada sesión, el profesor o los alumnos leían un capítulo del libro de “Harry” y posteriormente discutían sobre lo leído.

El grupo control (veinte alumnos) recibió enseñanza en ciencias sociales en lugar del curso de Filosofía para Niños. Antes del tratamiento se aplicó el Test de madurez mental de California, en concreto los subtests de inferencias, opuestos, analogías y similitudes. Los resultados de la fase pretest no reflejaron diferencias, sin embargo, los resultados del post-test sí mostraban diferencias significativas a favor del grupo experimental. Tres años más tarde se aplicó al grupo experimental la prueba de lectura del Test de habilidades básicas de Iowa. Los resultados fueron estadísticamente significativos a favor del grupo que recibió el tratamiento, aunque no se hace referencia a la magnitud de dicha diferencia (Lipman, 1979, cit. Nickerson, 1983).

Una de las evaluaciones más amplias de este programa fue la que se realizó durante los años 1976 a 1978. Durante dos cursos académicos, doscientos alumnos de quinto a octavo de los sistemas escolares de Newark y Pompton Lakes en Nueva Jersey recibieron clases con este programa. Las sesiones eran de dos horas y cuarto semanales. Los profesores recibían dos horas semanales de formación durante el mismo tiempo que duró el programa de los alumnos.

Se utilizaron, en Newark los Tests de rendimiento metropolitano y en Pompton Lakes se utilizó el Test extenso de las habilidades básicas. Los resultados del test apoyaron la conclusión de que el Programa de Filosofía para Niños era eficaz a la hora de mejorar el desempeño intelectual de los alumnos. En concreto, se observaron mejoras en la lectura y las matemáticas, y en varios aspectos del razonamiento creativo y formal. Las valoraciones de los profesores del efecto del programa también eran muy favorables.

3.3.3. Programa Aventura de L. Pérez Sánchez, A. Bados y J. Beltrán.

En el año 1966 Covington, Crutchfield y Davies elaboraron el programa de Pensamiento Productivo en la Universidad de California, Berkeley. Posteriormente, en 1974, estos mismos autores más Olton realizaron una revisión del mismo y mejoras.

A finales de los noventa, y publicado en castellano, se ha realizado una nueva versión de este programa incluyendo nuevos aspectos referidos, tanto a procesos de elaboración de la información, como a estrategias de carácter intrapersonal, autocontrol, o inteligencia emocional. Esta revisión da como fruto el programa “La aventura de aprender a pensar y a resolver problemas”, publicado en 1997.

Aplicación: El programa originario (versión de 1966) estaba destinado para alumnos de 5º y 6º grado. Sin embargo, se está aplicando con éxito, a alumnos de los cursos 4º y 5º de Primaria. Pero, hay que tener en cuenta (como los autores de la última versión mencionan) que está destinado a una variedad de alumnos (entre 8 a 14 años preferentemente), desde aquellos que siguen un ritmo normal de aprendizaje y se les ofrece un programa de mejora del pensamiento; los que con menores capacidades, siguen un programa de enseñanza sistemático de estrategias; los alumnos con un desarrollo cognitivo superior, que por falta de motivación necesitan estimular su pensamiento; o aquellos otros poco motivados por los aprendizajes escolares, que pueden encontrar en el programa una forma lúdica de descubrir problemas e interesarse por la lectura. La frecuencia de aplicación del programa suele ser de dos sesiones semanales.

Teorías en las que se basa: Se han tenido en cuenta las aportaciones de los grandes autores de la Psicología cognitiva y constructivista, para incluir sus aportaciones en la línea metodológica del programa. De hecho, se han tomado las aportaciones de Bruner sobre el aprendizaje por descubrimiento, las de Johnson sobre el aprendizaje cooperativo, las de Voss, Perkins, Segal (1990) o Gardner (1998) sobre la educación para la investigación y el razonamiento informal, las aportaciones de Coll, Palacios y

Marchesi (1990) y Vigotsky sobre el andamiaje, o el aprendizaje significativo de Ausubel, etc.

Objetivos: En general, se pretende desarrollar el pensamiento divergente, productivo y la creatividad. El programa Aventura parte de la idea de que el pensamiento es una habilidad que se puede aprender. Proporciona una serie de heurísticos para generar y evaluar ideas y para enmarcarlas en un enfoque organizado.

Se procura, por un lado que los alumnos generen ideas, pero que también las sopesen. Por eso desarrolla una serie de principios de pensamiento divergente, como son: generar muchas ideas, imaginar ideas poco corrientes, tener en cuenta que existen muchas maneras de resolver un problema y nuestra idea no tiene por qué ser la misma que la de otra persona, actuar de forma planificada, dibujar la diversas posibilidades en una situación problema, pensar en ideas generales y particulares, reunir hechos, etc.

Los objetivos generales que plantean son:

- “Desarrollar el pensamiento productivo, exploratorio, de aventura.
- Desarrollar los procesos de “insight” o pensamiento creativo.
- Promover el aprendizaje de esquemas, modelos y estructuras para la solución de problemas.
- Desarrollar actitudes y conductas favorecedoras del aprendizaje
- Prevenir actitudes y conductas inhibitorias del desarrollo intelectual” (Pérez Sánchez, Bados & Beltrán, 1997, p.16).

Por otro lado, también trata de desarrollar otro tipo de habilidades que también influyen en el rendimiento: el autocontrol emocional. Las líneas más actuales en el estudio de la inteligencia humana prestan cada día más atención a la necesidad de desarrollar en paralelo actitudes y conductas que permitan el autocontrol, frente a lo que sería puro desarrollo intelectual. Gardner (1995) señala que algunas de las inteligencias múltiples, como la inteligencia intrapersonal, pueden ser determinantes del éxito o el fracaso vital. Goleman (1996), desde otra perspectiva, también defiende estos mismos supuestos al hablar de la inteligencia emocional.

Por eso, en el programa se han incluido una serie de objetivos actitudinales y conductuales que complementan el desarrollo cognitivo:

- Escuchar y aceptar distintos puntos de vista
- Buscar distintas alternativas
- No estar satisfecho con lo primero que aparece
- Evitar dogmatismos y arrogancias
- Oponerse a una única manera de ver las cosas
- Promover la flexibilidad y la apertura mental

Los autores indican otra serie de “objetivos educativos” que son los principios psicológicos, filosóficos, didácticos, etc. en los que la educación de hoy en día se basa. Tales objetivos educativos según los enuncian son los siguientes:

- “Desarrollar la *motivación* positiva hacia el aprendizaje escolar, ofreciendo feedback continuo sobre la actuación del alumno, y ayudando a desarrollar el pensamiento estratégico
- Desarrollar la educación centrada en los *procesos*
- Educación para la *investigación*
- *Aprendizaje por descubrimiento*
- *Instrucción individualizada y aprendizaje cooperativo*
- Fomentar la *creatividad* y el *pensamiento inventivo*” (Pérez Sánchez, Bados & Beltrán, 1997, p.17)

Metodología: El programa sigue las pautas del aprendizaje por descubrimiento, pues al alumno no se le da toda la información de forma anticipada, sino que se le plantean problemas, situaciones enigmáticas y se le pide que descubra pistas, que aplique estrategias y active su capacidad de observación para descubrir posibles soluciones.

El método que se utiliza principalmente es el del cuestionamiento socrático. El profesor interroga constantemente a los alumnos como una forma de aprendizaje sistemático y de descubrimiento. El alumno terminará asimilando el hecho de

cuestionarse todo a las situaciones que se le vayan planteando, como una forma de aprendizaje, solución de problemas y evaluación de los mismos.

Como dicen Pérez, Bados y Beltrán (1997), el diseño utiliza permanentemente el recurso del andamiaje que permite identificar y graduar los momentos críticos del aprendizaje de manera que la intervención del profesor no estorbe la construcción ni la comprometa abandonándole prematuramente. De hecho, al comienzo de cada unidad, las preguntas que guían la reflexión son más pautadas, mientras que al final, se deja a los alumnos oportunidades para que vayan resolviendo solos los problemas. El andamiaje permite graduar el apoyo y mediación del profesor dentro del grupo, y de cada alumno en particular. El apoyo del profesor ha de moverse en torno a ese punto crítico por encima del cual se pasa y por debajo del cual no se llega. De otra forma, el alumno puede no llegar, o aburrirse.

Materiales: Los materiales de este programa están organizados de la siguiente manera:

- 1) Unidades de trabajo:
 - Contenidos básicos
 - Preguntas y sugerencias para la discusión y la reflexión
 - Ejercicios complementarios
 - Problemas
 - Ejercicios de ampliación
- 2) Guías o estrategias de pensamiento
- 3) Manual del profesor.

La versión original del programa estaba compuesta por 15 lecciones, sin embargo, la versión más actualizada de 1997 consta de 12 unidades didácticas, en las que se presenta, al igual que en los anteriores, la historia narrada de dos chicos, en este caso, Francisco, Silvia, y su tío Alfredo que han de resolver unos misterios que han ocurrido recientemente en su pueblo.

Las unidades didácticas también constan de preguntas que van dirigiendo el pensamiento hacia las estrategias (análisis de la información, creación de nuevas ideas,

comprobación de hipótesis, evaluación de los cambios de actuación...) que pueden ir planteando los alumnos en cada momento para llegar finalmente a la solución.

Al finalizar cada unidad el profesor puede plantear una serie de preguntas que tienen como objetivos reforzar lo aprendido, transferir estrategias de pensamiento a otros contenidos curriculares y actitudinales, y favorecer el desarrollo de procesos metacognitivos.

Los ejercicios complementarios están ubicados al final de cada parte de contenidos básicos, que trata de reforzar los procesos de pensamiento que se ha trabajado. Desarrolla sobre todo, los procesos de “insight”.

Los problemas, ubicados al final de la unidad, facilitan la transferencia de las estrategias aprendidas a una variedad de problemas sociales y educativos relevantes. Estos problemas han sido extraídos de las ciencias sociales, historia, ciencias naturales, y relaciones humanas.

Los ejercicios de ampliación están pensados para aquellos alumnos especialmente dotados que quieran seguir profundizando e investigando en la solución de algunos problemas.

Las guías de pensamiento enuncian doce estrategias que los alumnos habrán de poner en práctica a lo largo del programa. Son estrategias que les serán útiles en cualquier lugar, al margen del contexto cultural y constituyen los grandes principios del gobierno del pensamiento humano. Habitualmente el profesor las tendrá expuestas en un cartel en la clase (Ver la tabla siguiente), para que sirvan de recordatorio para todos los alumnos.

Las guías van apareciendo a lo largo de las unidades, al tiempo que se va reforzando su práctica. Se pretende que en la segunda parte del programa, los alumnos lleguen a utilizar de forma automática estas estrategias, igual que los protagonistas de las historietas, sin necesidad de tenerlas de forma explícita en la mente.

La secuencia de las estrategias, enunciadas en la tabla son, en primer lugar, estrategias de planificación, para iniciar la solución de un problema (una a cuatro), estrategias de elaboración para obtener ideas nuevas (cinco a siete), estrategias de apoyo para evitar “bloqueos” (nueve a once) y finalmente, estrategias de evaluación (ocho a doce). Hay estrategias que se pueden incluir en varias clases de las anteriores.

Sin embargo, las estrategias no aparecen en este orden en las unidades, pues si así se hiciera, los alumnos no tendrían de recursos para solucionar problemas hasta el final del programa. Van apareciendo distintos tipos de estrategias y la mayoría de ellas en la primera parte del programa.

El manual del profesor contiene las directrices para administrar el programa y sugerencias para aumentar la efectividad. El programa perdería gran parte de sus objetivos si no se tuvieran en cuenta las sugerencias del manual en cuanto a puntos de discusión en la clase y problemas complementarios.

Tabla nº 8: Guías para Pensar Bien. Programa Aventura

GUÍAS PARA PENSAR BIEN
<ol style="list-style-type: none">1. Antes de comenzar una tarea es necesario tomarse un tiempo para reflexionar sobre ella, debemos tener claro de qué se trata.2. No debemos olvidar ninguno de los elementos de la tarea, ni debemos dejar escapar ningún detalle.3. Es necesario planificar la tarea para trabajar de forma ordenada.4. No debemos precipitarnos sobre las respuestas o las conclusiones. Es mejor terminar la tarea bien que terminarla rápidamente.5. Es importante pensar muchas ideas y alternativas para resolver el problema.6. Una forma de buscar soluciones es pensar en todas las partes, objetivos y personas importantes del problema. Puedes hacer un “árbol de ideas”.7. Trata de pensar en ideas inusuales, originales, poco corrientes.8. Cada idea nueva se debe contrastar con la realidad para comprobar si es posible.9. Si nos encontramos “bloqueados”, o creemos que nos hemos equivocado debemos

seguir pensando, nada de desánimos ni renunciaciones. Los problemas tienen solución si se les dedica el esfuerzo y el tiempo necesario.

10. Cuando te parezca que se han agotado tus ideas trata de ver o representar el problema de una manera diferente.

11. En algún momento de la tarea vuelve atrás y revisa las partes del problema para tener la seguridad de que no has olvidado algo importante o has pasado por alto algo curioso o extraordinario.

12. Aunque te parezca que has obtenido un buen resultado con la solución propuesta, siempre debes comprobarlo.

(Tomado de Pérez Sánchez, Bados y Beltrán, 1997)

Evaluación: Las investigaciones realizadas tras la aplicación de la versión de 1966 de este programa han dado resultados muy variados. Mansfield, Busse y Krepelka (1978, cit. Yuste Hernanz, 1997) en un estudio realizado con alumnos de 5º, no consiguen que sus alumnos transfieran de forma satisfactoria sus habilidades a otros problemas y situaciones, pero concluyen que los mejores resultados se obtienen en grupos pequeños y con profesores entusiastas.

La cuestión que nos puede surgir es por qué no se producen esas transferencias. Una de las razones puede ser la brevedad de este programa comparado con otros existentes en el mercado que son más extensos. Otra posible razón es que las habilidades intelectuales no se enseñan con tanta facilidad y necesitan más práctica. Y una tercera, puede radicar en el planteamiento metodológico y el tipo de problemas, pues el programa plantea problemas de solución única, y en la vida real nos encontramos con problemas extensos, con muchas variables y multitud de posibles soluciones.

Las investigaciones más actuales realizadas sobre la aplicación del programa Aventura (Pérez, Bados y Domínguez, 1998; Pérez, 1998) en las que se analizan los resultados de la aplicación del programa a 130 alumnos de 4º y 5º curso de Educación Primaria, demuestran que los alumnos mejoran en la planificación y ejecución de sus trabajos y en la solución de problemas individuales y de grupo.

En una investigación (López Aymes, 2004) llevada a cabo con alumnos de 5º curso de Primaria, 1º de Secundaria y un grupo de alumnos-as de altas capacidades se recogen resultados interesantes, tanto por los productos finales, como por el sistema de recogida de datos. La evaluación se realiza a partir del diario que el profesor redacta de cada una de las sesiones del programa. La estructura del diario se apoya en cinco ejes relacionados con los objetivos del programa Aventura: clima de clase, motivación y actitudes de los alumnos, incidentes, efectividad de las estrategias cognitivas, comprensión y transferencia de contenidos.

Los resultados cualitativos de la investigación muestran

- Una creciente implicación del grupo en las actividades del programa.
- Las actitudes hacia el programa y hacia el aprendizaje se ven favorecidas a través del entrenamiento.
- La utilización explícita de estrategias de pensamiento y solución de problemas ayuda a los alumnos a organizar su proceso de aprendizaje y los asiste en la transferencia de dichas estrategias a su quehacer cotidiano y académico.
- La metodología que sigue el programa favorece la interacción entre los alumnos y el profesor, observando así un mejor clima de clase.

Los resultados recogidos de forma cuantitativa analizan la frecuencia en que aparecen registradas diferentes conductas:

- Los grupos de Primaria y de Altas Capacidades intelectuales evolucionaron de manera semejante en casi todas las categorías durante el entrenamiento con el programa Aventura.
- Se logra mantener un clima adecuado para la puesta en marcha del programa, especialmente en los grupos de Primaria y de Altas Capacidades.
- Las actitudes positivas son registradas con mayor frecuencia que las negativas.
- Se incrementa el uso explícito de estrategias de aprendizaje por parte del profesor y los alumnos.

- Los incidentes a lo largo de la aplicación del programa son prácticamente nulos.
- El grupo de Secundaria parece el menos favorecido en cuanto al desarrollo de actitudes positivas hacia el programa.

El programa se aplica en la actualidad en numerosos centros y en el curso 2003-2004 se realiza el seguimiento de 250 alumnos.

3.3.4. Proyecto Spectrum de H. Gardner, D.H. Feldman y M. Krechevsky.

El Proyecto Spectrum se fundó en 1984 con el fin de elaborar un enfoque innovador de la evaluación del currículo para la escuela infantil y los primeros cursos de primaria. El objetivo consistía en determinar si podían detectarse determinadas capacidades destacadas en una población “en situación de riesgo” y, en tal caso, si el hecho de fomentar su desarrollo podría ayudar a los niños a mejorar el rendimiento académico.

Teorías en las que se basa el programa: Tiene como base teórica los trabajos de Gardner sobre las inteligencias múltiples y los de Feldman sobre la teoría del desarrollo no universal. La teoría de Gardner, ya la explicamos en un apartado anterior.

La teoría de Feldman se opone a la idea de que el desarrollo intelectual sea prácticamente inevitable, de manera que se produzca en todos los niños, con independencia de su origen y experiencia. Por el contrario, propone que las estructuras cognitivas se construyen de forma gradual e independiente en cada dominio. De ahí que sean frecuentes las disarmonías en el desarrollo evolutivo de los niños. Por ello, se hace necesario un trabajo continuado y unas condiciones ambientales favorables.

Objetivos: El primer objetivo del proyecto fue desarrollar una serie de actividades que sirvieran para la evaluación de los alumnos en diferentes dominios mientras los niños jugaban. Algunas de dichas actividades son los ejercicios de montaje y desmontaje de piezas de aparatos, el panel de relatos y el juego del autobús, que según camina, van subiendo y bajando pasajeros y permite evaluar los conocimientos matemáticos de sumas y restas. Estas actividades no requieren la utilización de la palabra escrita. Las actividades diseñadas hacen referencia a una serie de dominios o disciplinas que son: lenguaje, matemáticas, movimiento, música, ciencias naturales, mecánica y construcción, comprensión social y artes visuales.

Esta forma de evaluación permitió detectar las habilidades en las que desatacaban niños etiquetados de “riesgo de fracaso escolar”. Cuando participaban en

dichas actividades se observaba que su entusiasmo, confianza en sí mismos y espíritu cooperativo aumentaban.

Como complemento, se diseñó un programa de tutoría que pusiera en contacto a los niños con adultos que compartieran con ellos un área de interés. Dichos tutores podían ser guardas de parques, planificadores urbanos, músicos y poetas.

No se debe concebir este proyecto como un currículo completamente articulado, pues las actividades no pretenden sustituir un enfoque sistemático de las destrezas básicas ni otras facetas del currículo de la educación infantil o de primer grado. Sino que ha de concebirse como un enfoque basado en las teorías de Gardner y Feldman, que resalta la importancia de reconocer y promover las diversas capacidades cognitivas de los niños. Spectrum puede considerarse como un programa destinado a tender *puentes*: entre la curiosidad del alumno y el currículo escolar; entre las capacidades más destacadas del niño y las exigencias intelectuales de la escuela.

Por tanto, las actividades sirven también a los profesores para descubrir nuevos territorios que no suelen enseñar e integrar la enseñanza con la evaluación.

En resumen, la aplicación de las actividades tiene unos propósitos que se van consiguiendo en cuatro fases: 1) iniciar a los niños en un conjunto más amplio de áreas de aprendizaje; 2) descubrir las áreas en las que más destacan; 3) fomentar las capacidades destacadas descubiertas, y 4) tender puentes entre las aptitudes más destacadas de los alumnos y otras materias y actividades académicas.

1) Iniciar a los niños en un conjunto más amplio de áreas de aprendizaje:

El programa Spectrum trabaja ocho dominios del saber (lenguaje, matemáticas, movimiento, música, ciencias naturales, mecánica y construcción, comprensión social y artes visuales). Estos dominios fueron elegidos porque de alguna manera son un reflejo de las inteligencias múltiples de Gardner y de los dominios evolutivos de Feldman.

Los conceptos de inteligencia y dominio están íntimamente relacionados, pero son diferentes. “La inteligencia es la capacidad de resolver problemas o crear productos

valorados por una cultura o comunidad. Es un potencial biológico que está configurado por influencias culturales y educativas. Un dominio es un cuerpo de conocimientos dentro de una cultura, como las matemáticas, el arte, el baloncesto o la medicina” (Gardner, Feldman & Krechevsky, 2001b, p.15).

Estos conceptos están relacionados pues para desempeñar una buena ejecución en un dominio se necesita la participación de varias inteligencias al mismo tiempo. Por ejemplo, para tocar una pieza de música en un instrumento se necesita poner en juego las inteligencias musical y corporal-cinestésica. De la misma manera, una inteligencia puede desplegarse en muchos dominios.

Los centros de aprendizaje se diseñaron para dar a todos los niños unas oportunidades para explorar todos los materiales disponibles en los ocho dominios. No siempre es necesario utilizar todos los materiales, pues va a depender de las posibilidades de las escuelas. Pero para aquellas con menos recursos, la creatividad aplicada a la fabricación y selección de recursos y materiales puede ser también una buena fuente de recursos, que se elaboren con poco dinero.

Lo que distingue al aula Spectrum respecto a una tradicional, es la diversidad de dominios a disposición de los alumnos y su empleo sistemático para descubrir y apoyar las áreas en las que más destaquen y por las que más interesados estén los niños.

2) Descubrir las áreas en las que más destacan:

El enfoque Spectrum combina la enseñanza y la evaluación. Cuando los maestros evalúan la capacidad de un niño para desarrollar una tarea concreta, también evalúan su familiaridad con los materiales y su experiencia previa en un dominio. Es poco probable que los niños que tienen poca experiencia con los materiales de un área, por ejemplo la artística, muestren una elevada capacidad en la misma. Cuando se inician en un dominio necesitan tiempo para explorar y experimentar libremente los materiales.

Para ayudar a la evaluación, el Proyecto aporta una serie de listas de observación que sirven para recoger información de las “capacidades clave” de cada dominio. Es decir, de aquellas aptitudes que son cruciales para tener éxito en un dominio. Las

capacidades clave se establecieron de acuerdo con investigaciones empíricas, revisiones bibliográficas y consultas con los expertos en el campo correspondiente.

Las capacidades se descubren a través del interés y la competencia que muestran los niños en ellas. El interés se evalúa de acuerdo a la frecuencia con la que un niño escoge un centro de aprendizaje y con el tiempo que permanece trabajando en él. La competencia se evalúa en relación a las capacidades clave. Usando estas listas se pueden recoger las observaciones informales mientras los niños juegan y valorar los trabajos que finalizan en los proyectos o unidades.

Por otro lado, también se trata de evaluar el “estilo de trabajo”. Este se define como el “modo de interactuar el alumno con los materiales de un área” (Gardner, Feldman & Krechevsky, 2001b, p.16). Así, un niño puede manifestarse constante, confiado en sí mismo o distraerse con facilidad. El estilo de trabajo se refiere a la dimensión de proceso del trabajo del niño más que al producto del mismo. Los estilos varían según la tarea que desarrollen.

3) Fomentar las capacidades destacadas descubiertas:

Muchos docentes reconocen las diferencias individuales de sus alumnos y disponen sus clases de manera que, en la medida de lo posible, los niños aprendan a su propio ritmo. Estos maestros pueden introducir en su horario cotidiano tiempos dedicados a actividades optativas, de manera que los niños puedan seleccionar aquellas que se refieran a sus intereses. Pueden proponer tareas de carácter abierto (como redactar e ilustrar un cuento o crear una estructura con palillos de dientes) que puedan realizar de manera satisfactoria niños de capacidades diversas. Pueden poner a la disposición de éstos un conjunto de materiales, por ejemplo, colocando en el área de lectura libros de distinta dificultad para que escojan los que mejor se adapten a su destreza lectora.

El profesor puede probar otras estrategias que no sólo amplíen las destrezas del niño sino que también le aporten una sensación de éxito y reconocimiento. Una de estas estrategias consiste en invitarle a que actúe como líder del grupo en el área en la que destaque. El niño puede conducir a sus compañeros al centro o área de aprendizaje,

hacerles una demostración, etc. Cuando el niño asume responsabilidades adicionales, practica las técnicas y recibe un refuerzo positivo, se promueve y se desarrolla más todavía en ese área.

Hay que comunicar a los padres la información sobre los puntos fuertes de sus hijos. Los maestros pueden sugerir a los padres actividades para realizar con sus hijos, incluyendo tareas “para casa”.

4) Tender puentes entre las aptitudes más destacadas de los alumnos y otras materias y actividades académicas:

Pueden tenderse puentes de diversas formas:

- a) El niño descubre un área en la que destaca, disfruta explorándola y se siente bien consigo mismo. La experiencia del éxito le proporciona la autoconfianza necesaria para afrontar otros campos más problemáticos.
- b) El estilo concreto de aprendizaje correspondiente al área en la que destaca el alumno se utiliza como medio para interesarle por el área problemática. Por ejemplo, a un niño que se distingue en música le resultará más atractivo un juego numérico si empieza con música.
- c) El contenido del área en la que destaca se utiliza para interesarle por otros ámbitos, en especial los fundamentales para el éxito en la escuela. Por ejemplo, a un alumno con intereses y capacidades especiales en mecánica se le puede pedir que lea y escriba sobre máquinas.
- d) Se da por supuesto que algún componente estructural de un área en la que despunte el niño será relevante para su rendimiento en otra muy diferente. Por ejemplo, el que sea sensible al aspecto rítmico de la música podría responder a los aspectos rítmicos del lenguaje o el movimiento.

Los alumnos están motivados para aprender nuevas destrezas y no rehuyen un problema difícil si les parece interesante y significativo. Por ejemplo, un niño que quiera

cultivar hortalizas puede estar motivado para leer las instrucciones del paquete de semillas o para medir la distancia entre los surcos. Sin embargo, los adultos deben desempeñar un papel activo en éste u en otros procesos de tender puentes. Los materiales y los problemas interesantes invitan a los niños a participar, aunque no fomenten automáticamente en ellos el desarrollo de las destrezas necesarias. Tampoco los niños trasladan de forma automática sus capacidades más destacadas de un área de aprendizaje a otra.

Materiales: Los materiales diseñados están organizados en guías de actividades. Cada una se refiere a los ocho dominios antes mencionados. Como ya hemos dicho antes, no pretende proporcionar un currículo completo de un curso ni un estudio completo y profundo de los ocho dominios de conocimiento, sino una muestra de los distintos tipos de actividades para descubrir las áreas en las que destacan los alumnos. Algunas de las actividades son de carácter libre y otras estructuradas.

Cada guía recoge entre 15 y 20 actividades, seleccionadas porque:

- a) reflejan un conjunto de inteligencias,
- b) destacan y ejercitan las capacidades clave de un determinado dominio,
- c) incluyen resolución directa de problemas en un contexto significativo y
- d) proporcionan información para adaptar el currículo a cada niño.

Las ocho guías siguen la misma estructura:

1. Introducción breve sobre el dominio y las actividades, incluyendo sugerencias para una sesión de orientación y sugerencias sobre el uso de los materiales de forma libre y estructurada.
2. Descripción de las capacidades clave para ese dominio.
3. Descripción de los materiales necesarios y la forma de confeccionarlos. Este apartado no se encuentra en todas las guías.
4. Descripción de cada una de las actividades indicando el objetivo a conseguir, componentes fundamentales (ellos indican que son las capacidades que las

estimulan, pero son más bien contenidos de tipo conceptual y procedimental, por ejemplo, “manipular objetos, coordinación óculo-manual, comprensión de relaciones funcionales” (Gardner, Feldman & Krechevsky, 2001b, p.33)), materiales, procedimientos para desarrollar la actividad, variaciones posibles de la actividad y notas para el maestro (que son consejos prácticos para el buen funcionamiento de la clase). En el dominio de Ciencias Naturales hay una variación, pues se distinguen dos tipos de actividades “experimentos cortos” y “actividades a largo plazo” que se realizan en semanas o meses.

5. Al finalizar las páginas que describen cada una de las actividades que se pueden hacer en el aula, se incluyen nuevas páginas incluyendo “actividades para casa”. La descripción de estas actividades sigue la misma estructura mencionada en los apartados anteriores, 1 a 4, pero además añade una nueva sección que es la “puesta en común”. Este es un momento para la reflexión sobre lo que se ha realizado. Tienen como objetivo involucrar a los padres en la detección de las capacidades en las que destacan sus hijos.
6. Al final del dominio se incluye una página de recursos y bibliografía.

Metodología: El método aplicado se basa en los centros de aprendizaje, pues de alguna manera garantiza que se dedicará la misma proporción de tiempo a cada dominio.

El proyecto Spectrum es una guía para los profesores, y como tal, no tiene por qué seguirse de igual manera en cada escuela, sino que dependiendo de los intereses que demuestren los niños, sus necesidades, o las dificultades que presenten para adquirir un concepto, podrán adaptar el proyecto. Pretende ser siempre flexible, por tanto, también se pueden añadir actividades que enriquezcan o complementen el currículo. Si los profesores ven que los niños tienen dificultades para hacerse con un concepto determinado, pueden intentar presentar el concepto de diversas maneras, utilizando actividades que incluyan tareas de movimiento, expresión artística, música o de otros dominios. También puede modificarse para apoyar la enseñanza basada en temas. Por

ejemplo, una de las actividades sugeridas como es “¿Qué hace que crezca el pan?” puede reconvertirse en un proyecto de trabajo o una unidad temática.

La distribución del aula ha de favorecer la organización de los centros de aprendizaje. Así los maestros, distribuyen el espacio en áreas utilizando mesas, mostradores, rincones... que sirven como centros de aprendizaje. En aquellas aulas que sean pequeñas o no se disponga de espacio suficiente, se podrán guardar los materiales en cajas y sacarlos cuando sea necesario.

Para que el proceso de implantación de los centros de aprendizaje en las aulas sea más fácil dan unas orientaciones y posibles soluciones para hacer frente a los problemas con los que con más frecuencia se van a encontrar. Estas soluciones prácticas, basadas en la experiencia de los experimentadores y las escuelas en las que por primera vez se llevó a cabo, son las siguientes:

- Periodo de orientación. Puede durar varios meses. En reunión de gran grupo se explica a los alumnos las ideas clave de ese centro de aprendizaje, el uso de los materiales, las normas... Después de la reunión podrán pasar a manipular libremente los materiales.
- Implementación de las actividades. Habitualmente los profesores que aplicaron Spectrum de forma experimental abrían dos de los cuatro centros al menos dos veces en semana, y cada vez durante dos horas seguidas. Pueden trabajar con todo el grupo; la mitad de los alumnos, mientras el resto trabaja en otras actividades; o en pequeños grupos. Al principio, los profesores pueden asignar los niños a los centros, pero a medida que se van acostumbrando, éstos pueden elegir el centro en el que quieren estar. También pueden invitar a padres/expertos a que dirijan alguno de los centros como el de expresión artística o música.
- Diseño del aula. Cada centro puede contar con una superficie de trabajo, una de exposición y otra destinada a almacén de materiales.

- Establecimiento de reglas. El objetivo último de funcionamiento es la autogestión y la propia decisión, pero al principio, el profesor puede facilitar el buen funcionamiento negociando las normas de convivencia entre todos.
- Minilecciones. Consisten en conversaciones o demostraciones cortas, de entre 5 y 10 minutos, sobre temas específicos relacionados con el uso del centro de aprendizaje. El profesor puede ayudar con preguntas como: ¿Cómo sabes que has terminado una actividad? ¿Qué haces cuando has acabado? ¿Cómo se ayudan los miembros del equipo durante el tiempo de centro de aprendizaje?...
- Los líderes de la actividad y el aprendizaje cooperativo. Los niños pueden actuar por turnos como líderes de actividades. La tarea del líder consiste en conducir a los alumnos durante la actividad, recordarles que firmen, responder a las preguntas de los compañeros, repartir el material, limpiarlo... Esta experiencia les permite verse como competentes y capaces y aumenta su autoestima.
- Tiempo de puesta en común. Es un momento para reflexionar al finalizar las actividades sobre lo que se ha estado haciendo. Los niños pueden manifestar su reflexión haciendo un dibujo, grabándose en el magnetófono, narrando lo que han hecho... Es decir, ellos pueden elegir la modalidad en la que quieren reflejar su trabajo, pero es importante que piensen sobre su trabajo.

Evaluación: Las actividades están diseñadas para apoyar tanto la enseñanza como la evaluación. Mientras los niños trabajan, los maestros pueden utilizar las guías de observación para registrar el grado de competencia de los alumnos o sus estilos de trabajo. La recogida de información se puede hacer mediante estos dos sistemas:

- Observaciones del maestro. Es interesante (y necesario) anotar las observaciones de lo que van haciendo los alumnos como forma de evaluar su progreso. Se pueden usar hojas de observación en las que quede registrado el nombre del niño, la actividad que realiza, el dominio y capacidades clave que trabajan, y las manifestaciones de ese trabajo o adquisición de destrezas. Un ejemplo de hoja de registro se incluye a

continuación. Otros métodos de recogida factibles son la grabación en magnetófono de las conversaciones o presentaciones, las fotografías de los trabajos de los niños, o la grabación en vídeo de la actuación de los niños.

Tabla nº 9: Hoja de observación en clase

Profesor/a:		Fecha:	
Alumno/a:	Actividades	Dominio/ Capacidades clave	Pruebas/Ejemplos

- Carpetas infantiles o portfolios. Son colecciones de trabajos del niño recogidas con la finalidad de documentar los esfuerzos, capacidades destacadas, progreso y logros de los alumnos en una o más áreas. Deben incluir dos tipos de trabajos, unos son los que todos los alumnos han realizado en distintas ocasiones y representan distintos dominios. Se recogen al menos tres veces al año y pueden servir para seguir el progreso individual y para hacer comparaciones de grupo sobre la calidad de los mismos. Los otros tipos de trabajos que se deben incluir son los que dan muestra de la capacidad más destacada de ese alumno concreto y de sus intereses.

CAPÍTULO II. RAZONAMIENTO HUMANO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

EL RAZONAMIENTO HUMANO.

Ya desde la época de los primeros filósofos, el tema del razonamiento humano despertó mucho interés. La Lógica surgió con gran éxito, como método para enseñar a pensar bien, y ha perdurado hasta nuestros días, convirtiéndose en la base de algunas teorías de la Psicología cognitiva.

El razonamiento está relacionado con el proceso de establecer conclusiones de principios y de evidencias (Wason & Johnson-Laird, 1972, cit. Sternberg, 1996, p.397) moviéndose desde lo que es conocido para inferir una conclusión nueva o evaluar una conclusión propuesta. En este sentido, estaríamos ante la clásica distinción entre razonamiento inductivo y deductivo.

La Lógica formal considera que, en el caso del razonamiento deductivo, las conclusiones se derivan de la aplicación de formas lógicas a premisas. Se asume que si las premisas son verdaderas, la conclusión también lo es. Si hubiera que representarlo gráficamente, seguiría una dirección de arriba-abajo para inferir las abstracciones a casos específicos (Sternberg, 1996).

El razonamiento inductivo se refiere a la generación de inferencias que no están garantizadas dentro de un sistema formal. Estas inferencias son adivinaciones a partir de un conjunto de evidencias. Este tipo de razonamiento no garantiza que la conclusión sea verdadera, aún partiendo de premisas verdaderas, puesto que por inducción sólo se puede llegar a conclusiones con cierto grado de probabilidad. De forma gráfica, la

inducción se refiere a la construcción de abajo-arriba de abstracciones derivadas de la observación de casos específicos (Sternberg, 1996).

Desde el punto de vista de la investigación psicológica, no siempre se acepta esta clasificación, ya que ambos tipos de razonamiento están íntimamente vinculados. Son muchos los modelos que cuando tratan de explicar el razonamiento, lo hacen de forma comprensiva, incluyendo aspectos que podríamos encuadrar tanto en el razonamiento inductivo, como en el deductivo. Eso nos ocurre con modelos como el de Johnson-Laird (2000) o el de Gentner (2002). De hecho, a la hora de revisar la bibliografía sobre el razonamiento humano nos hemos encontrado con la clasificación clásica y también, otras formas nuevas de clasificar el razonamiento.

Una de estas clasificaciones novedosas es la planteada por Kurtz, Gentner y Gunn (1999), pues diferencian entre métodos de razonamiento débiles, fuertes y métodos basados en la alineación estructural.

Estos autores consideran que el razonamiento debe explicar:

1. Cómo se representa la información disponible.
2. Cómo se relaciona la información con herramientas computacionales (y conocimiento almacenado)
3. Cómo se generan las inferencias más allá de la información disponible.

Consideran que las investigaciones realizadas han generado múltiples métodos para ir explicando los tres aspectos anteriores, pero distinguen tres tipos de métodos o sistemas.

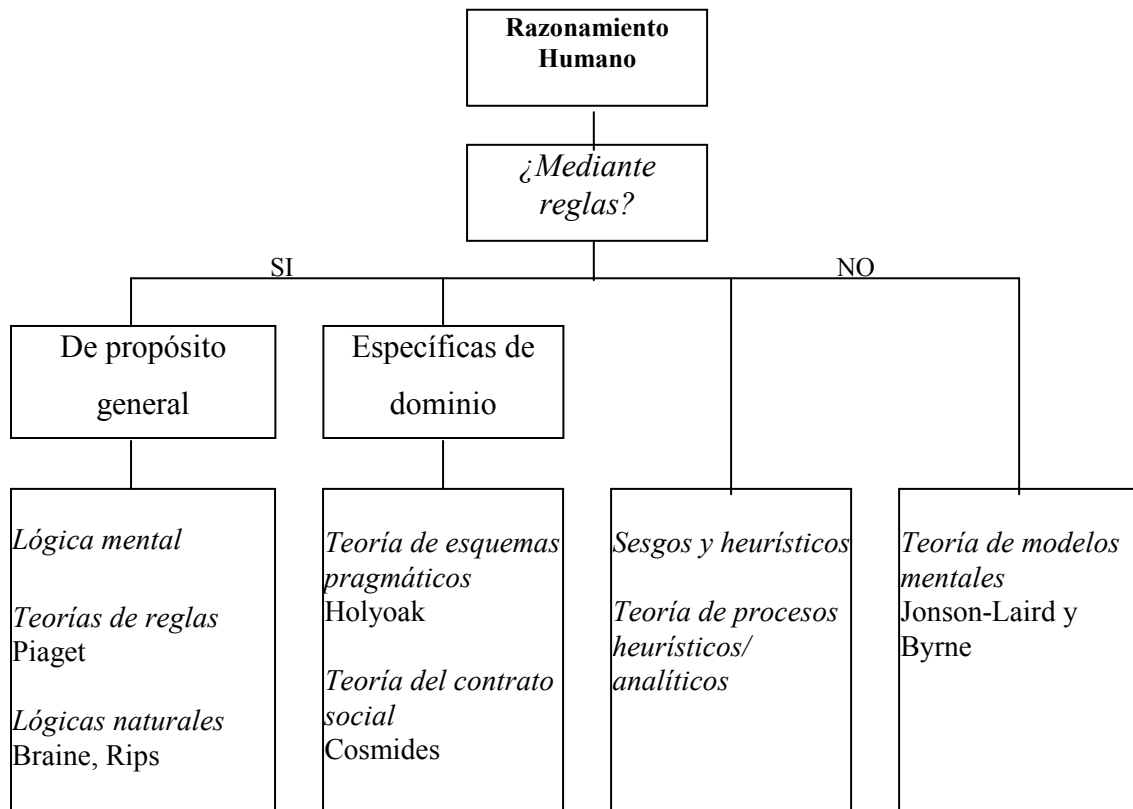
El primero de los cuales es el razonamiento según sistemas formales o método débil. Los métodos débiles de razonamiento deductivo consisten en la aplicación de reglas para hacer inferencias sintácticas libres de contenido que operan en la forma lógica de las representaciones. Estos métodos incluyen el razonamiento con proposiciones, teorías basadas en reglas, razonamiento según modelos mentales de Johnson-Laird (2000), razonamiento a base de esquemas de Holyoak (1987), y la teoría del contrato social de Cosmides (1989, cit. Martín & Valiña, 2002).

El segundo sistema es el razonamiento por semejanzas o método fuerte. Estos sistemas se basan fundamentalmente en la experiencia específica y la representación del conocimiento. Estos métodos incluyen el razonamiento por categorización, inducción basada en categorías, inferencias basadas en estadísticas y razonamiento a base de heurísticos.

El tercer sistema lo proponen Kurtz, Gentner y Gunn (1999) y es el razonamiento basado en la alineación estructural. Para estos autores la analogía se puede definir como la percepción de comunalidades relacionales entre dominios que pueden ser no-similares en la superficie, o como un tipo de razonamiento basado en la asunción de que dos cosas que son similares de alguna manera, serán similares en otras. Este enfoque estaría a caballo de los dos anteriores, pues es una forma fuerte de razonamiento. Sus mecanismos están muy bien especificados y son bastante independientes de otros procesos cognitivos. Este sistema incluye el razonamiento por analogía, el razonamiento por categorías revisitadas, y el razonamiento por reglas revisitadas.

Martín y Valiña (2002), exponen un cuadro altamente clarificador de las teorías que explican el razonamiento humano en general.

Figura nº 8: Teorías que explican el razonamiento humano (Tomado de Martín y Valiña, 2002, p.227)



Si el razonamiento depende de reglas estaríamos ante las Teorías de reglas formales y las Teorías de esquemas pragmáticos. Las Teorías de reglas, plantean que los sujetos activan reglas de propósito general, abstractas y ciegas al contenido de las premisas.

Mientras que según las Teorías de esquemas pragmáticos y la Teoría del Contrato social, los sujetos emplean reglas o esquemas específicos de dominio, que se activan ante determinados contextos.

Si el razonamiento no depende de reglas, estaríamos ante las teorías de los modelos mentales, y las teorías de heurísticos de solución de problemas.

Un tercer sistema de clasificación más clásico, es el que encuadra el tema dividiéndolo en razonamiento inductivo y deductivo. Sternberg (1996) sigue esta clasificación y relaciona el razonamiento con la toma de decisiones. Incluye, también,

los modelos explicativos más recientes sobre el razonamiento en áreas concretas de conocimiento (dominio específico).

A pesar de que los sistemas planteados por Kurtz, Gentner y Gunn (1999), o Martín y Valiña (2002) para clasificar el razonamiento humano son novedosos, se ha optado por seguir la división planteada por Sternberg por varias razones:

En primer lugar, porque las unidades del Proyecto Inteligencia u Odyssey (objeto de estudio en esta investigación) entrenan el razonamiento inductivo, a través de la unidad Bases del Razonamiento; y el razonamiento deductivo, mediante la unidad de Razonamiento Verbal.

En segundo lugar, porque esta clasificación es más clásica y gran parte de la literatura especializada se ajusta a ella.

Y en tercer lugar, porque ajustándonos a esa categorización también se pueden recoger las aportaciones realizadas por investigaciones que se centran en el razonamiento basado en procesos de dominio específico y las aportaciones más tradicionales sobre los procesos de dominio general.

Por estas razones, vamos a realizar una revisión, sobre lo que es el razonamiento en general, pero nos vamos a centrar más en el razonamiento inductivo, pues una de las unidades del Proyecto Inteligencia que se aplicó experimentalmente fue Bases del Razonamiento.

1. EL RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.

1.1. Enfoques teóricos que estudian el razonamiento deductivo.

La Psicología del Razonamiento tiene por objeto analizar cómo los sujetos generan conclusiones y por qué cometen errores. En el contexto del razonamiento deductivo se han propuesto dos explicaciones sobre cómo razonan los sujetos: las teorías de Reglas Formales de Inferencia y la Teoría de Modelos Mentales.

Las Teorías de Reglas Formales, predicen que la dificultad de un razonamiento depende del número de reglas que es necesario activar para generar la conclusión y de la dificultad de dichas reglas. Dos de estas teorías son la de Braine (1990) y la de Rips (1994).

Para la Teoría de Modelos Mentales, la dificultad en un razonamiento está modulada por el número de modelos mentales que el sujeto necesita elaborar para generar la conclusión. En concreto, Jonson-Laird, Byrne y Schaeken (1992) predicen que a mayor número de modelos necesarios para generar la conclusión, más complejo será el razonamiento.

Las investigaciones actuales consideran que el razonamiento humano tiene una naturaleza pragmática. Es decir, hay una serie de variables como son el contenido de los enunciados, su relación con el mundo empírico, el conocimiento que dicho contenido evoca en el sistema de creencias de los sujetos, el contexto, etc., que parecen modular la interpretación de las premisas y la inferencia generada. Estas variables pueden influir sobre el razonamiento facilitando o no la ejecución correcta.

1.1.1. Teorías de Reglas Formales de Inferencia.

Los primeros modelos teóricos de razonamiento deductivo, se centraron en analizar el carácter racional o no racional del razonamiento humano. Las denominadas *Teorías Racionalistas* y *No racionalistas*, eran planteamientos teóricos que trataban de investigar si los sujetos razonaban o no de acuerdo con la Lógica.

Inhelder y Piaget plantearon las primeras *teorías de reglas formales*. De acuerdo con estas teorías, los sujetos poseen una competencia lógica que se concreta en un conjunto de reglas innatas, análogas a las reglas prescritas por la Lógica, que les permiten razonar de forma correcta.

Posteriormente surgieron las *teorías basadas en las lógicas naturales* (Braine, 1990; Rips, 1994), que tratan de dar una visión más plausible sobre los procesos de inferencia. Las reglas que activan los sujetos para razonar reflejan el significado lingüístico concreto de cada una de las conectivas proposicionales: “si”, “y”, “o”, etc.

Estas teorías explican el proceso de razonamiento a partir de tres fases:

1. determinar la forma lógica de las premisas sobre las que se ha de razonar,
2. acceder al repertorio mental de reglas de inferencia para activar la regla pertinente, con el fin de reducir la prueba de la conclusión y
3. traducir dicha conclusión libre de contenido, al contenido concreto de las premisas sobre las que el sujeto razona.

En el siguiente ejemplo podemos comprender mejor los procesos que esta teoría explica.

“Hay un círculo o hay una cruz”

“No hay un círculo”

Según las fases anteriores, el sujeto extrae la forma lógica de las premisas “p o q” para la primera premisa y “no p” para la segunda. A continuación, accede a la regla

de inferencia para deducir la conclusión de esas premisas “por lo tanto q”. Finalmente traslada la conclusión al contenido concreto de las premisas “por tanto hay una cruz”.

En general, las teorías de las lógicas naturales consideran que los principales factores que determinan la complejidad del razonamiento son dos:

1. El número de reglas que es necesario activar para generar la conclusión y
2. El tipo de reglas y estrategias implicadas en el proceso.

Tanto la teoría de Rips, como la teoría de Braine, y en general las teorías de las lógicas naturales, proponen un razonamiento basado en la activación de reglas creadas desde el significado de cada una de las conectivas proposicionales. Se las considera teorías sintácticas del razonamiento, puesto que el punto de partida del mismo está en la codificación de la estructura formal de las premisas.

1.1.2. Los Modelos Mentales Lógicos

Existen dos enfoques en el estudio de los modelos mentales. El primero se centra en estudiar las características del conocimiento y los procesos que apoyan la comprensión y el razonamiento en áreas ricas de conocimiento (razonamiento aplicado al dominio específico). El segundo se centra en estudiar los modelos como constructos de memoria de trabajo que apoyan el razonamiento lógico.

En este apartado sólo nos vamos a centrar en el segundo tipo de modelos, es decir, los modelos mentales lógicos, pues los modelos causales los explicaremos cuando hablemos del razonamiento inductivo.

Para Johnson-Laird y Byrne (2000), los modelos mentales son esquemas de memoria de trabajo temporal establecidos para realizar tareas inmediatas de razonamiento como son las inferencias de proposiciones. Esta teoría permite explicar la generación de inferencias deductivas sin necesidad de activar reglas formales de inferencia, sino mediante un procedimiento semántico de construcción y evaluación de modelos, desde el significado de las premisas.

En este sentido, el razonamiento humano está más preocupado con la verdad de las condiciones en el mundo (semántica) que en la forma lógica (sintaxis). El argumento es que las personas no razonan usando reglas abstractas, sino que construyen y combinan modelos mentales y generan inferencias consistentes con estos modelos. Los modelos están basados en las premisas dadas y en el conocimiento semántico general incluyendo el significado de cuantificadores y conectores (estas son palabras o conjuntos de palabras que sirven para indicar cantidad o para unir unas oraciones con otras o partes de las mismas).

Los modelos consisten en señales simbólicas que representan las propiedades de entidades y preservan las relaciones entre entidades. Estos modelos son esencialmente situaciones imaginadas que representan las condiciones verdaderas de las proposiciones, pero no se adoptan para asumir una forma particular (perceptual, proposicional, etc.); sino que lo que importa es la estructura de los modelos.

La teoría del modelo mental se originó para explicar el razonamiento silogístico, pero se ha extendido mucho. El proceso de razonamiento empieza con la formación de modelos que representan situaciones basadas en las premisas.

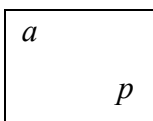
Vamos a analizar como ejemplo la siguiente deducción:

Hay un alumno o un profesor en la clase

De hecho, no hay profesor en la clase

Por tanto, hay un alumno en la clase

La estructura inicial del modelo se podría representar de la siguiente forma:



En este caso a se refiere a una situación que incluye un alumno en la clase, y p se refiere a una situación que incluye un profesor en la clase. Cada fila representa un modelo para indicar que una u otra condición es verdadera en el modelo. Cuando un modelo es descartado en la segunda oración, entonces el otro modelo se puede usar como la base para una conclusión verdadera (Kurtz, Gentner & Gunn, 1999).

Una vez que los modelos mentales explícitos se han formado, entonces se combinan unos con otros para formar la descripción más simplificada de las posibles situaciones. Este proceso de revisión para reducir la redundancia y eliminar inconsistencias se lleva a cabo de acuerdo a un programa de reglas procedimentales.

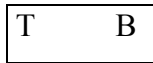
Los investigadores de los modelos mentales hacen hincapié en que estas reglas no son lo mismo que reglas deductivas, abstractas. Más que eso, estas reglas sirven para traducir proposiciones verbales a una variedad de representaciones espaciales o simbólicas. Una vez que los modelos explícitos se han formado y combinado, las conclusiones se pueden formular basándose en lo que se mantiene como verdadero en los modelos. Las conclusiones útiles pueden poner de relieve información no manifestada explícitamente en las premisas. Sin embargo, una conclusión no se acepta hasta que no se haya hecho una búsqueda de un modelo alternativo. Si no se encuentra un modelo alternativo, entonces se acepta la conclusión como válida.

Las críticas que se han hecho a este modelo se centran en que muchas de las veces, las predicciones no distinguen entre las teorías de modelo mental y las teorías basadas en reglas.

En algunos casos, la explicación que se da desde esta teoría necesita tal número de modelos para explicar una situación, que haría muy complicado manejarlos en la memoria de trabajo. Sin embargo, a pesar de esta dificultad, las personas no dejan de rechazar las falacias y establecer inferencias.

Esta teoría tiene todavía cuestiones por resolver, por ejemplo, a la hora de explicar cómo las personas recuperan contraejemplos y en qué punto desarrollan sus modelos.

Otra área de dificultad se refiere a la naturaleza de las representaciones usadas, pues los modelos mentales cuentan con un conjunto intuitivo de convenciones espaciales. Por ejemplo, la oración “hay un tigre y hay un buey” se representaría de la misma forma que la oración “el tigre está a la izquierda del buey”, o incluso “el tigre tiene más hambre que el buey”.



Esta indeterminación representacional significa que gran parte de la interpretación es externa al modelo actual. Debe haber otros procesos distintos, no reflejados en la representación del modelo para manejar interpretaciones lógicas diferentes con la misma forma superficial (Kurtz, Gentner & Gunn, 1999).

1.2. Algunos tipos de razonamiento deductivo.

El razonamiento deductivo está basado en proposiciones lógicas. Una proposición es básicamente una aserción, que puede ser verdadera o falsa, como por ejemplo la siguiente: “Todos los profesores son inteligentes”.

Existen varios tipos de razonamiento en función de los tipos de conectivos que utilicen. Aquí sólo nos vamos a centrar en el razonamiento condicional (si-entonces) y en el silogístico.

1.2.1. Razonamiento condicional.

Uno de los tipos más básicos de razonamiento deductivo es el *razonamiento condicional*, por el que el sujeto debe inferir una conclusión a partir de una proposición *si-entonces*. Es decir, si se cumple la condición, entonces se produce la consecuencia. Algunos ejemplos podrían ser los siguientes: “Si los estudiantes estudian mucho, entonces obtendrán buenos resultados”; “Si los estudiantes comen puerros, entonces obtendrán buenos resultados”.

Ambos ejemplos son deductivamente válidos, sin embargo, el primero es además, verdadero, cosa que no ocurre con el segundo. Por tanto, la validez lógica no implica que la conclusión sea verdadera.

En la siguiente tabla se exponen los tipos de inferencias posibles a partir de una proposición condicional, ya sean válidas o sean falacias.

Tabla nº 10: Posibles inferencias a partir de una proposición condicional

TIPO DE ARGUMENTO		PROPOSICIÓN CONDICIONAL	CONDICIÓN EXISTENTE	INFERENCIA
Inferencias válidas deductivas	<i>Modus ponens</i>	$p \rightarrow q$ Si eres madre, entonces tienes un hijo	p Eres madre	$\therefore q$ Por tanto, tienes un hijo
	<i>Modus tollens</i>	$p \rightarrow q$ Si eres madre, entonces tienes un hijo	$\neg q$ No tienes un hijo	$\therefore \neg p$ Por tanto, no eres madre
Falacias deductivas	Negación del antecedente	$p \rightarrow q$ Si eres madre, entonces tienes un hijo	$\neg p$ No eres madre	$\therefore \neg q$ Por tanto, no tienes un hijo
	Afirmación del consecuente	$p \rightarrow q$ Si eres madre, entonces tienes un hijo	q Tienes un hijo	$\therefore p$ Por tanto, eres una madre

La mayoría de las personas (de cualquier edad) no tienen dificultad en reconocer y aplicar el argumento “modus ponens”. Sin embargo, pocas personas reconocen espontáneamente la necesidad de razonar por medio del argumento del “modus tollens”, y muchos no reconocen las falacias lógicas de negar el antecedente o afirmar el consecuente, al menos como se aplican estas falacias a los problemas de razonamiento abstracto. Por otro lado, la mayoría de las personas demuestran razonamiento condicional bajo circunstancias que minimizan las posibles ambigüedades lingüísticas o que activan esquemas (marcos mentales para organizar información acerca del mundo,

basados en las experiencias previas) que proporcionan un contexto con significado para el razonamiento.

Cheng y Holyoak (1985, cit. Sternberg, 1996) también han investigado cómo las personas utilizan el razonamiento deductivo en situaciones reales. Estos investigadores sugieren que, en vez de usar las reglas formales de inferencia, las personas a menudo, emplean esquemas pragmáticos de razonamiento. Los esquemas pragmáticos de razonamiento son principios organizativos generales (reglas) relacionadas con determinados objetivos, como permisos, obligaciones o causaciones; a estos esquemas también se les denomina a veces reglas pragmáticas. Estas reglas pragmáticas no son tan abstractas como las reglas formales lógicas, sin embargo, son lo suficientemente generales y amplias como para poder ser aplicadas a una amplia variedad de situaciones específicas.

En algunas situaciones podemos recurrir a los esquemas pragmáticos de razonamiento para ayudarnos a deducir lo que podría ser cierto en una situación dada. Determinadas situaciones activan determinados esquemas. Por ejemplo, si vemos a una persona aparentemente muy joven, conducir un coche, podríamos pensar que esa persona tiene al menos 18 años, porque es la edad mínima legal para conducir un vehículo.

Cheng y Holyoak (1985, cit. Sternberg, 1996) descubrieron que el 62% de los sujetos utilizaron correctamente los argumentos del “modus ponens” y el “modus tollens”, pero no las dos falacias lógicas cuando la tarea de razonamiento condicional se presentaba a través de oraciones que implicaban permiso, pero sólo el 11% consiguieron hacerlo correctamente cuando la tarea implicaba oraciones arbitrarias no relacionadas a esquemas de razonamiento pragmático.

Algunos investigadores (Braine, Reiser & Rumin, 1984; Smith, Langston & Nisbett, 1992, cit. Martín & Valiña, 2002; Rips, 1994) han sugerido que aunque las personas no muestren un razonamiento lógico formal, sí mostramos una lógica natural que es una especie de sintaxis mental para el razonamiento. Las personas, a menudo emplean las siguientes reglas de razonamiento: el argumento “modus ponens”, reglas

contractuales (Ej.: permiso y obligación), reglas causales, y la estadística de los grandes números (de acuerdo con esta última regla, cuanto más grande es el tamaño de la muestra, más probable es que un efecto de un tamaño dado no se deba a variación debida al azar).

1.2.2. Razonamiento silogístico.

Los silogismos son argumentos deductivos que implican sacar conclusiones a partir de dos premisas. Las premisas son oraciones con las que se fabrica un argumento. Y un argumento consta de una premisa mayor, una menor y una conclusión. A continuación vamos a ver dos tipos de silogismos: los lineales y los categóricos.

1.2.2.1. Silogismos lineales.

En un silogismo, cada una de las dos premisas describe una relación particular entre dos elementos, y al menos uno de los elementos es común a ambas premisas. Los elementos pueden ser objetos, categorías, atributos, o casi cualquier cosa que pueda ser relacionada con algo.

En un silogismo lineal, la relación entre los términos implica una comparación cuantitativa o cualitativa. La tarea de razonamiento deductivo es determinar la relación entre dos elementos que no aparecen en la misma premisa. Por ejemplo:

Tú eres más inteligente que tu mejor amigo.

Tu mejor amigo es más inteligente que tu compañero de habitación

¿Quién es el más inteligente?

Se han planteado tres posibles teorías para explicar porqué las personas resuelven los silogismos. La primera explicación sugiere que los silogismos lineales se resuelven gracias a la representación espacial de los términos. La segunda considera que las personas los resuelven utilizando un modelo semántico que implica representaciones de proposiciones (Ej.: Eres más listo que tu compañero” se representaría [más listo (tú, tu compañero)]. La tercera explicación (Sternberg, 1996) considera que las personas

usan una combinación de las dos estrategias anteriores. De tal manera que las personas utilizan inicialmente una representación espacial de cada premisa y luego forman imágenes mentales basadas en los contenidos de esas proposiciones.

Otras investigaciones demuestran que las diferencias en el uso de una estrategia u otra son interindividuales, ya que unos sujetos tienden a usar la representación espacial, mientras que otros tienden a usar la representación de proposiciones.

1.2.2.2. Silogismos categóricos.

Al igual que otros tipos de silogismos, el silogismo categórico incluye una premisa mayor, una premisa menor, y una conclusión. Las premisas afirman algo sobre la categoría de los miembros de los términos. Las premisas afirman que todos o ninguno de los miembros de la categoría del primer término son o no son miembros de la categoría del segundo término. Por ejemplo:

Todos los pianistas son atletas

Todos los psicólogos cognitivos son pianistas

Por tanto, todos los psicólogos cognitivos son atletas.

La conclusión de este silogismo es lógica, pero a su vez, es también falsa, pues las premisas no son ciertas.

Johnson-Laird y Steedman (1978, cit. Sternberg, 1996) propusieron una teoría comprensiva del razonamiento silogístico que puede explicar una gran proporción de las respuestas de las personas. Su teoría se fundamenta en que las personas resuelven silogismos utilizando procesos semánticos (significado) basados en los modelos mentales. De acuerdo con Johnson-Laird, se puede contrastar el razonamiento que implica procesos semánticos basados en modelos mentales a través de modelos basados en reglas. Es más probable que algunos modelos mentales lleven a conclusiones deductivas más válidas que otros; en particular, algunos modelos mentales pueden no ser efectivos al desconfirmar una conclusión inválida.

De acuerdo con Johnson-Laird, Byrne y Schaeken (1992) la dificultad de muchos problemas de razonamiento deductivo estriba en la cantidad de modelos mentales que se necesitan para representar las premisas del argumento deductivo de forma adecuada. Es mucho más difícil inferir conclusiones precisas de argumentos que se pueden representar por múltiples modelos alternativos por la gran demanda que se exige a la memoria de trabajo, ya que el sujeto debe mantener en la memoria de trabajo cada uno de los modelos para conseguir una conclusión o para evaluarla. Por tanto, estos autores consideran que las limitaciones de la capacidad de la memoria de trabajo subyacen en al menos algunos de los errores observados en el razonamiento deductivo.

Otros aspectos pueden contribuir a la facilidad para formar modelos mentales apropiados. Clement y Falmagne (1986, cit. Sternberg, 1996) encontraron que los sujetos resolvían mejor los problemas lógicos cuando los términos tienen alto contenido en imágenes y cuando los términos están relacionados. Así por ejemplo, resulta más fácil resolver el primer silogismo de los expresados a continuación, que el segundo:

Algunos artistas son pintores.

Algunos pintores utilizan pintura negra.

Algunos textos son prosa.

Algunos textos de prosa están bien escritos.

2. EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO.

Según Sternberg (1986), el razonamiento inductivo es la capacidad para generalizar a partir de experiencias específicas y para formar conceptos nuevos y más abstractos. La inducción se define como el desarrollo de reglas, ideas o conceptos a partir de grupos específicos de ejemplos. Es decir, se necesita razonar de lo particular a lo general, desde la parte al todo. A diferencia de lo que ocurre con el razonamiento deductivo, en el razonamiento inductivo no podemos llegar nunca a una conclusión cierta (lógicamente hablando). Lo más a lo que podemos aspirar es a llegar a una conclusión altamente probable (Sternberg, 1996).

Las tareas que implican razonamiento inductivo van desde los problemas de clasificaciones verbales o figurales, problemas de completamiento de series, problemas de razonamiento analógico sobre material verbal, numérico, geométrico, figurativo, de estructura matricial, de contenido social, etc. (Alonso Tapia, 1987). Sin embargo, los problemas más estudiados han sido los de clasificación, completamiento de series y razonamiento analógico.

La importancia del estudio de estos problemas se centra, sobre todo, en que estos procesos subyacentes implicados en la resolución de tales problemas parecen ser básicos para el funcionamiento cognitivo. Estos estudios, por supuesto, van a tener repercusiones a la hora de entrenar habilidades de razonamiento inductivo. Pues los programas de enseñanza se van a centrar en entrenar los prerrequisitos para seguir un programa de aprendizaje, en el que se pondrá en juego, esos componentes básicos junto con los contenidos específicos que se van a adquirir.

2.1. El razonamiento analógico y los procesos subyacentes.

La importancia que tiene este tipo de razonamiento se debe, según Vosniadou (1987), a que juega un papel importante en los intentos que hacen tanto los niños, como los adultos para adquirir nuevos conocimientos. Los niños, desde edades muy tempranas, están relacionando activamente informaciones nuevas con el conocimiento ya existente a través de procesos de tipo analógico. En un principio, los niños comienzan la adquisición del conocimiento con pocos dominios conceptuales que posteriormente se reestructuran y diferencian en otros nuevos.

Según esta autora, cuando una persona compra un nuevo coche porque le gustaba el que tenía anteriormente, o cuando escucha los consejos de un amigo porque tuvo razón en una ocasión anterior, es porque está pensando analógicamente. De esta manera, se razona analógicamente cuando se intenta comprender o aprender nuevos conceptos o fenómenos al establecer relaciones paralelas con conceptos o fenómenos familiares.

Está demostrado por diversas investigaciones (Sternberg, 1986; Sternberg 1996; Vosniadou, 1987; Vosniadou & Ortony, 1989; Alonso Tapia, 1987), que la solución de este tipo de problemas de inducción de estructuras (problemas de series, analogías, categorización...) implica una serie de procesos, aunque la frecuencia y orden en que han de ser realizados pueda sufrir variaciones de unos problemas a otros. En los problemas de analogías estos procesos están siempre presentes y son más claros, por eso, nos vamos a centrar en ellos para explicarlos.

Los procesos hacen referencia a una fase del procesamiento de la información. Según Feuerstein (1986; Centro de Investigaciones Psicoeducativas, 1986), esas fases serían la fase de entrada, codificación o recogida de la información que incluiría la codificación; la fase de elaboración, en la que se producen las comparaciones y establecimiento de relaciones entre los elementos, que es el proceso inductivo propiamente dicho; y finalmente la fase de salida en la que el sujeto actúa en consecuencia con el resultado del proceso inductivo, plasmando los resultados en un test, la realización de acciones inducidas en una situación natural, etc.

Los procesos anteriormente indicados son, según Sternberg (1986):

1. Descubrimiento de atributos o procesos de *codificación*. Los atributos importantes de cada término individual en los problemas analógicos tienen que ser representados en la memoria. En el siguiente ejemplo, “el pájaro vuela por el aire, al igual que el pez nada por el agua”, cada uno de los términos del problema son: pájaro (A), aire (B), pez (C), y agua (D). La codificación implica, por un lado, percibir el estímulo, y por otro, interpretarlo o categorizarlo, lo que supone su comparación con la información almacenada en la memoria del sujeto y a la que debe acceder. Por ejemplo, codificar el término pájaro implica percibirlo, a partir de su comparación con la información de la memoria, como un animal con plumas, pico y que vuela.
2. Procesos de comparación de atributos utilizados para pares específicos de términos. Aquí se incluyen tres tipos de procesos distintos, la inferencia, la traslación y la aplicación. El primero de estos procesos se denomina *inferencia*, y se ocupa de la relación entre los dos primeros términos de la analogía (A y B, es decir, entre pájaro y aire). La *categorización o traslación* es un tipo parecido de proceso de comparación de atributos. Se manifiesta cuando se encuentran las correspondencias entre los términos primero y tercero de una analogía (A y C). El tercer proceso de comparación de atributos se denomina *aplicación o extrapolación de relaciones*. Consiste en aplicar la regla inferida del par (A y B) a los atributos del término C para producir una propuesta de solución “ideal” que sería el término D.
3. Procesos de *evaluación*. Estos son los que determinan si cualquier solución de la analogía o término D es apropiada o no lo es. En las analogías simples la evaluación consiste en un proceso de confirmación en el que los rasgos del término final se comparan con la respuesta ideal. Sin embargo, en las analogías ambiguas o que tengan varias soluciones se requieren los procesos

de discriminación y comparación de reglas. Este aspecto se llama *justificación*.

Además de estos procesos, Alonso Tapia (1987) añade el de *discriminación de relaciones*, que se manifiesta cuando los sujetos tienen que seleccionar la mejor alternativa de las que se le ofrecen en un test de razonamiento. Esto implica un proceso de comparación entre las distintas soluciones posibles a fin de distinguir cuál se ajusta más a la relación extrapolada y cuál menos, de modo que sea posible la selección de la respuesta.

En otro tipo de tareas de solución de problemas analógicos, como son las que plantean Holyoak y Kyunghee (1987), se dan otros pasos. En estos problemas, los sujetos conocen una solución y se les da un texto nuevo más o menos largo con otro problema, pidiéndoles que lo resuelvan. Los pasos que mencionan estos autores son los siguientes:

1. Construcción de una representación mental del término *fuentes* y *objetivo*. Siendo la fuente, la solución conocida y que sirve de modelo, y el objetivo, el problema que ha de resolver de forma analógica al primero.
2. Selección de la fuente como una analogía potencialmente relevante para el objetivo.
3. Representación de los componentes de la fuente en el objetivo, y
4. Extensión de la representación para generar una solución para el objetivo.

Estos pasos no tienen porqué ir en un orden estricto, ya que pueden interactuar de muchas maneras, sin embargo, proporcionan una útil organización conceptual del proceso global. La solución puede venir al establecer una relación analógica entre la solución primera, que ya se conoce, y el segundo problema.

Dedre Gentner (Gentner, Bowdle, Wolff & Boronat, 2001; Gentner, 1983, cit. Sternberg, 1996; Law, Forbus & Gentner, 1994) explica las metáforas en función del modelo SME (Structure Mapping Engine). Para esta autora, las analogías entre problemas implican “mapping” (proyección) de relaciones entre los problemas; el contenido de los atributos de los problemas es irrelevante. En otras palabras, lo que importa en las analogías no es la semejanza del contenido, sino el grado de semejanza entre los sistemas estructurales de relaciones. Debido a que estamos acostumbrados a considerar la importancia del contenido, encontramos difícil dejar de lado el contenido y dar más importancia a la forma (relaciones estructurales).

La teoría de la proyección de la estructura asume la existencia de representaciones estructuradas hechas con objetos y sus propiedades, relaciones entre objetos, y entre relaciones con relaciones de orden más alto. Una alineación consiste en un conjunto específico de correspondencias entre los elementos representados de las dos situaciones (Gentner, Bowdle, Wolff & Boronat, 2001).

Profundizando aún más en este modelo explicativo del razonamiento analógico, Markman y Gentner (2001) explican estos procesos mediante los conceptos de alineación estructural y “mapping”¹ y los condicionantes² en la consistencia de la estructura, que son la conectividad paralela y la correspondencia uno a uno.

Imaginemos, por ejemplo, un texto en el que se explica un complejo sistema de tuberías, con válvulas que cierran y abren la presión del líquido, y bombas de presión que lo impulsan por todo el circuito. Este sistema de tuberías podría servir de ejemplo para explicar el sistema circulatorio de la sangre. En este caso el proceso de alineación estructural implicaría un proceso que es sensible a la similitudes, no sólo entre los elementos, sino también entre sus relaciones. La alineación estructural busca estructuras que sean consistentes. La consistencia de las estructuras tiene dos condicionantes: la conectividad paralela y la correspondencia uno a uno.

¹ El término inglés “mapping” se podría traducir por proyección, pero se ha dejado este término anglosajón, por el uso extensivo que se hace de él en la literatura especializada; y porque en realidad proyección no sería un sinónimo exacto. Implica un calco de una situación que sirve de referencia a otra, al igual que un mapa, es un “calco” de una realidad y sirve de referencia para ubicarnos en ese espacio.

² El término “constraint” se ha traducido por condicionante, pero en realidad, tiene un carácter más fuerte y coercitivo. Hace referencia a las coacciones que el término fuente impone sobre el término objetivo.

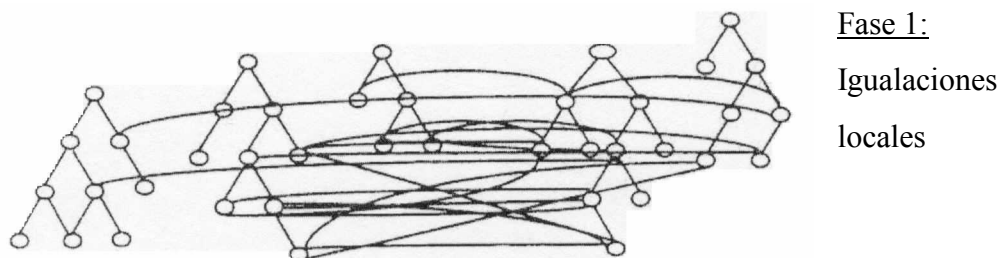
La conectividad paralela requiere que si se establece la correspondencia entre un par de predicados, entonces también se establece correspondencia entre sus respectivos argumentos. Por ejemplo, si se explica que la bomba impulsa el líquido por las tuberías, al igual que hace el corazón con la sangre, se establece una relación entre bomba, y corazón; los sistemas de conducción (tuberías y venas/arterias); y los líquidos transportados (agua y sangre).

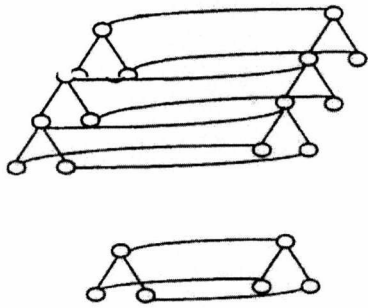
La correspondencia uno a uno requiere que un elemento en una representación puede emparejarse con sólo un elemento en la otra representación. Si se asocia la “bomba de presión” con el “corazón”, sólo se puede asociar con él.

En estos problemas analógicos, el SME (Structure Mapping Engine, o Dispositivo de proyección de la estructura) produce una evaluación de la interpretación, usando un tipo de algoritmo en cascada en el que la evidencia se pasa hacia abajo, desde el predicado a los argumentos.

Una forma de representar las relaciones establecidas entre los términos fuente y objetivo y sus respectivos predicados y argumentos es la que vemos en la figura siguiente.

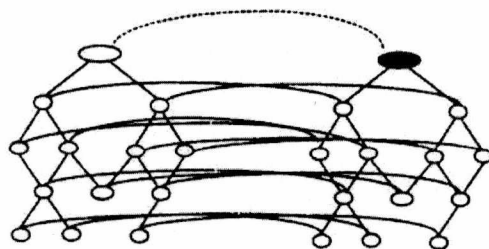
Figura nº 9: Relaciones establecidas entre los términos fuente y objetivo.
(Tomado de Gentner, Bowdle, Wolff & Boronat, 2001, p. 218)





Fase 2:

Unión estructural en proyecciones consistentes



Fase 3:

Estructuras pequeñas combinadas en interpretación máxima; posibles inferencias candidatas

Algunas críticas que se han hecho a este modelo se refieren a las dificultades que plantea explicar el funcionamiento de las metáforas, como si fuera idéntico al de las analogías. En una metáfora publicada en la revista Life, se establecía una relación analógica entre el gobierno de John Fitzgerald Kennedy y la corte del Rey Arturo. Se establecía una relación entre Jackie Kennedy con Ginebra, la Casa Blanca con Cammelot, Robert Kennedy con Lancelot, Joe Kennedy con Merlín, etc. Sin embargo, no es probable que el lector, a partir de los datos anteriores, induzca una posible relación amorosa entre Robert Kennedy y Jackie Kennedy como ocurrió entre Lancelot y Ginebra. Por tanto, aquí cabe preguntarnos porqué no siempre es aceptable hacer todas las extrapolaciones.

El principio de sistematicidad proporciona una base para determinar qué aspectos del término base o fuente son aplicables al término objetivo. Sin embargo, últimamente se ha empezado a contemplar la idea de un filtro a la hora de establecer las relaciones analógicas. Este filtro se ha dado en llamar el modelo MAC/FAC (Many are called but Few are Chosen, o lo que es lo mismo, “Muchos son los llamados, pero Pocos los elegidos”). Este modelo incorpora un componente de recuperación del término base

(MAC) que realiza un filtro inicial dentro de la memoria, y un proceso más selectivo (FAC) para determinar las analogías que encajan sistemáticamente para describir la estructura del término objetivo (Law, Forbus & Gentner, 1994).

Una vez conocidos los tipos de procesos que se dan en el pensamiento inductivo, y las interpretaciones que han dado diversos autores acerca de los mismos, se hace necesario, analizar las diferencias que se manifiestan entre los sujetos en relación a cada uno de dichos procesos. Autores como Feuerstein (1980), Alonso Tapia (1987), Sternberg (1986) piensan que la ejecución adecuada de estos procesos puede ser la base de las diferencias individuales en la solución de los problemas de razonamiento. Para explicarlos vamos a seguir la terminología utilizada por Sternberg y Alonso Tapia.

En relación con los procesos de *codificación*, hay que tener muy en cuenta los conocimientos previos del sujeto y las estrategias de recuperación de información, pues se van a producir diferencias en la solución de los problemas según: la cantidad de conocimientos de los sujetos, la forma en la que se encuentran organizados, o en la capacidad de acceder a la información almacenada (Alonso Tapia, 1987).

Las diferencias en los procesos de *inferencia* se pueden deber al entrenamiento y refuerzo que los adultos hayan ejercido sobre los jóvenes. Según Feuerstein (1980, cit Alonso Tapia, 1987) o Dolores Prieto (1989), la tendencia a establecer relaciones entre objetos, personas, situaciones, etc., es algo que en parte se halla mediatizado por la historia de aprendizaje del sujeto, y en particular, por la mediación de los adultos que estimulan y refuerzan tal conducta en los niños. Cuando no se producen estas relaciones se capta la realidad de forma episódica, aspecto que Feuerstein trata de paliar gracias al entrenamiento mediado.

El *establecimiento de relaciones* entre reglas o conceptos dados con otras reglas o conceptos dados supone que, además de codificar, se compare, detecten las semejanzas y diferencias entre los objetos, personas, situaciones, etc. o entre sus diferentes atributos. Este proceso, al igual que el anterior, se ve potenciado por la mediación de los adultos.

La *aplicación* de relaciones supone el establecimiento de semejanzas entre “relaciones inferidas entre elementos” (relaciones que no constituyen algo inmediatamente presente). Esto nos hace suponer que probablemente esté aquí una de las principales razones de las diferencias encontradas en la capacidad de razonamiento inductivo al tener que descubrir los sujetos algo que está implícito.

También se encuentran diferencias en los sujetos en cuanto a la *discriminación de relaciones*, es decir, según analicen las distintas alternativas para dar una posible solución. Feuerstein (1980) indica que hay diferencias según el estilo impulsivo o reflexivo del sujeto a la hora de examinar las alternativas, y Sternberg (1986) manifiesta que hay diferencias en los sujetos en función de que se realice de forma exhaustiva o autoconcluyente.

Finalmente, en los procesos de decisión y respuesta, las diferencias se pueden deber al estilo (impulsivo/reflexivo), a la familiaridad o no con la modalidad de respuesta (verbal, pictórica, etc.) (Feuerstein, 1980), o a las dificultades que tienen los sujetos para “justificar” de forma consciente y completa su respuesta, aunque haya sido correcta (Sternberg, 1986).

Además de las anteriores variables como posibles causantes de las diferencias individuales, Glaser y Pellegrino (1982, cit. Alonso Tapia, 1987) han demostrado la existencia de otros tres factores que también pueden afectar y son:

- a) Las diferencias en el modo de regular la carga de información en la memoria activa.
- b) El conocimiento de las reglas o procesos de actuación.
- c) La base de conocimiento general y de los elementos sobre los que hay que razonar.

Es decir, la memoria, el conocimiento estratégico y el grado de conocimiento general y profundo sobre un tema (conocimiento de experto).

Alonso Tapia (1986) nombra otro factor añadido: el grado de conocimiento de los sujetos sobre cuándo y de qué modo utilizar los mecanismos de procesamiento de información básicos que ya se poseen para solucionar un problema, es decir, los procesos “metacognitivos” que emplea el sujeto.

Los procesos explicados hasta ahora son procesos generales que se dan en todos los ámbitos del conocimiento. Las investigaciones más recientes se centran en estudiar las formas que los sujetos tienen de pensar, pero vinculándolas a los contextos o a los contenidos con los que haya que trabajar. Estos estudios los revisaremos cuando hablemos de los modelos mentales.

2.1.1. Funciones de las analogías.

Las analogías se han utilizado en distintas situaciones con fines distintos. Glynn, Britton, Semrud-Clikeman y Muth (1989) establecen que en los textos científicos las analogías tienen dos finalidades: explicativa y creativa. En nuestro caso, se ha añadido un último aspecto que mencionan Markman y Gentner (2001) y que se refiere al papel que desempeñan para favorecer el aprendizaje y la memoria.

2.1.1.1. Función explicativa de las analogías

Han surgido varios argumentos teóricos que defienden la utilidad de las analogías para la enseñanza por desempeñar tres funciones:

- a) Concretar: las analogías son ayudas efectivas para el aprendizaje, ya que hacen que la información abstracta sea más concreta e imaginable.
- b) Estructurar: Un esquema analógico ya existente se puede usar como estructura que puede servir de base para un nuevo esquema.

- c) Asimilar: La tercera función de las analogías es la asimilación activa, ya que aprender comprendiendo es el proceso de transferir la experiencia previa a nuevas situaciones y problemas.

Los sujetos que aprendían con analogías tenían una idea mejor de las relaciones entre los conceptos y mejor rendimiento que aquellos sujetos que aprendían sin ellas (Simons, 1984). Y según Halpern, Hansen y Riefer (1990), las analogías seleccionadas de un ámbito lejano son más efectivas para facilitar la comprensión y memoria que lo son las de un ámbito cercano, pues las analogías de ámbito distante requieren una mayor reestructuración de esquemas, que resulta en una memoria más diferenciada. Esto se debe a que las relaciones de semejanza son más oscuras y esto hace que los sujetos tengan que buscar las relaciones subyacentes para que sea comprensible.

Un ejemplo de analogía de ámbito lejano sería por ejemplo, establecer un paralelismo entre un ejército de soldados invasores, y los microbios de una infección (Ver el ejemplo de la tabla siguiente). Por el contrario, una analogía de ámbito cercano sería establecer una comparación análoga entre las revoluciones europeas de 1830 y 1860, teniendo en cuenta sus antecedentes políticos y socioeconómicos, los acontecimientos que ocurrieron, y las consecuencias que hubo.

Tabla nº 11: Ejemplo de problema de analogía de ámbito lejano
(Tomado de S. Vosniadou & M. Schommer, 1988, p. 526)

<p style="text-align: center;"><i>COMO SE CURA UNA INFECCIÓN</i></p> <p>(Una infección es como una guerra): Al igual que un país puede ser atacado por un enemigo, nuestro cuerpo puede ser también atacado por gérmenes dañinos. /Por ejemplo, un resfriado es una infección/ causada por gérmenes/ que invaden nuestra nariz/ y que a menudo se propagan hacia la garganta. / O si te cortas, /los gérmenes podrían entrar a través de la piel. /Una vez que están dentro, los gérmenes continúan produciendo más y más gérmenes/ dañan tu cuerpo/ y causan una infección.</p> <p>(Tu cuerpo combate la infección como un país combate al enemigo). Reúne su ejército de soldados /y lo envía a la zona atacada para pelear con el enemigo. /Los soldados del cuerpo son los glóbulos blancos. /La sangre lleva muchos glóbulos blancos a la zona infectada. /Debido a que se concentra mucha sangre, /el corte infectado normalmente aparece rojo e</p>
--

hinchado./

//Una vez que la sangre extra está allí, // los glóbulos blancos salen de las venas y pelean con los gérmenes en la zona afectada. /Lo primero que hacen los soldados-glóbulos blancos es rodear al enemigo/ evitar que se multipliquen y extenderse más allá. /Los glóbulos blancos forman un muro alrededor de los gérmenes con su propio cuerpo. /Dentro del muro otros glóbulos blancos atacan a los gérmenes atrapados para destruirlos. /Mientras tanto, los gérmenes continúan produciendo más y más gérmenes, //por tanto, la pelea es muy dura //y muchos glóbulos blancos mueren antes de que se gane la batalla. Los cuerpos muertos de estos glóbulos blancos y de los gérmenes se concentran en la zona infectada y forman la sustancia blanca llamada pus, //que se drena hacia afuera.//

/La infección se cura cuando tu cuerpo ha ganado la pelea con los gérmenes invasores (al igual que una guerra acaba cuando el país ha ganado su batalla con el ejército enemigo que lo ha atacado).

NOTA: Los paréntesis indican analogías; una barra indica una idea básica; dos barras indican un detalle.

Una analogía de ámbito lejano puede ser una herramienta útil en la comprensión y recuerdo de la información científica. Los resultados actuales, que apoyan la teoría de representación de la estructura, sugieren que las analogías de ámbito lejano operan acelerando la creación de esquemas diferenciados. Las analogías de ámbito distante pueden funcionar como poderosas ayudas para el aprendizaje porque facilitan el transfer de las relaciones estructurales de un ámbito de conocimiento conocido a uno nuevo.

Bulgren, Deshler, Schumaker y Lenz (2000) aportan resultados muy positivos sobre la influencia de la enseñanza a base de analogías en alumnos de Secundaria. Los resultados más significativos son, tanto con los alumnos aventajados, como con los discapacitados, que en realidad son los grupos que más apoyo necesitan. Para el primer grupo supone un método más creativo de enseñanza y para los segundos, se consigue reducir las distancias con la mayoría del grupo y llegar a los niveles mínimos esperados.

Los resultados de estos autores muestran que la “rutina de anclaje de conceptos” mejora los resultados relacionados con la comprensión, recuerdo de contenidos de la

Etapa de Secundaria, hasta tal punto que muchos más alumnos no sólo pasaban los tests, sino que también trabajaban comparativamente a niveles más aceptables en los tests, que aquellos alumnos que recibieron instrucción tradicional.

A pesar de las ventajas que tienen, uno de los posibles mayores inconvenientes de las analogías es que requieren un tiempo extra de lectura. Pero, según Simons (1984), en primer lugar, no se sabe si dando mayor tiempo de lectura (en textos sin analogías) se conseguirían los mismos resultados que en los textos con analogías. Un incremento en el aprendizaje no parece ser una función lineal del tiempo. Y en segundo lugar, las analogías pueden aumentar el deseo de emplear tiempo en la comprensión y el estudio.

En una revisión realizada por Glynn y otros (1989), encontraron que el mayor número de analogías elaboradas estaban en los libros de Física, sobre todo, de Secundaria. Su trabajo consistía en valorar si las analogías de propósito explicativo eran apropiadas atendiendo a los tres criterios siguientes:

- a) el número de características comparadas,
- b) la similitud entre las características comparadas, y
- c) el significado conceptual de las características comparadas.

Los autores de estas analogías realizaban una serie de pasos clave que Simons (1984) los reelabora en un modelo de enseñanza mediante analogías que contiene las siguientes operaciones:

- Introducir el concepto objetivo
- Recordar el concepto análogo o fuente
- Identificar las características similares de los conceptos.
- Trazar las características similares
- Extraer conclusiones sobre los conceptos
- Indicar los aspectos en los que la analogía deja de serlo.

2.1.1.2. Función creativa de las analogías

Las analogías tienen una función creativa cuando ayudan a los lectores a resolver problemas, descubrir problemas, y generar hipótesis. Los autores de libros impulsan a los lectores a utilizar analogías creativamente por medio de preguntas, indicaciones, e ilustraciones. Además, los lectores se pueden animar a utilizar analogías creativamente si se les entrena para hacerse ciertas preguntas y llevar a cabo ciertas operaciones analógicas.

Estas ayudas son esenciales porque no es común la solución espontánea de problemas analógicos. En una serie de experimentos, Gick y Holyoak (1987, cit. Gentner, Bowdle, Wolff & Boronat, 2001) demostraron que el 75% de los estudiantes de universidad que examinaron, podían resolver un problema en forma de historia al aplicar información aprendida anteriormente después de que se les diera una indicación para que la utilizaran, pero sólo el 30% fueron capaces de resolverlo sin dicha indicación.

Los problemas utilizados por estos autores eran historias de la vida real sobre temas de soldados, rayos X, bomberos, etc. Estos problemas son más difíciles que los problemas clásicos de cuatro términos de la forma A:B::C:D. Por ejemplo, sol: día :: luna : noche.

Tabla nº 12: Ejemplo de problemas analógicos

<i>EJEMPLO DE PROBLEMAS</i>
Se pretende que las personas establezcan las relaciones necesarias entre dos problemas como los siguientes:
Un ejército pretende atacar una fortaleza, pero no puede acercarse en grupo porque alertaría a las defensas. Sin embargo, pretenden separarse en pequeños grupos y acercarse por múltiples carreteras y caminos que les lleven al fortín.
Un paciente enfermo de cáncer tiene que ser operado. La cirugía con rayos láser convencionales eliminaría las células enfermas, pero también dañaría los tejidos sanos. El equipo de cirujanos plantean poner más máquinas de rayos láser que incidan todos ellos en los mismos tejidos malignos pero a baja radiación, de tal manera que no se dañen los tejidos sanos, pero eliminen las partes enfermas.

En estos problemas de cuatro términos, hay de por sí una ayuda, pues el sujeto sabe que la relación A-B es importante y debe ser representada en la relación C-D. Con los problemas de Gick y Holyoak (1987, cit. Gentner, Bowdle, Wolff & Boronat, 2001), se da “C”, el enunciado del problema, y se les pide “D”, la solución del problema. Para resolver el problema, el sujeto debe darse cuenta que alguna información aparentemente no relacionada (“A-B”), recibida anteriormente en el experimento, es importante para el problema y el estudiante debe aplicarlo sin ninguna ayuda o indicación.

Spencer y Weisberg (1986), sugieren que el conocimiento de la analogía fuente no es suficiente para producir transfer analógico. Sólo un contexto similar (analogía de ámbito cercano) es capaz de facilitar la recuperación de esquemas importantes para la solución de problemas. Ni siquiera, los sujetos conseguían solucionar el problema presentándolo en los cuarenta y cinco segundos siguientes a la presentación de la primera analogía de ámbito lejano.

Los resultados anteriores de Gick y Holyoak sugieren que los autores de textos deben jugar un papel más activo para incitar a sus lectores a que utilicen analogías para resolver problemas, descubrir problemas y generar hipótesis, ya que es muy difícil que los sujetos espontáneamente abstraigan un esquema de una analogía y lo transfieran a un problema de un ámbito conceptual distante. Pero en caso de que los libros no dispongan de estos estímulos, se puede enseñar a las personas a que generen sus propias analogías.

Glynn y otros (1989) proponen un modelo analógico de solución de problemas, que puede servir de base para entrenar a los alumnos en la solución de estos problemas. Este modelo consta de tres operaciones principales y cada operación tiene dos suboperaciones:

- 1 Establecer el problema
 - 1.1 Representar el problema
 - 1.2 Identificar las características importantes.
- 2 Recuperar la analogía
 - 2.1 Buscar una analogía con características similares

- 2.2 Seleccionar la analogía
- 3 Resolver el problema
 - 3.1 Proyectar la solución
 - 3.2 Verificar la solución

2.1.1.3. Función que desempeñan las analogías en el aprendizaje y la memoria.

Esta función se ha estudiado principalmente a través de las metáforas (tipo específico de analogía) y cómo se aprenden e incorporan al lenguaje común. Markman y Gentner (2001) explican este aprendizaje de metáforas como un producto del razonamiento.

Estos autores consideran que, en general, el aprendizaje es un producto del razonamiento más que un producto en sí mismo. Por ejemplo, la diferencia entre un niño pequeño y uno experto en operaciones de sumas matemáticas, estriba en que el pequeño cuando se le pide que resuelva una suma sencilla parte del número mayor y va contando ascendentemente hasta que le añade el número menor, mientras que uno experto, lo resuelve porque ha incorporado ese resultado a su memoria, economizando de esta forma tiempo y esfuerzo.

Un proceso similar se sigue en la comprensión de las metáforas. Cuando se presenta una metáfora nueva (como por ejemplo, aquel abogado es una boa constrictor), inmediatamente se elabora una interpretación mediante los procesos de alineación (por ejemplo, el abogado es inexorable). Si esa metáfora se sigue usando en su sentido metafórico repetidas veces, se puede almacenar en la memoria como una nueva palabra con sentido específico, experimentando de esta manera una economía de esfuerzo cognitivo.

Este patrón de almacenar los resultados experimentados de una forma económica, puede que vaya, en ocasiones en contra nuestra. Los teóricos de la Gestalt ya consiguieron demostrar hace tiempo que cuando las personas continúan dando siempre

un mismo tipo de solución a los problemas, les resulta difícil ver mejores soluciones al mismo.

Zharikov y Gentner (2002) estudian el uso de metáforas (X es Y) y símiles (X es como un Y) en distintos tipos de textos. A los alumnos universitarios se les presentaban distintos tipos de textos, unos con una base convencional, otros más novedosa, con una interpretación atribucional o con interpretación relacional. Los sujetos solían inclinarse por las metáforas en los textos con base convencional y en los que había una interpretación relacional. Las personas informaban que las expresiones en forma de metáforas (Ej.: Su corazón es una piedra) parecían más profundas y más fuertes que las expresiones en forma de símil (Ej.: Su corazón es como una piedra).

Tabla nº 13: Interpretación de metáforas y símiles
(Tomado de Zharikov & Gentner, 2002)

Base convencional	
<u>Interpretación atribucional</u>	
El señor White, un sociólogo, está escribiendo un artículo acerca de la pobreza en la América urbana. Considera la pobreza como un terrible problema en nuestra sociedad y argumenta que el gobierno debe intervenir con una reforma de la asistencia social. Piensa que	
La pobreza es una enfermedad.	La pobreza es como una enfermedad
<u>Interpretación relacional</u>	
El Sr. White, un sociólogo, está escribiendo un artículo acerca de la pobreza en la América urbana. Considera que la pobreza puede estar aumentando y argumenta que, a menos que el gobierno intervenga con una reforma de la asistencia social, la pobreza se extenderá más. Piensa que	
La pobreza es como una enfermedad	La pobreza es una enfermedad

La explicación, puede ser porque las analogías constituyen una fuente para construir nuevos significados figurativos de palabras con un sentido concreto. A medida que el uso de esa palabra en sentido figurativo se va convencionalizando es más probable que llegue a adquirir un significado metafórico.

De hecho, cuando se analiza la evolución de los distintos significados de algunas palabras a lo largo de la historia, se ve como por ejemplo, el primer significado de la palabra puente es el de construcción y con el que aparece recogido en los textos más antiguos. Sin embargo, en 1225 aparece el primer uso figurativo de la palabra, y a partir de mediados del siglo XVIII se usa de forma más generalizada. En la actualidad, sirve hasta para señalar una conexión eléctrica hecha con un cable que une dos puntos de un circuito que antes no estaban unidos.

Por tanto, vemos cómo los resultados de un análisis histórico de la evolución de las palabras es también congruente con las afirmaciones de Zharikov y Gentner.

2.2. Modelos mentales

Hasta ahora hemos explicado cómo funciona el razonamiento inductivo de forma general y sin vincularlo a ningún contexto específico o área de conocimiento. Sin embargo, a menudo, las personas ponen en juego procesos complejos de razonamiento al utilizar los conocimientos que tienen de situaciones particulares, objetos o acontecimientos y que utilizan para comprenderlos, predecir, y explicarlos. Estos sistemas de conocimiento relevante, o *modelos mentales*, influyen grandemente en nuestra comprensión y en nuestra conducta.

Como ya explicamos cuando hablamos sobre el razonamiento deductivo, existen dos enfoques en el estudio de los modelos mentales. El primero se centra en estudiar las características del conocimiento y los procesos que apoyan la comprensión y el razonamiento en áreas ricas de conocimiento. El segundo se centra en estudiar los modelos como constructos de memoria de trabajo que apoyan el razonamiento lógico.

Estos enfoques nos proporcionan definiciones diferentes de los que constituyen los modelos mentales. Así por ejemplo, Markman y Gentner no definen igual los modelos mentales que Johnson-Laird.

Markman y Gentner (2001; Gentner, 2002) definen los modelos mentales como una representación de un dominio (área) o situación que sustenta la comprensión, razonamiento y la predicción.

Según Johnson-Laird (1983, cit. Medin & Ross, 1996), los modelos mentales comparten las siguientes características:

1. Se construyen para comprender y explicar la experiencia.
2. Se construyen espontáneamente para comprender situaciones y para hacer predicciones futuras.
3. A menudo los modelos mentales están encorsetados por teorías acerca del mundo en vez de ser derivados de forma empírica por la experiencia.

En este apartado sólo nos vamos a centrar en los modelos mentales causales que sirven como modelos explicativos en las áreas de conocimiento.

2.2.1. Modelos mentales causales en áreas específicas de conocimiento.

Según el primer enfoque que hemos mencionado, estos modelos no son simplemente acumulaciones pasivas de información, sino estructuras de pseudoteorías activamente construidas que sirven para explicar lo que ocurre en el mundo.

Algunas de las características de estos modelos mentales es que permiten realizar simulaciones mentales, pueden coexistir modelos mentales distintos sobre un mismo área de conocimiento (*modelos pastiche*) y se convierten en auténticas teorías intuitivas acerca del mundo y sus relaciones.

Una de las formas en la que las personas usan sus modelos es para realizar simulaciones mentales, por ejemplo, en un problema en el que “hay dispuestas ruedas dentadas en forma de círculo, si se mueve una de ellas en el sentido de las agujas del reloj ¿En qué dirección se moverán las ruedas que están junto a ella?” A menudo para resolver este tipo de problemas las personas se acompañan de gestos con las manos,

hasta que aprenden de memoria que las ruedas contiguas giran en dirección contraria, y las alternas en la misma.

Un aspecto importante de estas simulaciones es que son cualitativas, es decir, las personas razonan acerca de propiedades relativas de los sistemas físicos como la dirección del movimiento, la velocidad relativa, y la masa relativa. La gente no estima cantidades específicas, ni tampoco llevan a cabo simulaciones matemáticas.

Según Gentner (2002), los modelos mentales se basan en estimaciones y relaciones cualitativas, en vez de relaciones cuantitativas. Las personas son capaces de razonar bien sobre si una cantidad es menos que otra sin necesitar los valores exactos de las cantidades.

Otro descubrimiento de los modelos mentales es que las personas pueden mantener dos o más modelos inconsistentes de un mismo área, es decir, tener un *pastiche* de conocimientos inconexos (Gentner, 2002). Por ejemplo, un alumno novato puede mantener dos modelos distintos para explicar porqué se seca la ropa tendida al sol, y para explicar porqué se evapora el agua de un charco, sin llegar a darse cuenta de la relación que hay entre los dos fenómenos. Los novatos, a menudo, dan explicaciones localmente coherentes, pero globalmente inconsistentes. Siempre y cuando se acceda a cada modelo en un contexto específico, no saldrán a la luz las inconsistencias.

Una nueva aplicación de los modelos mentales lo constituyen las teorías intuitivas. Murphy y Medin (1985, cit Markman & Gentner, 2001) han sugerido que el conocimiento de las personas se puede entender como una teoría acerca del mundo. En este sentido la palabra teoría se usa para designar el conocimiento causal que las personas emplean para inferir propiedades y para explicar los patrones o características que se repiten y se observan en el mundo.

Por ejemplo, Nussbaum (1979, cit. Douglas, Medin & Ross, 1996), estudió la concepción que tenían los niños del planeta Tierra. Los niños conocían hechos acerca de la Tierra, como por ejemplo, que Cristóbal Colón navegó alrededor de ella y pensaba que era redonda, los niños la perciben como plana, también conocen las fotografías

espaciales que han visto de la Tierra, el cielo, etc. Los niños combinan esta información y la encuadran en un modelo explicativo. De tal manera, que cuando se les pide que dibujen su interpretación de la Tierra, unos la perciben como un disco plano con mar alrededor, para que se pueda navegar por el último círculo concéntrico; otros la conciben como una esfera hueca en la que la tierra está en la parte de abajo, los humanos se sitúan en la parte plana y segura, y el cielo se encuentra por encima de sus cabezas.

Estos modelos mentales se pueden usar para comprender las observaciones, como también para razonar sobre fenómenos relacionados. Como sugieren Vosniadou y Brewer (1994, cit. Douglas, Medin & Ross, 1996), los modelos mentales pueden ser herramientas poderosas de razonamiento. Hay estudios que se han centrado en la aplicación de los *modelos mentales en la vida diaria*. Los realizados por Socolow (1978, cit. Gentner, 2002) dan cuenta del uso que dan las personas a las calefacciones de las casas y el consumo que tienen en función del modelo que tengan estas personas de cómo funciona un termostato.

Otros autores como Leventhal, Meyer, y Nerenz (1980, cit. Douglas, Medin & Ross, 1996) han estudiado los modelos mentales que se elaboran las personas acerca de las enfermedades que padecen. En el caso de la hipertensión, que se caracteriza por no manifestar ningún síntoma, los pacientes que la padecían podían seguir en mayor o menor medida el tratamiento y régimen prescrito, en función del modelo explicativo de la enfermedad que se hubieran creado.

Si lo asociaban a algún tipo de síntoma físico (como frecuencia cardiaca, hormigueo en las piernas), o mental (como mayor estrés emocional), solían seguir durante más meses las prescripciones médicas. Sin embargo, si no lo asociaban a ningún síntoma externo, solían abandonar rápidamente el tratamiento. Es decir, el modelo mental, que tengan las personas de la enfermedad va a influir mucho en el cuidado que tengan de su salud.

Por otro lado, hay teorías que parten de la idea de que el pensamiento de los niños y los adultos se basa en el modelo del razonamiento científico, pero con algunas

diferencias, más de tipo cuantitativo que cualitativo. Como Nersessian (1999, cit. Sastre i Riba, 2001) indica, en primer lugar, el razonamiento científico engloba procesos que van más allá de la prueba de hipótesis, tales como simulación mental y analogía, que se encuentran también en el razonamiento de sentido común. En segundo lugar, tanto los científicos, como los que no lo son, aceptan de mejor grado las evidencias que apoyan sus creencias, que las que no.

Otras diferencias entre científicos y no científicos son que los primeros poseen unas teorías explicativas de las causas más profundas que los novatos. Chi et al. (1981, cit. Sternberg, 1996) mostraron que los expertos en Física clasificaban los problemas en función de categorías basadas en principios tales como “conservación de la energía” o “equilibrio de fuerzas”, mientras que los novatos los clasificaban en categorías con diagramas similares.

En segundo lugar, el conocimiento científico es probable que sea más explícito que el de los principiantes. Este mayor interés por ser explícitos puede surgir, en parte, por la necesidad de los científicos de comunicarse con otros miembros de la comunidad científica, y del feedback específico que reciben sobre sus ideas.

En tercer lugar, aunque los científicos y los no científicos tienen cierta resistencia a aceptar los datos que son inconsistentes con sus creencias previas, los científicos están entrenados para buscar tales datos, como por ejemplo, incluyendo en sus estudios condiciones que podrían no confirmar sus hipótesis. Los no científicos tienen un sesgo de confirmación importante cuando prueban sus hipótesis.

Uno de los primeros autores que empezó a hablar del “sesgo de confirmación” a la hora de probar hipótesis fue Wason (1960, cit. Medin & Ross, 1997), cuando proponía a los sujetos la serie 2,4,6,.. Los sujetos debían indicar otras series que siguieran el mismo patrón. El investigador les confirmaba si esas secuencias seguían la regla o no. La mayoría solían indicar series que fueran ascendiendo de dos en dos. Sin embargo, nadie era capaz de proponer una secuencia que pudiera desconfirmar su hipótesis y por tanto, tener que rechazarla. Una serie como 10, 11, 14 también seguía la

regla. En realidad, nadie conseguía descubrir que la regla en la que Wason había pensado, era cualquier secuencia ascendente.

Otros estudios sobre sesgo de confirmación son los de Mynatt, Doherty, y Tweney (1977, cit. Medin & Ross, 1997). Mostraban a los sujetos una pantalla con múltiples dibujos y una partícula que se podía mover. Esta partícula únicamente se paraba al chocar con una figura de color gris. A los sujetos se les enseñaba una vez el juego. Posteriormente debían seleccionar una de dos opciones para probar su hipótesis y a continuación se ponía de nuevo la partícula en movimiento. Tendían a seleccionar la opción que era consistente con su hipótesis, en vez de seleccionar aquella que podría darla por nula.

Por su parte, Dixon y Bangert (2002) dan cuenta de un experimento hecho con alumnos de tercero y sexto grado donde debían trabajar con problemas de ruedas dentadas. Identificaron dos tipos de procesos que producen cambio en la representación para solucionar problemas: revisión de teoría y redescipción. Para los alumnos de los dos niveles el descubrimiento de los principios físicos del sistema de ruedas era consistente con la revisión de teoría, pero el descubrimiento de una estrategia más sofisticada, basada en la secuencia alternante de las ruedas, era consistente con la redescipción.

Merece la pena hacer notar dos de los descubrimientos en relación al proceso de revisión de teoría, pues están relacionados con la prueba de hipótesis. El primero es que cuando la precisión era baja, un mayor tiempo de respuesta en intentos anteriores predecía el descubrimiento de una nueva representación de cómo funcionaban las ruedas en ese problema. El segundo es que el hecho de haber propuesto recientemente una hipótesis incorrecta predecía el descubrimiento de una nueva representación. Proponer una hipótesis incorrecta es necesario para entablar el proceso de revisión de teoría, pero esto también crea una tendencia a confirmar dicha hipótesis. Estos aspectos conflictivos de proponer una hipótesis incorrecta pueden explicar porqué los niños tienen a menudo tal dificultad para descubrir nuevas representaciones.

Cuando un niño tiene una representación inadecuada de un problema, cometerá repetidos errores y, por tanto, buscará una representación más efectiva. Una vez que tiene una representación moderadamente efectiva, los patrones y regularidades de la solución repetida de problemas se funden para formar una representación alternativa. El sistema metacognitivo puede seleccionar una representación potencial más efectiva de entre dichas alternativas. Sin embargo, estrategias previas que habían sido efectivas permanecen disponibles y pueden ser aplicadas si la estrategia actual empieza a fallar o llega a ser muy exigente. De esta forma, el proceso de revisión de teoría permite a los niños y adultos construir algunas representaciones adecuadas del problema (Dixon & Bangert, 2002).

En resumen, hay puntos en común en los estilos de razonamiento entre los científicos y los no científicos, y las diferencias son a menudo de grado, no de tipo. Sin embargo, la combinación de estas diferencias (mayor explicitación del conocimiento y mayor interés en buscar evidencias que desconfirman los planteamientos) puede llevar a una diferencia sustancial en la práctica.

Las implicaciones que tienen los modelos mentales para la enseñanza son importantes. Lo interesante es ir descubriendo aquellos modelos que son erróneos y frecuentes, y descubrir porqué se producen, con el fin de que se puedan diseñar métodos instructivos y materiales para evitar los errores.

Los modelos mentales desarrollados a partir de la experiencia pueden ser resistentes a la instrucción. Por ejemplo, incluso los alumnos que habían asistido a clases y habían visto las teorías de Newton, fallaban a la hora de predecir la dirección de una bola que salía por un tubo curvilíneo. Muchos de los alumnos predecían que la dirección sería igualmente curvilínea en vez de recta.

Algunos métodos se han diseñado para enseñar partiendo de los modelos mentales de los alumnos. Uno de estos métodos es el *Intelligent Tutoring System* de White y Frederiksen (Gentner, 2002). Este sistema se ha aplicado a la enseñanza del razonamiento en Física y empieza con un simple modelo mental y gradualmente construye un modelo causal más complejo. Sugieren que en los primeros momentos del

aprendizaje, los alumnos tienen un conocimiento rudimentario, y que añadiendo poco a poco conocimiento, los alumnos pueden adquirir un modelo más fuerte y ajustado con respecto al conocimiento científico. Por ejemplo, si están trabajando con cantidades y se añade conocimiento de cómo los cambios en una cantidad afectan otras, entonces se puede progresar a unas relaciones más complejas entre cantidades, más cercanas al conocimiento científico.

En resumen, los modelos mentales (o como los llama Pozo (1999), conocimientos previos) comparten una serie de características:

- Son construcciones personales de los alumnos elaborados de forma espontánea en su interacción cotidiana con el mundo que les rodea.

- Son incoherentes desde el punto de vista científico, aunque no tienen por qué serlo desde el punto de vista del alumno; de hecho, suelen ser bastante predictivos con respecto a los fenómenos cotidianos.

- Resultan en general, estables y resistentes al cambio, persisten a pesar de la instrucción científica.

- Tienen un carácter implícito frente al carácter explícito de las ideas científicas. Muchos estudiantes tienen grandes dificultades para expresar y describir cuáles son sus ideas, no son conscientes de ellas.

- Buscan la utilidad más que la verdad, como supuestamente harían las teorías científicas. Son conocimientos específicos que se refieren a realidades próximas y concretas a las que el alumno no sabe aplicar las leyes generales que se le explican en clase (Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999).

2.3. Categorización

En el primer apartado sobre los procesos que se siguen en el razonamiento inductivo, nos centramos en explicarlos desde los enfoques de procesos generales aplicables a todos los ámbitos (dominio general), en el apartado de los modelos mentales, nos centramos en explicarlo basándonos en las teorías de dominio específico.

En este apartado sobre la categorización, las teorías que la explican, aceptan ambos enfoques. Por un lado, se basan en las aportaciones de teorías generalistas de procesos generales, pero también recogen los fundamentos de teorías que se centran en contextos específicos, como la teoría del pensamiento situado (Schuman, 1987, cit. Markman & Gentner, 2001) que asume que todo pensamiento está regido fundamentalmente por el contexto; la teoría de la modularidad (Hirschfield & Gelman, 1994, cit. Markman & Gentner, 2001) que mantiene que el aprendizaje y desarrollo humano requieren módulos innatos para ciertos dominios, tales como la causalidad física o la psicología; y finalmente la teoría evolutiva (Tooby & Cosmides, 1989, cit. Markman & Gentner, 2001) que establece que existen módulos de dominio específico que se usan, según las edades, para resolver tareas complejas de razonamiento.

2.3.1. Similitud y categorización.

Aparentemente la similitud y la categorización parecen estar muy unidas. Por tanto, no es de sorprender que muchos de los estudios sobre categorización se hayan centrado en las relaciones de similitud entre un nuevo elemento y la categoría almacenada que permite que un nuevo elemento sea clasificado como un miembro de dicha categoría.

Los enfoques, como el de Holyoak y Nisbett, que se basan en los prototipos, asumen que la representación de una categoría almacenada es un resumen de las características más representativas de los miembros de la categoría, y que los nuevos elementos son clasificados en función de su similitud con ese prototipo. Por tanto,

consideran que se realiza una inferencia al observar numerosos ejemplos y abstraer un prototipo, es decir, una categoría que engloba reglas o conglomerados de reglas, o una especie de red de categorías con características asociadas que covarían.

Sin embargo, los nuevos enfoques como el de “mapping” (proyección) de la estructura impone condicionantes sobre el tipo de aspectos comunes que son relevantes para poder ser clasificados. La alineación estructural, explicada por este enfoque, puede influir también en la forma en que se aprenden las representaciones de las categorías (Gentner, Bowdle, Wolff & Boronat, 2001). Markman y Winiewski (1997, cit. Markman & Gentner, 2001) pedían a los sujetos que indicaran semejanzas y diferencias de parejas de categorías de objetos a distintos niveles de abstracción. Las personas podían indicar más fácilmente las semejanzas y diferencias alineables en parejas de categorías de un mismo nivel (ejemplo: parejas de vehículos o parejas de armas) que en parejas de diferentes niveles. Este resultado sugiere que las categorías de objetos se organizan alrededor de grupos o conglomerados taxonómicos cuyos miembros se pueden comparar con otros miembros del conglomerado, pero no con miembros de diferentes conglomerados.

Estos conglomerados pueden evolucionar mediante el aprendizaje de categorías basadas en el recuerdo. Cuando se presenta un ítem nuevo, se da una representación inicial que sirve como pista para recordar ítems de la memoria. Los conceptos recuperados sirven como una plantilla para construir la representación del nuevo ítem. Este proceso ayuda a crear conglomerados de categorías cuyos miembros son todos comparables.

Zhang y Markman (1998, cit. Markman & Gentner, 2001) han demostrado este proceso basado en el recuerdo. En sus experimentos, hacían que la gente aprendiera acerca de una serie de marcas de palomitas de maíz. Primero veían una descripción de la primera marca; en una segunda sesión, veían una descripción de la primera marca seguido de las descripciones de dos marcas más, cuyas propiedades se solapaban con las de la primera. La gente era capaz de aprender mejor las propiedades de las últimas marcas si las diferencias eran alineables con las de la primera marca que si no lo eran, sugiriendo que aprendían las últimas marcas al alinearlas con la marca inicial. A partir

de estos hallazgos inducen que la alineación estructural influye en las representaciones de nuevas categorías.

2.3.2. Inferencias basadas en categorías.

Una vez que se han establecido las categorías, la gente puede usarlas para inferir características de una nueva situación. Por ejemplo, Osherson et al. (1990, cit. Sternberg, 1996, cit. Markman & Gentner, 2001) estudiaban la probabilidad de que las personas hicieran determinadas inferencias a partir de una serie de premisas. Había dos factores que podían incrementar la probabilidad de que las personas indujeran una aseveración acerca de una categoría: a) el alto grado de semejanza entre las categorías de las premisas y b) alto grado de semejanza entre las categorías de las premisas y los miembros de la categoría inclusiva de nivel más bajo.

Para ilustrar el primer factor nos podemos fijar en el siguiente ejemplo. “Los gorriones comen gusanos”, “los gansos comen gusanos” y la conclusión sería “los halcones comen gusanos”.

Como el ejemplo del segundo factor tenemos que, a partir de las premisas “los gorriones comen gusanos” y “los gansos comen gusanos” es más probable inferir “las aves comen gusanos” (categoría inclusiva del nivel más bajo), que “los animales comen gusanos” (categoría de nivel superior a la anterior). Al fin y al cabo, la categoría “aves” es más similar a los miembros de las premisas, que la categoría “animales”.

Algo parecido pasa con las siguientes aseveraciones: “los gorriones tienen X, por tanto, los abejarucos tienen X” se juzga como un argumento más fuerte y válido que “las avestruces tienen X, por tanto, los abejarucos tienen X”. Parece que los gorriones y los abejarucos comparten más características entre sí que con las avestruces (Sternberg, 1996).

Estos estudios también predecían un efecto divergente en el razonamiento, por el cual, las premisas de categorías diversas llevan a argumentos más fuertes que premisas

que son muy similares entre ellas. Por ejemplo, los universitarios encontraban el argumento “los gorriones tienen X, las avestruces tienen X, por tanto, todas las aves tienen X”, más fuerte que el argumento “los gorriones tienen X, los abejarucos tienen X, por tanto, todas las aves tienen X”. Al nombrar la palabra ave en la conclusión (que es la categoría inclusiva de nivel superior) da más fuerza a la premisa que incluye a las avestruces (que parecen compartir menos características con los gorriones, que los abejarucos) (Sternberg, 1996).

En resumen, las personas alinean sistemas causales específicos entre las premisas y las conclusiones para guiar sus inducciones. Con mayor experiencia y conocimiento, las personas son capaces de formar explicaciones causales más elaboradas.

2.3.3. Centralidad de las características o grado de importancia de las mismas.

Un aspecto importante en el que se han centrado las investigaciones de dominio general, ha sido el determinar la importancia o centralidad de las características de una categoría. La noción de centralidad es que algunas propiedades de una categoría son más importantes que otras. En el caso de un pájaro como el petirrojo, la propiedad de tener alas parece más central que la propiedad de tener pecho rojo. Un aspecto relacionado es que algunas categorías parecen más cohesivas que otras. Las investigaciones se han centrado en las propiedades estructurales que pueden determinar la cohesión y la centralidad de las características.

Gentner (1981) exploró las diferencias entre sustantivos y verbos y sugirió que los sustantivos difieren de los verbos en la densidad relacional de sus representaciones. Es decir, los componentes semánticos de los significados de los sustantivos están más fuertemente interconectados que los de los verbos. Una consecuencia de esta diferencia es que los significados de los nombres parecen menos mutables que los significados de los verbos. Por ejemplo, cuando a unas personas se les pedía que parafrasearan una oración como “el lagarto rezaba” solían cambiar el significado del verbo (“un pequeño

reptil estaba tumbado al sol”), antes que cambiar el significado del sustantivo (“un señor con piel escurridiza oraba”). En este caso, el grado en el que la propiedad de un concepto está interconectada influye en la facilidad para alterar dicha propiedad.

Se ha demostrado que un factor determinante de la centralidad de la característica es si una propiedad participa de una estructura de orden superior como la causalidad. Estudios sobre la centralidad como los de Ahn (1999 y 2000, cit. Markman & Gentner, 2001) han investigado cómo los sujetos preferían establecer categorías atendiendo a ítems que compartieran la misma causa o efecto, ya que se centran en la información alineable que tiene que ver con las causas.

2.3.4. Enfoques de dominio específico para la categorización.

Tradicionalmente se ha estudiado la categorización desde el punto de vista de los procesos de dominio general que la regulan. Sin embargo, las investigaciones recientes han conectado, el enfoque psicológico y el antropológico para estudiar los procesos de dominio específico.

Malt (1995, cit. Markman & Gentner, 2001) hizo una revisión de las categorías biológicas que establecían las personas de diferente nivel cultural para averiguar qué influye más en la estructura de la categoría, si es la información objetiva disponible en el mundo, o por el contrario, si influye más la estructura del sistema cognitivo. Una forma de estudiar esto es comparando los sistemas comunes de las personas con las taxonomías científicas, que están diseñadas para captar los hechos objetivos acerca del mundo. En general, las categorías biológicas populares tienen un gran parecido con las categorías científicas, principalmente en los niveles más elementales de la clasificación. Esto sugiere que hay conglomerados de categorías en el mundo, y que la gente es sensible a estos conglomerados. Sin embargo, hay influencias claras de los factores culturales en estas categorías. Por ejemplo, la categoría popular “árbol” no distingue una clase distinta de plantas como son los arbustos, y muchas plantas etiquetadas como árboles están en esta categoría de arbustos dentro de las taxonomías científicas. En

cambio, la categoría de árbol tiene asociadas ciertas propiedades funcionales como dar sombra.

2. 4. Razonamiento probabilístico y toma de decisiones.

Ahora nos vamos a centrar en un tipo particular de razonamiento inductivo, el uso de la información probabilística acerca de acontecimientos improbables. Este es un tema importante, pues la mayor parte de la información que manejamos es probabilística, por ejemplo, la presencia de nubes significa que es probable, pero no cierto que llueva.

En muchas ocasiones el uso correcto de la información probabilística es importante dominarlo para realizar buenas predicciones o tomar decisiones correctas. Por ejemplo, los médicos a menudo se encuentran con situaciones en las que se lanza al mercado un nuevo producto para realizar diagnósticos. Este nuevo tests tiene las siguientes propiedades:

Si la enfermedad está presente, el 98% de las veces el test resulta positivo.

Si la enfermedad está ausente, sólo el 1% de las veces el test resulta positivo.

En esta situación, lo más claro sería construir una tabla en la que se incluyeran las probabilidades de tests positivo y negativo con enfermedad ausente y presente.

Tabla nº 14: Ejemplo de problema de probabilidades

<i>Resultados del test</i>	<i>Enfermedad presente</i>	<i>Enfermedad ausente</i>
Test positivo	98	1
Test negativo	2	99
TOTAL	100 %	100%

Cuanto mayor sea el número de pacientes con un resultado positivo y que presenten la enfermedad, y a la vez de pacientes con resultado negativo que no la padezcan, mejor será el test.

Para poder interpretar estos datos mediante fórmulas, vamos a indicar el cuadro anterior con letras.

Tabla nº 15: Ejemplo de problema de razonamiento probabilístico

<i>Resultados del test</i>	<i>Enfermedad presente</i>	<i>Enfermedad ausente</i>
Test positivo	<i>a</i>	<i>b</i>
Test negativo	<i>c</i>	<i>d</i>

La proporción de tests positivos entre aquellos que padecen la enfermedad es $a/(a+c)$. La proporción de pacientes que son diagnosticados erróneamente, es decir, que no padecen la enfermedad, pero que el test es positivo es $b/(b+d)$. La proporción (el término inglés es “base rate”) de la existencia de la enfermedad entre la población examinada es $(a+c)/(a+b+c+d)$. Pero esta fórmula sería válida si hubiésemos evaluado a gran parte de la población. Sin embargo, al principio, hemos dicho que se trata de una enfermedad muy rara, y que sólo se ha aplicado el test a aquellas personas que podían padecerla. Por tanto, los datos anteriores corresponden a unos pocos pacientes.

Imaginemos que sólo una de cada diez mil personas puede padecer dicha enfermedad. En ese caso, los datos anteriores deberíamos variarlos como sigue:

Tabla nº 16: Ejemplo de problema de razonamiento probabilístico

<i>Resultados del test</i>	<i>Enfermedad presente</i>	<i>Enfermedad ausente</i>
Test positivo	98	10000-9901=99
Test negativo	2	10000-99=9.901
TOTAL		9.900

En este caso, la probabilidad de que la enfermedad esté presente, dando un resultado positivo, es $98/(98+99)$. Cuando las enfermedades son muy raras, van aumentando las posibilidades de que los resultados de los tests sean positivos y sin embargo, no se padezca la enfermedad.

De ahí la importancia de entender bien las probabilidades de aparición de la enfermedad. Pues en situaciones como las que estamos acostumbrados a encontrarnos en los medios de comunicación, en los que se juzga por consumo de sustancias a deportistas o personas que manejan máquinas, se les puede estar acusando erróneamente y tomar decisiones muy lesivas para ellos, precisamente por no dominar los conceptos de probabilidades y no comprender las posibilidades que tienen los tests de dar resultados que no son ciertos.

2.5. Inferencias causales

Otra forma de estudiar el razonamiento inductivo es ver cómo las personas realizan inferencias causales y atribuyen la causa de un acontecimiento a algo.

Ya en 1870, John Stuart Mill propuso una serie de principios para realizar juicios causales. El primero de los cuales era el “método de acuerdo” que implica la construcción de listas separadas de las posibles causas que están presentes cuando ocurre un acontecimiento, y otra lista con las que no están presentes. Si sólo una causa está presente se le puede atribuir la causa de lo acontecido. Por ejemplo, si un grupo de personas han sido hospitalizados por problemas gástricos, y resulta que viven en barrios distintos, compran en supermercados diferentes y coincidieron en cenar langostinos en un restaurante, se puede deducir que la causa de sus problemas, fuera aquella cena.

El segundo de los principios es el “método de la diferencia”. Es decir, si dos grupos de personas comparten todo igual, excepto una, se puede deducir que la causa de la diferencia es precisamente la característica que no comparten. Por ejemplo, dos grupos de alumnos atienden las clases con los mismos profesores, comen en el mismo comedor, realizan las mismas actividades extraescolares y sólo varían en que un grupo asiste a un seminario y consiguen siempre sobresalientes y el otro no asiste a dicho seminario y no consigue tan buenos resultados. En este caso, cabe deducir que el causante de tan brillantes calificaciones sea la asistencia al seminario.

Este proceso es similar al que se sigue en el método científico, por el que se van manipulando las variables independientes para aislar las causas que provocan los efectos. La única diferencia es que en estos ejemplos no se pueden manipular variables, sino simplemente observarlas.

Sternberg (1996) da cuenta de una investigación en la que se estudiaba el razonamiento inductivo para establecer las causas de una situación. A los sujetos de la investigación se les proporcionaba los siguientes datos sobre tres compañías y tenían que deducir las causas de la caída de sus acciones en la bolsa.

Tabla n° 17: Ejemplo de problema de razonamiento inductivo para establecer causas

Compañía A	El personal de la oficina de la compañía organizó un comité de empresa. El producto principal de la compañía se pensaba que podía ser cancerígeno.	Hubo una caída drástica en el valor de las acciones de la compañía.
Compañía B	El personal de oficina de la compañía no organizó un comité de empresa. El producto principal de la compañía se pensaba que podía ser cancerígeno.	Hubo una caída drástica en el valor de las acciones de la compañía.
Compañía C	Se estaba investigando a los directivos de la empresa por haber dado fondos ilegales en la campaña. El producto principal de la compañía no se pensaba que pudiera ser cancerígeno.	No hubo caída del valor de las acciones de la compañía.

Encontraron que la gente utilizaba 4 tipos de información para realizar juicios causales.

Tabla nº 18: Tipos de información para realizar juicios causales

INFERENCIA CAUSAL	BASES PARA LA INFERENCIA	EXPLICACIÓN
Confirmación	La presencia conjunta de la posible causa y el resultado	Si un acontecimiento y un resultado tendían a co-ocurrir, la gente tendía a pensar que el acontecimiento causa el efecto
Confirmación	La ausencia de la posible causa y el resultado al mismo tiempo	Si el resultado no ocurre, ni tampoco se da la posible causa, entonces la gente tiende a pensar que el acontecimiento causa el efecto
Desconfirmación	La presencia de la posible causa, pero la ausencia del resultado	Si la posible causa está presente, pero no el resultado, entonces el acontecimiento es visto como menos probable de producir el resultado
Desconfirmación	La ausencia de la posible causa, pero la presencia del resultado	Si el resultado ocurre en la ausencia de la posible causa, entonces el acontecimiento es visto como menos probable de producir el resultado

En este caso, la gente era capaz de hacer juicios sobre las causas bastante acertados, sin dejarse llevar por el error del “sesgo de confirmación” (del que ya hemos dado cuenta en el apartado de modelos mentales, cuando se habló de la prueba de hipótesis).

3. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El estudio de la solución de problemas¹ se ha realizado desde dos perspectivas, una más generalista que considera la posibilidad de enseñar habilidades para la solución de problemas independientemente del tipo de contenidos, y otra que considera que el razonamiento se da siempre dentro de un contexto, y que por tanto, las personas aplican diferencialmente sus habilidades y las estrategias que dominan para solucionar problemas en función del grado de conocimiento del área en el que se ha de desenvolver. De tal manera, que no resuelve igual, un experto que un novato. Por tanto, el estudio de la solución de problemas siempre está asociado en este último enfoque a algún área de conocimiento concreta.

Según el enfoque de la enseñanza de habilidades generales de solución de problemas, habría siempre una serie de aspectos comunes aplicables para solucionar los problemas sin hacer distinciones en su contenido. Todos los problemas exigen la puesta en marcha de una serie de capacidades de razonamiento y habilidades comunes que tendrían que adaptarse a las características de cada tipo de problema. Las diferencias individuales en la forma de resolver problemas no serían debidas tanto a diferencias en las capacidades de las personas como a diferencias entre las tareas y al diverso aprendizaje que han tenido los alumnos que las resuelven. En este sentido, el aprendizaje contribuiría a que el alumno se adaptase cada vez mejor a la estructura de la tarea (Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999).

Sin embargo, la investigación y los programas de intervención diseñados actualmente desde la Psicología de la instrucción parten del supuesto de que el uso de las habilidades cognitivas está en gran medida condicionado por el contenido de las

¹ Es muy frecuente encontrarse el término “resolución de problemas” en la literatura española especializada. Sin embargo, he optado por usar constantemente el término solución de problemas, pues resolución es un anglicismo. Es cierto, que hay un verbo solucionar con su correspondiente sustantivo, solución, y el verbo resolver parece que, a base de traducir mal los términos ingleses, quedaría con su correspondiente sustantivo resolución. Pero bien es cierto que en el habla cotidiana decimos siempre que hemos dado “solución a un problema”, y nunca “hemos dado resolución”.

tareas a las que se aplican. En el caso concreto de la solución de problemas, en los últimos años los modelos generales han sido reemplazados por otros específicos, basados en gran medida en la comparación entre personas con diferente grado de especialización en la resolución de problemas concretos.

Esta distinción entre estrategias generales y específicas también la encontramos en el currículo escolar, pues, los alumnos pueden tener un área transversal que enseñe estrategias generales, como es el de “aprender a pensar”, pero desde luego todos van a tener que aprender contenidos procedimentales para solucionar problemas en las distintas áreas del currículo.

Para el sistema de enseñanza, es de vital importancia que los alumnos aprendan estrategias específicas de solución de problemas. Uno de los objetivos generales del Currículo Oficial 2000 y 1991 es “elaborar estrategias de identificación y resolución de problemas en los diversos campos del conocimiento y la experiencia, mediante procedimientos intuitivos y de razonamiento lógico, contrastándolas y reflexionando sobre el proceso seguido”. Además, en los objetivos de cada una de las áreas se recoge también la necesidad de que aprendan este tipo de procedimientos para aplicarlos de forma contextualizada.

En este apartado vamos a hacer una revisión de diversas investigaciones para ver cómo se ha estado trabajando este tema, abarcando desde los estudios más clásicos, hasta las últimas aportaciones de las investigaciones más recientes.

En primer lugar, nos vamos a centrar en aclarar el concepto de problema y sus tipos, posteriormente iremos viendo los pasos para solucionar problemas según diversos autores y enfoques, las dificultades para resolverlos y los aspectos que facilitan su resolución, las diferencias entre novatos y expertos, y finalmente haremos una revisión de la aplicación de este enfoque al currículo escolar.

3.1. ¿Qué se entiende por un problema?

Para Medin y Ross (1997, p.439) “la solución de problemas tiene lugar si una persona (a) trata de conseguir una *meta*, (b) partiendo de una serie de *condiciones*, (c) con unos *medios* de transformar dichas condiciones, (d) pero que no conoce la solución (*obstáculos*)”.

Según estos mismos autores (Medin & Ross, 1997, p. 438) se puede considerar que “una persona tiene un problema cuando desea conseguir una meta para la cual no hay un camino simple y directo que se conozca”. Esta definición, con la que están de acuerdo la mayoría de los autores, hace referencia a que una situación sólo se puede concebir como problemática cuando se la reconoce como tal y en la medida en que no dispongamos de procedimientos de tipo automático que nos permitan solucionarla de forma más o menos inmediata, sino que requieren de algún modo un proceso de reflexión o toma de decisiones sobre la secuencia de pasos a seguir.

En este caso, y siguiendo a Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez y Postigo (1999) muchos de los problemas que se plantean en la escuela no son propiamente un problema, sino que son meros ejercicios, puesto que suponen la aplicación de unos heurísticos aprendidos, que nos llevan de forma inmediata a una solución. Por esta razón, dichas tareas pueden suponer un problema para unas personas y tengan que hacer un esfuerzo cognitivo, mientras que para otras, sea poner en marcha unos mecanismos y se reduzca a un simple ejercicio.

Según estos autores ambos tipos de tareas, (ejercicios y problemas) son importantes, pues con los primeros se trata de consolidar y automatizar la realización de unas técnicas, destrezas y procedimientos necesarios para la posterior solución de problemas, pero difícilmente pueden ayudar a que estas técnicas se utilicen en diferentes contextos de los que se han aprendido o ejercitado, o difícilmente pueden servir para el aprendizaje y comprensión de conceptos.

3.2. Tipos de problemas

Una de las clasificaciones más clásicas citada por muchos autores como Sternberg (1996, 1986), Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez y Postigo (1999), Medin y Ross (1997) es la de Mayer (1986) que distingue entre problemas bien definidos o estructurados y mal definidos o no estructurados. Un problema bien estructurado sería aquel que se puede identificar fácilmente si se ha alcanzado una solución. En este caso tanto el punto de partida del problema (planteamiento), como el punto de llegada (solución) y las operaciones a realizar están muy claros. Ejemplos de este tipo de problemas podrían ser muchos de los problemas matemáticos escolares.

Por el contrario, un problema mal definido o no estructurado sería aquel en el que el punto de partida y los medios para resolverlos no estuvieran claros, y que se pudiera llegar a diversas soluciones por medios muy variados. En este caso es más difícil valorar cuando se ha llegado a la solución definitiva del problema. La mayoría de los problemas de la vida diaria con los que nos encontramos son de este tipo, pero también dentro del currículo escolar, los solemos encontrar en asignaturas como las Ciencias Sociales.

Un ejemplo más concreto, dentro del área de las Ciencias Sociales, podría ser el de valorar la supuesta locura de Juana la Loca, teniendo en cuenta los documentos de la época y analizando los intereses que pudieran tener sus autores para retratarla como cuerda o loca (García, Loste, Martínez, Prats, Santacana, Socías & Zaragoza, 1990). Las soluciones a este problema pueden ser muy variadas y va a depender del peso o validez que le den a las fuentes quienes lo analicen.

Naturalmente, no se trata de dos categorías discretas de problemas, sino de un continuo, en el que se pueden encontrar problemas más estructurados o menos.

Alonso Tapia (1987), hace una clasificación más extensa en la que incluye también las categorías antes mencionadas, pero hace más subdivisiones de tipos de problemas. Así por ejemplo, distingue entre:

- a) Problemas Mal y Bien definidos. No nos detenemos a explicarlos otra vez.
- b) Problemas de transformación. Constan de un estado inicial, una meta y un conjunto de operaciones que transforman el estado inicial. Un ejemplo de este tipo de problemas es el de “los lobos y las ovejas” que explicaremos más adelante.
- c) Problemas de inducción de estructuras. Donde para hallar la solución se deben descubrir analogías estructurales, tanto en problemas de analogías verbales como analogías complejas.
- d) Problemas de ordenación. Se presenta una serie de elementos y se trata de reorganizarlos. Los problemas más típicos son los criptoaritméticos como el siguiente:

$$\begin{array}{r}
 \text{DONALD} \\
 \text{GERALD} + \\
 \hline
 \text{ROBERT} \quad D=5
 \end{array}$$

- e) Problemas sociales: Son problemas que no están bien estructurados y están condicionados por factores culturales, sociales, históricos, económicos, etc. Habitualmente sólo se pretende aproximaciones provisionales a la solución óptima. Los expertos no se suelen poner de acuerdo en qué solución es la correcta.

En este documento vamos a seguir la clasificación establecida inicialmente por Mayer, pues en realidad, a ella se han ido ajustando la mayoría de los autores revisados, y engloba, todas las subcategorías establecidas por Alonso Tapia (1987).

3.2.1. Problemas bien definidos o estructurados

Muchos de los problemas del currículo son claros y estructurados. Sin embargo, en este apartado vamos a ver un tipo de problemas no curriculares en los que se han centrado los psicólogos cognitivos. Estos problemas tienen que ver con movimientos, con su representación para hallar la solución o con problemas isomórficos.

Uno de los problemas mejor conocidos, que implica movimientos, es el de las ovejas y los lobos. Se pide a los sujetos que piensen la forma de ayudar a los animales a cruzar un río, pero de tal manera, que los lobos no puedan matar a las ovejas y comérselas.

Tabla nº 19: Problema de los lobos y las ovejas. (Adaptado del problema “los amantes de los libros y quienes los queman” de Sternberg, 1996)

Problema de los lobos y las ovejas

Tres lobos y tres ovejas están a la orilla de un río. Los lobos y las ovejas necesitan cruzar el río. Para ello, un barquero dispone de una barca en la que sólo caben dos animales y él mismo.

A la hora de cruzar a los animales se le presenta un problema, y es que no puede dejar en ninguno de los lados del río mayor número de lobos que de ovejas, pues en ese caso se las comerían.

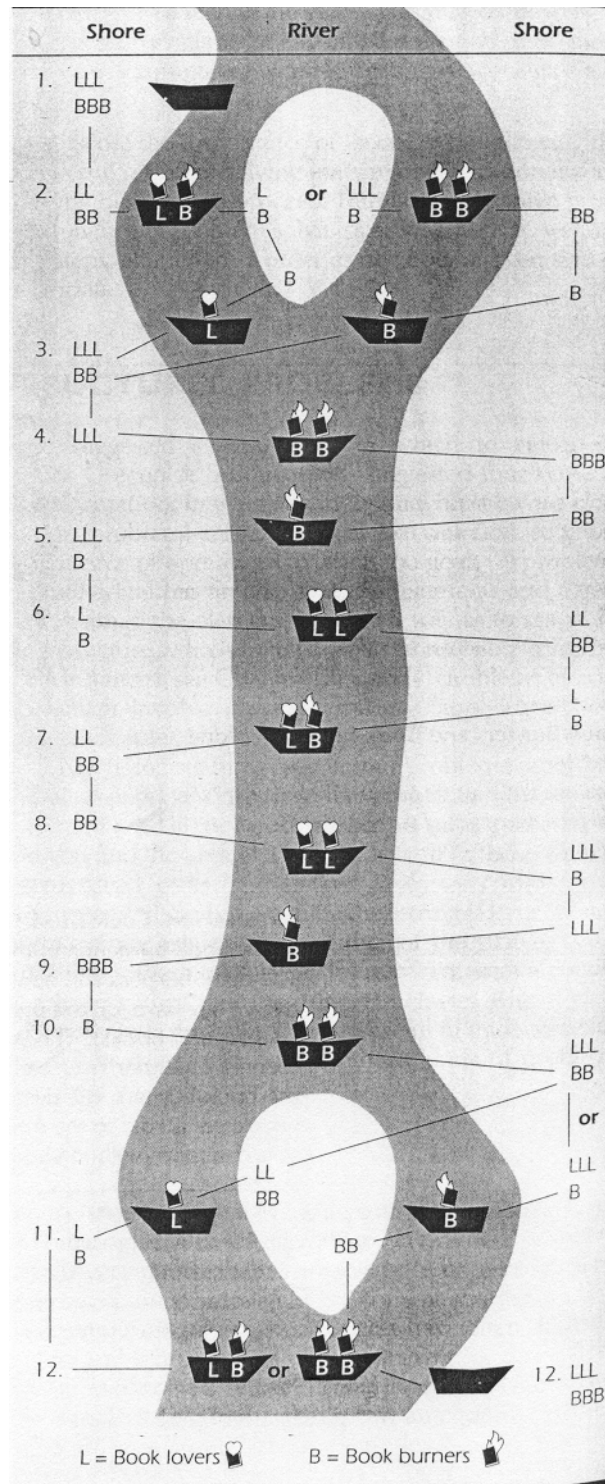
¿De qué manera se puede pasar a los animales asegurándose de que todos lleguen sanos y salvos?

Este problema se puede resolver en un mínimo de once pasos. De acuerdo con los autores que han estudiado este tipo de problemas, los errores más frecuentes son:

- a) volver a una situación previa en la que ya habían estado los animales,
- b) realizar movimientos no permitidos, como llevar tres animales en la barca, o
- c) no darse cuenta del siguiente movimiento permitido.

La solución del problema estaría representada por la siguiente figura:

Figura nº 10: Solución del problema de las ovejas y los lobos. Sternberg 1996, p. 352



Una forma que se ha empleado para solucionar este tipo de problemas es mediante la simulación por ordenador, pero estos métodos, que han sido ampliamente investigados por Simon y Newell, los veremos en un apartado posterior.

3.2.1.1. Problemas isomórficos

Otro tipo de problemas son los isomórficos, llamados así, porque tienen una estructura similar, a pesar de sus diferencias superficiales.

Algunos de estos problemas con igual forma son los de las tres en raya (famoso porque todos hemos gastado nuestro tiempo libre jugando a él de pequeños) o los cuadros mágicos. En los primeros, dos sujetos compiten a ver quien pone primero tres fichas en raya, dentro de un cuadrado de tres por tres espacios. En los cuadros mágicos, se puede jugar en solitario o compitiendo con otra persona. Se trata de ver quien consigue poner dígitos, del 1 al 9, de tal manera que sumen 15 en una misma línea y/o columna.

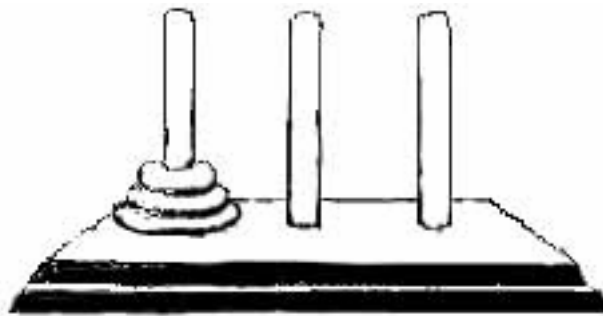
Otros problemas isomórficos son de tipo analógico, y se trata de un texto (fuente) que da un tipo de solución y se pretende que el sujeto resuelva otro problema similar (objetivo), pero aparentemente distinto. Algunos ejemplos, los podemos encontrar en un apartado previo, cuando hablamos de las “funciones de las analogías”.

De acuerdo con Reed (1987, cit. Sternberg, 1996) es muy difícil darse cuenta de la igualdad de la estructura de los problemas y ser capaz de aplicar las estrategias de solución de un problema (ej.: un ejemplo de un texto) al otro (ej.: un ejemplo en un test). Las personas tienen gran dificultad para percibir el isomorfismo cuando dos problemas son muy parecidos en su estructura, pero no idénticos. Además, cuando el contenido o las características superficiales de los problemas difieren grandemente, es más difícil detectar el isomorfismo en la estructura de los problemas. Por ejemplo, los alumnos de Física pueden tener dificultades para ver las semejanzas estructurales entre varios problemas de Física cuando se usan distintos tipos de materiales.

3.2.1.2. Solución de problemas mediante representación

Kotovsky, Hayes y Simon (1985, cit. Medin & Ross, 1997) han estudiado ampliamente variedad de problemas isomórficos. En concreto, estudiaron varias versiones del conocido problema de la Torre de Hanoi, en el que se presenta al sujeto un tablero con tres picas verticales, y se le pide que coloque los tres discos que están en la pica izquierda, en la pica derecha, pero igualmente ordenados de mayor a menor. Sólo se puede mover una ficha cada vez, y nunca se puede colocar un disco mayor encima de otro más pequeño. Algunas versiones del problema eran mucho más costosas de resolver. Lo que nos lleva a la conclusión de que la equivalencia en la forma, no se corresponde con una equivalencia psicológica.

Figura nº 11: Torre de Hanoi



Una de las versiones que resultaba más complicada (problema isomórfico) era el de los Tres monstruos de distinto tamaño que sostenían bolas del mundo, también de distinto tamaño, pero de tal manera, que el monstruo pequeño sostenía la bola grande, y el monstruo grande sostenía la pequeña. Se pedía que cada uno sostuviera una bola correspondiente a su tamaño, pero con las siguientes condiciones (iguales a las del problema de la Torre de Hanoi):

- no se puede mover dos bolas al mismo tiempo,
- si un monstruo sostiene dos bolas, solamente la más grande se puede transferir,
- no se puede transferir una bola a un monstruo que está sosteniendo una bola mayor.

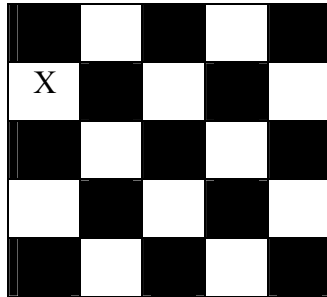
Estos autores (Kotovsky, Hayes & Simon, 1995, cit. Medin & Ross, 1997) llegaron a la conclusión de que un factor determinante para resolver con más facilidad los problemas era la facilidad con la que se pudiera representar. Un factor que puede afectar a la representación es la misma redacción del planteamiento del problema, pues para los sujetos parece más claro el planteamiento de la Torre de Hanoi, que el de los Tres monstruos (Sternberg, 1996, 1986).

La representación de un problema es el *espacio del problema*, según la terminología de Newell y Simon (que posteriormente veremos más ampliamente). El espacio consiste en diferentes estados y operadores. A medida que se va avanzando en la solución nos encontramos en un nuevo estado. En función de la representación (espacio del problema) que se haga así tendremos una información u otra del problema (Medin & Ross, 1997; Sternberg, 1996, 1986).

Las dificultades importantes radican en la información incompleta y en la complejidad del cálculo. Si en el estado del problema falta información crucial, entonces puede ocurrir que no sea posible resolver el problema. A menudo el problema está incompleto, y la persona tiene que completar la información que falta recurriendo a su memoria de problemas anteriores bien resueltos para llegar a una adecuada representación.

En el problema del tablero de ajedrez nos puede servir de ejemplo para explicar una mala representación de un problema (Wickelgren, 1974, cit. Medin & Ross, 1997). Se trata de un tablero de cinco cuadros por cinco, y se pide a los sujetos que unan todos los cuadros blancos y negros con un trazado continuo de líneas horizontales y verticales. La mayoría de los sujetos se lanzan precipitadamente a trazar líneas en el tablero intentando llegar a una solución, pero fallando continuamente. Con este procedimiento lo más a lo que se puede llegar es a afirmar que todavía no se ha encontrado la solución.

Figura nº 12: Problema del tablero de ajedrez



Sin embargo, una buena representación del problema partiría de calcular los cuadrados blancos (12) y los negros (13) y darse cuenta, que nunca podríamos llegar a solucionarlo, pues si se parte de uno blanco y siempre hay que alternar uno de cada color, sin poder trazar líneas diagonales, siempre nos quedará descolgado un cuadrado negro.

Aunque se ha dado mucha importancia a la representación, hay que entender que una buena representación es crucial, pero no suficiente para resolver el problema. En la mayoría de los casos una buena representación no lleva inmediatamente a la solución, pero nos permite proceder con una búsqueda eficiente del espacio del problema.

Hay problemas que son más complicados para llegar a una representación adecuada del mismo. Por ejemplo, Duncker proporcionaba a los sujetos una vela, una caja con chinchetas y unas cerillas y les pedía (como condición) que la vela quedara pegada a la pared. Con las chinchetas, es imposible clavar la vela. Sin embargo, si se usa la caja de chinchetas como base para la vela (uso no habitual), se puede clavar la caja a la pared. De esta forma habremos conseguido salvar la condición del problema.

En este problema hay un tipo de estereotipo, denominado fijación funcional (del que hablaremos en uno de los últimos apartados) que afecta negativamente a la hora de representar el problema. Se presenta cuando hay que dar un uso distinto o no habitual a un objeto con el fin de solucionarlo. La dificultad para dar respuestas novedosas y

creativas hace que la solución de estos problemas sea algo más difícil de representar en la imaginación.

3.2.2. Problemas mal definidos o estructurados

Normalmente es mucho más fácil llegar a solucionar problemas bien estructurados que los mal estructurados o mal definidos. Un ejemplo de problema mal estructurado es el de las dos cuerdas que cuelgan del techo a una distancia superior de lo que abarcan los brazos para alcanzarlas a la par y se pide a los sujetos que las aten. Como posible ayuda, tienen en el suelo unas brochas y un bote de pintura.

Para solucionar este problema, se puede usar una de las brochas para atarla en un extremo de una cuerda y hacerla mover como un péndulo, de tal manera, que habiendo sujetado la otra cuerda, se puede esperar a que se acerque la cuerda con la brocha para atraparla. Los sujetos se suelen imponer un condicionante y es que las cuerdas no se muevan, por eso les cuesta más resolverlo.

Por definición, los problemas mal estructurados no tienen un *espacio* del problema bien definido, y los sujetos tienen dificultades a la hora de construir representaciones mentales apropiadas de los mismos. En estos problemas es difícil seguir unos *pasos* que guíen hacia la solución. Este tipo de problemas, como los que hemos descrito se denominan *problemas de insight* pues para solucionarlos se ha de ver el problema de una forma novedosa y distinta a lo acostumbrado.

El *insight* es una repentina comprensión de un problema que ayuda a solucionarlo. A menudo implica reconceptualizar el problema para solucionarlo de forma totalmente distinta. Parece algo repentino que ocurre de forma fortuita, sin embargo, a menudo es el resultado de un gran esfuerzo previo para solucionarlo.

En la literatura científica ha habido varias teorías que han tratado de explicar el fenómeno del insight. Una de las primeras está encuadrada en la Teoría de la Gestalt. Wertheimer, uno de sus principales autores, distinguía entre pensamiento productivo y

reproductivo. El pensamiento productivo se refiere a aquel que va más allá de las asociaciones existentes. Mientras que el pensamiento reproductivo se basa en las asociaciones existentes de lo ya conocido.

Para algunos autores de la Gestalt, el insight es un proceso especial que implica pensamiento diferente del habitual, distinto del procesamiento de la información lineal.

En un intento más reciente de explicar este concepto, Sternberg (1996; Prieto Sánchez & Sternberg, 1993) distingue tres tipos de procesos implicados en el insight que son la codificación selectiva, la comparación selectiva y la combinación selectiva. Cuando estos tres procesos se aplican, entonces se va más allá del pensamiento convencional e implica la construcción y reconstrucción de un problema de una forma distinta. Este es uno de los procesos en el que destacan sobre todo, las personas de altas capacidades, ya que a través de los procesos anteriormente indicados dan respuestas novedosas y creativas (Pérez Sánchez, 1993).

Otros tipos de problemas mal definidos con los que se encuentran a menudo los alumnos son los curriculares. Normalmente, en las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales, estamos acostumbrados a encontrar problemas cerrados y cuantitativos que exigen la aplicación de unos algoritmos para darles solución. De este tipo de problemas hablaremos al final del capítulo por merecer una dedicación amplia.

3.3. Métodos para investigar la solución de problemas

Antes de pasar a ver los resultados de las investigaciones de solución de problemas vamos a revisar los métodos que se han utilizado habitualmente para realizar este tipo de investigación. Estos métodos han sido el análisis de productos intermedios, los protocolos verbales y la simulación por ordenador.

3.3.1. Productos intermedios

Se puede llegar a dar una respuesta acertada a un problema llegando a través de caminos muy distintos. Por eso, en las investigaciones que han seguido este método, han analizado los pasos intermedios que han ido dando los sujetos para llegar a la solución. Por ejemplo, si se trataba de un problema de puzzles o ajedrez, se analizaban las distintas posiciones en las que los sujetos iban colocando las piezas; si era un problema matemático, se analizaban las operaciones que realizaban por escrito.

El análisis de estos productos intermedios aporta más información para poder interpretarla y encuadrarla dentro de una teoría y confirmar o refutar algunos aspectos de la misma.

3.3.2. Protocolos verbales

El método más común es pedir a los sujetos que vayan hablando en voz alta a medida que van solucionando los problemas. Es mucho mejor este método, que pedirselo al final del problema, pues de esta manera, resumen pasos y reorganizan la información. Mientras que si lo van verbalizando, a medida que lo resuelven, van mencionando los obstáculos con los que se encuentran y las alternativas que van tomando, erróneas o acertadas, para darle la solución.

Aunque el uso de protocolos para registrar el pensamiento en voz alta, parece intrusivo, sin embargo, se ha visto cómo no suele variar el resultado a la hora de resolver el problema. Ericson y Simon (1980, 1993; cit. Medin & Ross, 1997), Taylor y Dionne (2000), y Batista y Rodrigo (2002) han estudiado ampliamente cómo recoger la información a través de este método y la validez del mismo.

3.3.3. Simulación por ordenador

Los primeros que empezaron a aplicar la simulación por ordenador a la solución de problemas fueron Simon y Newell. Estos autores se plantearon programar en el

ordenador los procesos que seguiría una persona para resolver un problema. Esto exigía ser tremendamente preciso para determinar cuáles son los procesos a seguir y qué procesos podrían intervenir al mismo tiempo. El análisis de las soluciones aportadas por el ordenador, indicaba si procesos que se habían puesto en marcha al mismo tiempo habían funcionado bien, se habían entorpecido unos a otros, o habían llegado a resultados erróneos. Mediante el análisis de los errores en la programación y su depuración llegaban a formular una teoría explicativa del razonamiento y lo extrapolaban al razonamiento humano (Medin & Ross, 1997; Sternberg, 1996, 1986).

Como veremos más adelante, hay algunas variaciones en el razonamiento humano con respecto a cómo un ordenador procesa la información, puesto que una persona no es capaz de realizar todos los cálculos numéricos que puede hacer un ordenador, o analizar absolutamente todas las posibilidades para tomar una decisión. Antes de meterse en esa faena, cualquier persona pone en marcha otros procesos (como es el análisis de *medios y fines*) para reducir el cálculo de posibilidades. Estos procesos los veremos en el apartado siguiente.

Una vez que se ha conseguido programar una simulación que funciona adecuadamente, todavía no se puede asegurar que las personas lo hagan siempre de la misma manera, ya que puede existir otra forma de llegar a los mismos resultados. Lo que sí aporta es una buena hipótesis para comprobar en sucesivos experimentos. Además, el hecho de diseñar y experimentar con la simulación, ayuda al investigador a comprender las ideas mejor y ver otras formas de comprobarlas (Medin & Ross, 1997).

3.4. Pasos en la solución de un problema

En este apartado vamos a revisar tres modelos distintos que, por la repercusión que han tenido en la investigación psicológica, consideramos que merece la pena detenerse en ellos.

El más antiguo de estos modelos es el de Polya, que ya a finales de los años 40, propuso un método de solución de problemas indicando una serie de pasos para llegar a las soluciones.

El siguiente modelo es el de Newell y Simon. Su importancia radica en que está basado en el modelo de procesamiento de la información, es decir, a través de simulaciones con el ordenador, de cómo procesan éstos la información, se ha conseguido aprender mucho sobre cómo aprendemos las personas. Por supuesto, este modelo ha generado “toneladas” de literatura especializada.

El último modelo, es un modelo cíclico, presentado por Sternberg. La decisión de incluir este modelo se debe a dos razones. La primera es que comparte muchas características con los modelos precedentes y la segunda es porque en la primera parte de esta tesis se hizo una revisión de la teoría de la inteligencia humana y es la forma de seguir encuadrando el tema en los mismos enfoques teóricos.

3.4.1. Fases de la solución de problemas según Polya.

Las fases de solución de problemas y los métodos heurísticos para buscar esta solución descritos por el matemático Polya (1945, cit. Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999) han sido considerados como métodos generales de solución de tareas independientes de su contenido. Esas fases son la comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución y examen de la solución.

De forma similar, gran parte de los modelos sobre cómo “enseñar a pensar y solucionar problemas”, se han centrado también en tareas de carácter matemático o numérico (Nickerson, Perkins & Smith, 1994) que según se pretende, se pueden generalizar fácilmente a otras tareas.

La *comprensión del problema*, constituye el primer paso, y no sólo significa entender las palabras, el lenguaje o los símbolos en los que está planteado, sino también asumir la situación como tal problema y adquirir una disposición de búsqueda de esa solución.

Existen distintas técnicas que pueden contribuir a que un alumno comprenda un problema. En general, todas aquellas actividades que ayuden a la persona (a darse cuenta de cuáles son los elementos conocidos en la tarea y cuáles son los nuevos) contribuyen a esta mejor comprensión. Algunas de esas técnicas son las que se indican en el cuadro siguiente.

Tabla nº 20: Técnicas para comprender los problemas matemáticos

Algunas técnicas que ayudan a comprender mejor los problemas matemáticos.

- Expresar el problema con otras palabras.
- Explicar a los compañeros en qué consiste el problema.
- Representar el problema en otro formato (gráficos, diagramas, dibujos, con objetos, etc.)
- Indicar cuál es la meta del problema.
- Señalar dónde reside la dificultad de la tarea.
- Separar los datos relevantes de los no relevantes.
- Indicar los datos con los que se cuenta para resolver la tarea.
- Señalar qué datos no presentes necesitaríamos para resolver el problema.
- Buscar un problema semejante que hayamos resuelto.
- Analizar primero algunos ejemplos concretos cuando el problema es muy general.
- Buscar diferentes situaciones (escenarios, contextos, tareas, etc.) en los que se pueda presentar ese problema.

(Tomado de Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999, p. 74)

Algunas de las dificultades que se les presentan a los alumnos están en el mismo momento de la comprensión y traducción del problema y se deben a factores lingüísticos y relacionados con el esquema del problema.

La ambigüedad lingüística puede hacer más complicada la comprensión. En el siguiente problema, una representación lineal del mismo puede hacernos caer en la trampa. Lo mejor es probarnos a nosotros mismos tratando de resolverlo rápidamente.

Compro un caramelo por cinco céntimos, lo vendo por seis, lo vuelvo a comprar por siete, y lo vuelvo a vender por ocho. ¿Gano algún dinero? Si la respuesta es afirmativa, especifica cuánto.

Es muy probable que la respuesta haya sido que la ganancia es de un céntimo (a pesar de mi advertencia). Sin embargo, si planteamos la transacción con dos objetos distintos en vez de con uno sólo es más fácil llegar a la solución adecuada. Por ejemplo, “compramos un chicle por cinco y lo vendemos por seis, y compramos un chupachús por siete y lo vendemos por ocho”. La solución a este otro problema es más probable que digamos que es de dos céntimos.

El esquema con el que se ha de representar el problema también puede entorpecer la solución del mismo. De Corte (1993, cit. Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999) ha demostrado cómo problemas del tipo “Pedro tiene cuatro globos y María tiene cinco ¿Cuántos tienen entre los dos?” son más fáciles de resolver que los que siguen un esquema distinto, aunque el algoritmo con el que se resuelven sea similar, como por ejemplo, “Pedro tiene cuatro globos, María tiene cinco globos más que Pedro ¿Cuántos globos tiene María?”

En el primer caso, el esquema que se evoca de combinación de dos conjuntos es similar al esquema de la adición que tienen los alumnos. Sin embargo, el segundo problema exige la comparación entre dos cantidades. El conocimiento esquemático no sólo se utiliza para determinar el tipo de problema que se está intentando solucionar, sino también para inferir qué tipo de información es relevante en esta solución.

Investigaciones como la de Aguilar Villagrán y Navarro Guzmán (2000) demuestran que el tipo de representación del problema puede facilitar en mayor o menor medida la solución del problema. En dicha investigación, las representaciones diagramáticas realizadas en los problemas de cambio y combinación facilitaban más la solución, que las realizadas en los problemas de isomorfismo de medidas, aunque se obtuvieran resultados positivos con todos los tipos de representaciones.

El segundo paso sería *concebir un plan* que nos ayude a resolver el problema. Es decir, debemos plantearnos la situación de la que partimos y la meta a la que pretendemos llegar y qué procedimientos son los más útiles para reducir esta distancia. Polya hace una distinción de términos, así diferencia estrategias y heurísticos de otros procedimientos como son las reglas, algoritmos y operadores. Los planes, metas y submetas que se puede plantear un alumno en el camino de búsqueda a lo largo del problema se denominan estrategias o heurísticos, y guían el proceso de solución de una forma global. Mientras que los procesos de transformación de la información que requieren estos planes, metas y submetas son denominados reglas, algoritmos u operaciones y constituyen los conocimientos adquiridos que permiten transformar la información de una forma fija, eficaz y concreta.

Esta misma distinción se utilizaba en documentos del Ministerio de Educación español como son el R.D. de Currículo Oficial (1991) y el Diseño Curricular Base (1989), no así en el R. D. de Currículo Oficial de 2000². En los documentos iniciales, se distingue entre las estrategias, los procedimientos y las técnicas. Las estrategias pueden ser combinaciones de técnicas encaminadas a conseguir unas metas. Por ejemplo, los jugadores de fútbol deben controlar perfectamente las técnicas de golpeo del balón, regate, etc., sin embargo, el entrenador es quien plantea la estrategia general que debe seguir el equipo, teniendo en cuenta las características del momento de los jugadores de su equipo (lesionados, convocados, etc.), las del rival, las características del campo, la posición en la tabla general de los equipos de la liga, etc.

El tercer paso es la *ejecución del plan*. Este paso consiste en desarrollar el plan que se había llevado a cabo previamente, y en transformar el problema por medio de las reglas conocidas. Normalmente, esta puesta en marcha hace que el problema se transforme en uno nuevo en la medida que varían los elementos conocidos y desconocidos de la situación. Como se ve, la solución de problemas no sigue siempre una secuencia lineal.

² Esta distinción es acertada, pues está de acuerdo con los tipos de contenidos que los expertos nombran (Beltrán, 1993). Lo que no es comprensible es porqué se ha eliminado los contenidos procedimentales del Currículo Oficial de 2000 (Real Decreto 3473/2000). En el Currículo publicado por la CAM (2002), se incluye un apartado de “Técnicas de trabajo” en muchas de las materias, pero no en todas. Pero, desde

Por último, el proceso de solución de un problema termina con el logro de la meta deseada y con el examen de la solución. El hecho de *examinar la solución* obtenida, en los distintos momentos a lo largo del proceso de solución y al final de la tarea, haría más difícil la aparición de errores (Moreno, 1995).

Todos sabemos casos de alumnos que en sus exámenes dan soluciones imposibles para una determinada tarea. Este tipo de errores son más probables ante tareas consideradas por el alumno como ejercicios que en las que se plantea resolver un verdadero problema. Ante los ejercicios parece que se ven impelidos a aplicar los algoritmos que conocen sin reparar en el problema.

Un ejemplo de este tipo de situaciones es el que narran Voss, Perkins y Segal (1990, p.315). Habían planteado a un grupo de alumnos un problema y recogido sus comentarios en voz alta. El enunciado del problema era. “Hay 125 ovejas y 5 perros en un rebaño ¿Cuántos años tiene el pastor?”

Ante tal problema, un alumno se lanza a aplicar los algoritmos que conoce y comenta: “ $125+5=130$ No, demasiado grande. $125-5=120$ Tampoco. Entonces, $125/5=25$. Eso sí. Pienso que el pastor tiene 25 años”.

Es patético, encontrarse con situaciones como esta, en las que el alumno no se cuestiona el problema. Simplemente da por supuesto, que si tiene forma de problema, hay que darle una solución con los medios que ha aprendido. De ahí la importancia que tiene esta fase de evaluación y comprobación de los resultados, mientras se está dando solución al problema y al finalizarlo.

Algunas de las técnicas que se pueden usar para que el proceso sea más efectivo es hacerse continuas preguntas en cada una de las fases. En el cuadro siguiente se presentan los pasos con cuestiones que podrían ayudar a los alumnos a reflexionar sobre la tarea que hacen.

luego son muy generales y no están vinculados a cada uno de los contenidos como ocurría en el Currículo Oficial de 1991.

Tabla n° 21: Pasos para resolver un problema según Polya

<p style="text-align: center;"><i>Pasos necesarios para resolver un problema según Polya</i></p> <p>Comprender el problema</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?• ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es suficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? <p>Concebir un plan</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?• ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.• He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya. ¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método? ¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?• ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones.• Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar. ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Puede resolver una parte del problema? Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte; ¿En qué medida la incógnita queda ahora determinada? ¿En qué forma puede variar? ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?• ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema? <p>Ejecución del plan</p> <ul style="list-style-type: none">• Al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos.• ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo? <p>Visión retrospectiva</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? <p>¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?</p>

(Tomado de Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999, p. 26)

3.4.2. Fases de la solución de problemas según Newell y Simon.

El siguiente modelo que vamos a ver es el de Allen Newell y Herbert Simon que se ha usado ampliamente, tanto en inteligencia humana, como artificial. Su modelo trata de explicar cómo una persona toma la información incompleta dada en el problema, la elabora, y la representa y por otro lado, como se organiza esta representación para permitir a la persona o a la máquina considerar los siguientes pasos (Medin & Ross, 1997; Sternberg, 1996,1986).

Estos autores consideran que todo problema se debe encuadrar dentro de un *espacio del problema* y una *tarea*. Por espacio del problema se entiende el universo de todas las posibles soluciones que se puedan dar a un problema teniendo en cuenta las restricciones que tenga, o lo que es lo mismo, la representación interna que tiene una persona de un problema. La tarea se refiere al propio problema.

Un *estado del problema* es un estado de conocimiento, es decir, la información disponible para la persona acerca de la situación actual.

De acuerdo con este modelo, la estrategia fundamental es descomponer la tarea del problema en *pasos*. Cada paso contiene una serie de *operadores*, que a su vez contienen una serie de subprogramas llamados *rutinas* y *subrutinas*. Los operadores son los medios de pasar de un estado a otro.

Los *algoritmos* son secuencias de operaciones que se pueden usar repetidamente hasta que satisfagan una condición establecida por el programa, como por ejemplo, hasta que se consiga la meta planteada en el problema. El ordenador puede calcular todas las operaciones y combinaciones de operaciones posibles dentro del espacio del problema para alcanzar la meta.

A diferencia de los ordenadores, las personas no pueden calcular tantas posibilidades debido al sistema serial de procesamiento de la información y a las limitaciones de la memoria a corto plazo, por tanto, las personas se centran en el estado del problema y en los posibles operadores que se pueden aplicar (algoritmos y

heurísticos). Es decir, aplican otra serie de estrategias que reducen a un mínimo las posibles formas de solucionar el problema. Estas estrategias se llaman *heurísticos* y son de carácter informal, intuitivo y especulativo. En ocasiones llevan a soluciones aceptables y en otras no (Rajadell Puiggrós, 2000).

Algunos de estos heurísticos o estrategias son el de *análisis de medios-fines*, *trabajar hacia adelante*, *trabajar hacia atrás*, y *generar y comprobar* (Medin & Ross, 1997; Sternberg, 1996, 1986, Alonso Tapia 1987).

En el cuadro siguiente vemos una descripción de los heurísticos más un ejemplo explicativo de los mismos.

Tabla nº 22: Descripción de heurísticos

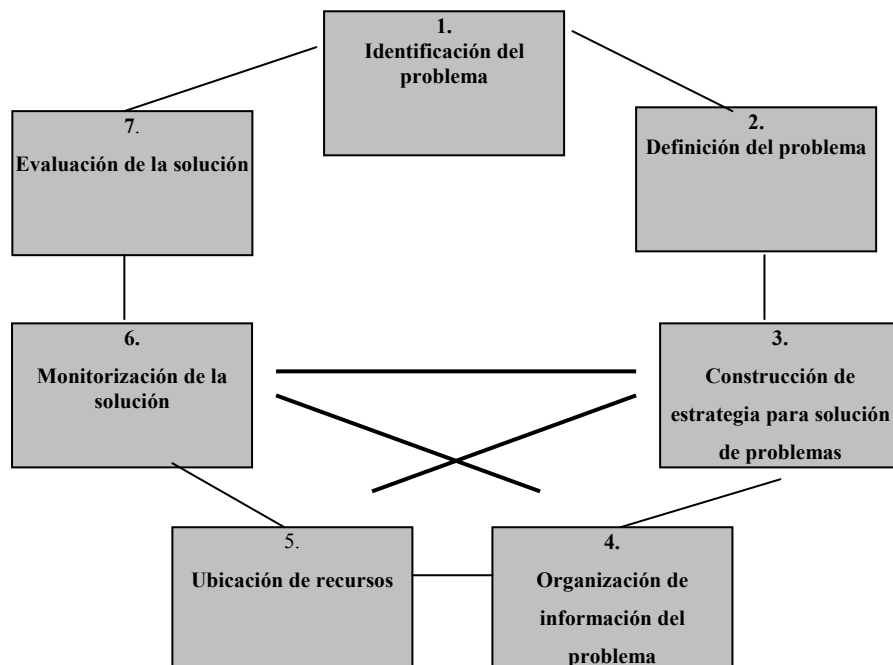
HEURÍSTICO	DEFINICIÓN	EJEMPLO
<i>Análisis de fines y medios</i>	Estrategia mediante la cual la persona continuamente compara el estado actual del problema con el estado final o la meta para ir continuamente reduciendo la diferencia. Se trata de reducir la mayor cantidad al principio	Cuando una persona tiene que ir desde Madrid hasta Estambul y trata de minimizar la diferencia puede pensar que el mejor modo sería tomar un avión debido a la distancia entre las dos ciudades.
<i>Trabajar hacia adelante</i>	Se comienza en el principio y se trata de ir hacia adelante	En el caso del viaje anterior, puede mirar en el aeropuerto de salida, todos los viajes con destino a Estambul, y decidir el que más le conviene.
<i>Trabajar hacia atrás</i>	Se utiliza como punto de partida la meta deseada y se va hacia el estado inicial. Es muy útil cuando hay muchos operadores que se pueden aplicar en el estado inicial mientras que en los estados finales se pueden usar sólo unos pocos.	Ver los horarios de llegada de los aviones a Estambul, y seleccionar los que llegan de Madrid, para calcular, a partir de la hora de llegada, la hora de salida del avión, hora de llegada al aeropuerto más tiempo de embarque, etc.
<i>Generar y comprobar</i>	La persona genera cursos de acción alternativos, no necesariamente de forma sistemática, y comprueba si cada curso de acción funcionará o no.	Para ir a Estambul, partiendo desde Madrid, tendríamos que ir siempre hacia el Este. Sin embargo, si estamos dentro de un edificio, tendremos que buscar la salida y volver a pensar la mejor solución (nuevo estado del problema)

3.4.3. Fases de la solución de problemas según Sternberg.

Robert Sternberg (1996) presenta un modelo cíclico con algunas fases similares a las de Polya, pero que se caracteriza por ser cíclico. Para él, los pasos del ciclo de la solución de problema serían:

1. Identificación del problema
2. Definición y representación del mismo
3. Formulación de la estrategia
4. Organización de la información
5. Ubicación de los recursos
6. Monitorización: chequear el proceso para asegurarse que se va llegando a la solución
7. Evaluación

Figura nº 13: Modelo cíclico de Sternberg.



3.4.4. Otros modelos de solución de problemas.

El modelo de Bransford y Stein (1986) también basan su método en una secuencia similar a la que hemos descrito para solucionar problemas. Su método “IDEAL” para enseñar a los niños a resolver problemas está indicado en su propio nombre. El nombre IDEAL es un acrónimo que responde a las iniciales de I= Identificación del problema, D= Definición y presentación; E= Extrapolación de distintas estrategias; A= Actuación fundada en la estrategia y L= Logros, observación y evaluación de los efectos de nuestras actividades.

La puesta en práctica de los pasos de solución de problemas ha dado lugar a enfoques metodológicos con matizaciones distintas. Así, por ejemplo, nos encontramos con el Esquema Lingüístico de Interacción (E.L.I.). La investigación realizada por González Ramírez (2000) con niños de primero y segundo de Educación Primaria nos muestra como se puede aplicar el E.L.I para enseñar las matemáticas.

Según la autora, el E.L.I. es un instrumento mediador basado en la interacción social dentro del aula y en el lenguaje, como herramienta conceptual que posibilita partir del conocimiento experimentado por el alumno. Cada paso del Esquema Lingüístico de Interacción responde a un momento del proceso resolutor y permite conocer los procesos de representación que se están generando en el niño.

Tabla nº 23: Fases del esquema Lingüístico de interacción (E.L.I.)

FASE 1: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA
<p>A) Representación icónica del enunciado a través de un dibujo esquemático del mismo. Debe responder a la pregunta: ¿Qué sabemos de este problema?</p> <p>B) Descripción verbal del enunciado dibujado. Facilita esta descripción la representación mental del problema. El profesor pregunta: ¿Qué queremos saber?</p> <p>C) Aproximación a una estrategia de solución. Para guiar ese proceso el profesor pregunta: ¿Qué hay que hacer: juntar, quitar o repartir?</p>
FASE 2: EJECUCIÓN DE LA OPERACIÓN
<p>A) Supone la realización de la operación aritmética propiamente dicha. La realización de la operación se realiza en dos momentos:</p> <p>Manipulando los elementos tangibles de la caja de cálculo (recursos enactivos)</p> <p>Haciendo una descripción verbal de los elementos que intervienen en la ejecución de la operación. El profesor pregunta:</p> <p>¿Qué número se escribe primeramente? (primer número de la operación a realizar)</p> <p>¿Eso que es? (¿Qué representa el primer número de la operación a realizar?)</p> <p>¿Qué número se escribe ahora? (segundo número de la operación a realizar)</p> <p>¿Eso que es? (¿Qué representa el segundo número de la operación a realizar?)</p> <p>¿Qué se dice para hacer la operación? (El alumno debe responder según el tipo de operación a realizar: juntar, quitar o repartir).</p>
FASE 3: VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS
<p>Supone hacer un análisis de los resultados obtenidos. El profesor pregunta: ¿Ese número qué es? El alumno debe explicar qué significa el resultado.</p>

(Tomado de González Ramírez , 2000, p.180)

3.4.5. Aplicación de las fases a los programas de enseñanza de la solución de problemas.

Como se ha podido apreciar, de todas las fases o pasos en la solución de un problema expuestos anteriormente se distinguen claramente tres etapas (Alonso Tapia, 1987):

Una primera etapa de definición, interpretación y representación inicial del problema a resolver.

Una segunda etapa en donde se planifica la solución, se deciden las estrategias que se van a usar y se ejecutan las acciones planificadas.

Y una tercera en la que se evalúa o enjuicia la solución, siempre que se cuente con un criterio de validez claro. Si la solución es adecuada, el proceso se consolida y puede servir posteriormente para la solución de otros problemas.

Según Alonso Tapia (1987) es interesante descubrir dónde estriban las diferencias que presentan las personas a la hora de solucionar los problemas sobre todo, con la finalidad de determinar qué objetivos debería tener un programa orientado a entrenar a los sujetos menos eficientes.

Según este autor, las diferencias individuales se centran en torno a cuatro grupos de factores:

- El conocimiento del sujeto sobre las distintas etapas de solución de un problema y la práctica en seguir rigurosamente cada etapa controlando los factores que pueden afectar al proceso y a la solución final.

- Los conocimientos sobre el tipo de estrategias adecuadas en cada caso, adecuación que depende fundamentalmente del tipo de problema a resolver.

- La familiaridad en relación con el tipo de contenidos sobre los que versa el problema, es decir, la posesión de esquemas de conocimiento de ese ámbito que facilitan la selección de procedimientos específicos.

- El grado de activación de los comportamientos autorregulatorios de la conducta de solución de problemas (metacognición).

3.5. Obstáculos para la solución de problemas: patrones mentales, fijación funcional, estereotipos y transfer negativo.

A la hora de intentar resolver problemas nos podemos encontrar con una serie de dificultades. En parte se deben a que en ocasiones nos enganchamos en determinadas formas de pensamiento y nos cuesta romper esos moldes.

Una de estas formas estereotipadas de pensamiento son lo que Sternberg llama *patrones mentales* (mental sets). Nos solemos encasquillar en el uso de una estrategia que normalmente funciona, aunque en esta ocasión no, y no somos capaces de ver otras vías de solución.

Por ejemplo, Luchins en los años 40 ya demostró la existencia de estos patrones mediante los problemas de las jarras. A los sujetos se les daba una serie de problemas indicando las medidas de tres tipos de jarras distintas y con ellas tenían que conseguir sacar de una de las jarras determinada cantidad, para que quedara la cantidad que se necesitaba. El primer problema se resolvía restando tres veces la capacidad de la segunda a la primera. A partir del segundo, todos los problemas se podrían resolver restando a la segunda jarra, la cantidad de la primera y dos veces la cantidad de la tercera (B-A-2C). Sin embargo, a partir del problema 7 en adelante, se podía resolver de forma más sencilla (A-C), pero entre el 64% y el 83% de los sujetos tendían a usar siempre el mismo patrón (B-A-2C) que ya había sido efectivo anteriormente. Sin embargo, el 95% los sujetos control, a quienes no se les había enseñado los seis primeros problemas, no habían creado patrones mentales fijos que interfirieran en la solución de los últimos, y por tanto, utilizaban la estrategia más simple.

A este tipo de patrón mental, también se le llama *transfer negativo*, pues la información que tiene el sujeto, sobre las estrategias a usar o los conocimientos, intenta extrapolarlos a otra situación en la que no son viables, e impide que el sujeto dé soluciones nuevas. Según los psicólogos cognitivos, el transfer negativo ocurre cuando al solucionar un problema se hace más complicado solucionar otro posterior.

Según los psicólogos de la Gestalt hay otro tipo de patrón mental y es la *fijación funcional*³. Este fenómeno consiste en atribuir un único uso a un objeto. Es decir, un objeto que siempre se ha utilizado para una sola cosa, cuesta pensar en un uso distinto.

Otro tipo de patrón mental es el de los *estereotipos sociales* que son creencias que grupos sociales tienen de forma más o menos uniforme. Se aprenden muchos de ellos durante la infancia. Y se generan siguiendo los mismos patrones por los que se generan otros tipos de patrones mentales. Una serie de circunstancias que se observan, se generalizan a todas las situaciones futuras pensando que todas van a ser similares a las pocas que se observaron en un principio.

3.6. Acceso al conocimiento relevante como ayuda en la solución de problemas.

Cuando se resuelve un problema de forma adecuada puede que lo hayamos hecho al poner en juego algún procedimiento como es el transfer positivo, análisis de casos, o la incubación. Esto es lo que pasaremos a explicar a continuación.

3.6.1. Transfer positivo y metacognición.

Uno de los principales elementos que favorecen la solución de problemas es el transfer positivo, es decir, la extrapolación de conocimiento o habilidades de un ámbito a otro (Sternberg, 1996).

Muchas veces no resulta difícil conseguir que los alumnos aprendan a aplicar un determinado procedimiento o concepto en el contexto de un problema determinado; lo realmente difícil es que aprendan a usarlo de modo relativamente autónomo, transfiriéndolo espontáneamente a nuevos problemas en los que pudiera ser potencialmente útil.

³ La Serie de Bases del Razonamiento del Proyecto Inteligencia trata de enseñar a los alumnos, en uno de sus ejercicios, a evitar esa fijación funcional, haciendo que los niños piensen en usos alternativos a diferentes objetos de uso cotidiano. Así por ejemplo, han de pensar en objetos distintos que pueden servir para clavar un clavo, aflojar un tornillo, pegar un papel al techo, etc.

Esta transferencia resulta difícil de un tema a otro, y de un área a otra, pero es especialmente complicada cuando se trata de transferir una habilidad o conocimiento adquirido en el aula a un contexto más cotidiano o informal (Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999).

Las principales hipótesis que hemos encontrado en la revisión bibliográfica realizada y que explican esa transferencia de conocimientos de una a otra situación similar son:

- La similitud de la estructura subyacente (Gentner, Bowdle, Wolff & Boronat, 2001; Law, Forbus & Gentner, 1994; Markman & Gentner, 2001; Zharikov & Gentner, 2002; Ross, 1984, cit. Medin & Ross, 1997; Brown & Kane, 1988, cit. Medin & Ross, 1997)
- El aprendizaje autorregulado y la metacognición (Fuchs, Fuchs, Prentice, Burch, Hamlett, Owen, Hosp, Jancek, 2003; Fuchs, Fuchs, Prentice, Burch, Hamlett, & Schroeter, 2003; Cardelle-Elawar, 1995; Montague, 1992, 1997)
- Uso de procesos distintos de memoria para el aprendizaje de estrategias (almacenamiento) y para la transferencia (recuperación) (Phye, 2001)
- La variedad en los formatos de presentación de los problemas (con objetos manipulables, de forma visual, oral, escrita o simbólica) y en la posibilidad de dar distintos tipos de respuestas (con objetos manipulables, de forma visual, oral, escrita o simbólica) favorece la generalización (Cawley, Fitzmourice, Shaw, Kahn & Bates, 1978, cit. Jones, Wilson & Bhojwani, 1997)

3.6.1.1. La similitud de la estructura subyacente.

En la sección dedicada al razonamiento inductivo hicimos una mención muy especial al razonamiento analógico, puesto que en los problemas diseñados con analogías, se relaciona la información de un problema y la forma de darle solución se extrapola a nuevos problemas que tienen la misma estructura. Este proceso constituye una forma concreta de transfer positivo.

Por ejemplo, el problema del enfermo de cáncer que se cura con pequeñas dosis de radiación emitidas por diferentes aparatos, es análogo al de la ciudad sitiada que es atacada por numerosos pequeños escuadrones acercándose cada grupo por un camino distinto. La solución a los dos problemas es similar. Sin embargo, según informa Medin y Ross (1997), sólo el 30% de los sujetos fueron capaces de acertar con la solución. Además, cuando a estos sujetos se les sugirió que podían dar una solución similar a la del primer problema, acertaron el 80% de las personas. Esto demuestra que no es tan fácil transferir la información relevante.

El quiz de la cuestión, y en lo que ya se ha estado investigando mucho, está en descubrir qué es lo que hace activar el *acceso a ese conocimiento relevante*.

Autoras como Dedre Gentner (Gentner, Bowdle, Wolff & Boronat, 2001; Law, Forbus & Gentner, 1994; Markman & Gentner, 2001; Zharikov & Gentner, 2002) hacen hincapié en que la solución viene cuando los sujetos perciben la *estructura subyacente de los problemas*. Sin embargo, en el caso de los problemas anteriores, parece que la estructura subyacente está encubierta por su contenido tan diferente.

Ross (1984, cit. Medin & Ross, 1997) da cuenta de un experimento en el que se llega a conclusiones similares. Se presentaba a los sujetos una serie de problemas basados en principios distintos y se les enseñaba a resolverlos. Posteriormente se les presentaba:

A: un problema con una historia similar a la del problema que ilustraba el mismo principio.

B: un problema con una historia distinta a la del primer problema y que se resolvía con el mismo principio

C: Un problema con la misma historia, pero se resolvía con un principio diferente.

Los resultados son que un 77% de los sujetos eran capaces de resolver problemas de la situación A; un 43% en la situación B; y sólo un 23% en la situación C. En el primer caso (caso A), el contenido superficial del problema había afectado positivamente a la comprensión y solución del mismo cuando la estructura profunda era también similar, pero negativamente cuando la estructura superficial era distinta (caso B).

Esta dependencia del contenido tiene por tanto, algunas ventajas y desventajas. La ventaja es que si los problemas tienen contenidos similares, es más fácil que se produzca el transfer y acierten con la solución. La desventaja radicaría en la dificultad para el transfer en problemas de contenido diferente.

Hay al menos dos razones por las que el acceso a la información relevante para solucionar problemas es tan difícil. En primer lugar, gran parte del conocimiento se almacena dependiendo del contenido (por tanto, el aprendizaje depende del contenido y del contexto) (Sternberg, 1996; Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999), sin poder dejar a un lado los detalles. En segundo lugar, parte de la dificultad puede ser que tengamos el conocimiento, pero no sabemos cuando ese conocimiento puede ser relevante. Necesitamos saber cuándo debemos acceder a ese conocimiento mientras estamos resolviendo un problema.

¿De qué manera podríamos aumentar el acceso a la información para solucionar los problemas? Ya hemos visto que la semejanza en los problemas aumenta la probabilidad de pensar en el problema anterior y transferir la solución.

3.6.1.2. El aprendizaje autorregulado y la metacognición.

Otra forma de aumentar el acceso a problemas que tienen una estructura superficial distinta es mediante el análisis de múltiples ejemplos y la *abstracción de la estructura profunda* del problema (Brown & Kane , 1988, cit. Medin & Ross, 1997). Es decir, abstracción de la estructura sin tener ahora en cuenta el contenido.

Una forma de mejorar esta abstracción es enseñando a los alumnos a explicarse a sí mismos los pasos del problema, e incluso verbalizar los aspectos que no entienden del mismo (Chi, de Leeuw, Chiu, & La Vancher, 1994; cit. Medin & Ross, 1997). Si recordamos los pasos de solución de problemas planteados por Polya, vimos también algunas técnicas que mejoraban la solución y se basaban en hacerse continuas cuestiones acerca de cada uno de los pasos.

Es decir, para aumentar la probabilidad de acceder a un problema relevante, habrá que almacenarlo en función de su estructura abstracta subyacente. A la hora de solucionar un problema, habrá que comprender porqué se da cada uno de los pasos. Una explicación de los mismos ayudará a acceder a problemas anteriores ya almacenados con explicaciones similares y proporcionará una base útil para solucionar problemas posteriores de este tipo.

Fuchs, Fuchs, Prentice, Burch, Hamlett, Owen, Hosp y Jancek (2003) presentan una investigación con alumnos de tercer grado. Tiene como objetivo mejorar la metacognición gracias a que se les familiariza con la noción de transfer, se les alerta con la necesidad de transferir las habilidades a diferentes situaciones, y se les advierte para que sean capaces de reconocer las características superficiales de los problemas y de esta manera identificar las estructuras de los problemas familiares (conocidos) para las que ya saben una forma de solucionarlos.

En otra investigación posterior llevada a cabo en centros distintos y también con alumnos de tercer grado, Fuchs, Fuchs, Prentice, Burch, Hamlett, Owen y Schroeter (2003) se plantean como objetivo evaluar las estrategias de aprendizaje autorregulado combinado con instrucción en transferencia y en solución de problemas.

Las estrategias de aprendizaje autorregulado incorporaban el planteamiento del objetivo y la autoevaluación, en referencia al contenido de las sesiones de instrucción, incluyendo adquisición de reglas de solución de problemas y transfer.

Se usaron tres medidas de transfer y un cuestionario de procesos de autorregulación. Los resultados demuestran que se produjeron mejoras en las medidas de solución de problemas con transfer inmediato y a corto plazo, con respecto al grupo control. Sin embargo, los resultados en transfer a largo plazo no son tan buenos, y por tanto, los autores piensan que es necesario reforzar precisamente ese tipo de transfer, de ahí el tratamiento en estrategias en aprendizaje autorregulado. El grupo que se sometió a instrucción en transfer y aprendizaje autorregulado, obtuvo mejores resultados que los otros grupos que recibieron únicamente entrenamiento en transfer o sirvieron como grupo control.

Por su parte, Cardelle-Elawar (1995) estudia los efectos de la instrucción metacognitiva en matemáticas en alumnos de bajo rendimiento de tercero a octavo. Los resultados indican que la instrucción metacognitiva se puede adaptar a clases normales donde la mayoría son alumnos de bajo rendimiento.

Siguiendo las fases de solución de problemas indicadas por Mayer (1986), se entrena a los profesores para que realicen preguntas que estimulen el pensamiento, pero también para que en el feedback que dan a sus alumnos usen preguntas tales como: ¿Cuál es el error? ¿Por qué piensas que cometiste este error?...

Este enfoque metacognitivo se comparó con otro convencional (grupo control), caracterizado por centrarse en qué aprender, en concreto, en las respuestas correctas, donde los alumnos, normalmente eran pasivos mientras observaban los procedimientos.

El grupo experimental obtuvo medias superiores en el postest, tanto en las medidas de actitudes hacia las matemáticas, como en los resultados de problemas matemáticos. Los resultados reflejan que los sujetos experimentales se volvieron más críticos consigo mismos. Al preguntarse a sí mismos, los alumnos llegaron a ser más

conscientes de lo que ya sabían y a sentirse más animados a conseguir crítica y creativamente la información que necesitaban para dar solución a los problemas.

Este proceso de autocuestionamiento puede guiar a los alumnos de bajo rendimiento a construir la comprensión al reflexionar sobre el proceso requerido para solucionar problemas, en vez de ser seguidores pasivos de procedimientos. Desde esta perspectiva metacognitiva, se pretendía que el autocuestionamiento fuera una forma de inducir el aprendizaje autorregulado en los alumnos. Las preguntas se formulaban para activar el conocimiento previo, analizar la información, reconceptualizar el problema al integrar la información en una representación coherente y monitorizar su progreso al evaluar y corregir sus propios errores.

Los alumnos de bajo rendimiento necesitan clases más estructuradas y esta es una forma de responder a sus necesidades. Las preguntas realizadas son similares a las siguientes:

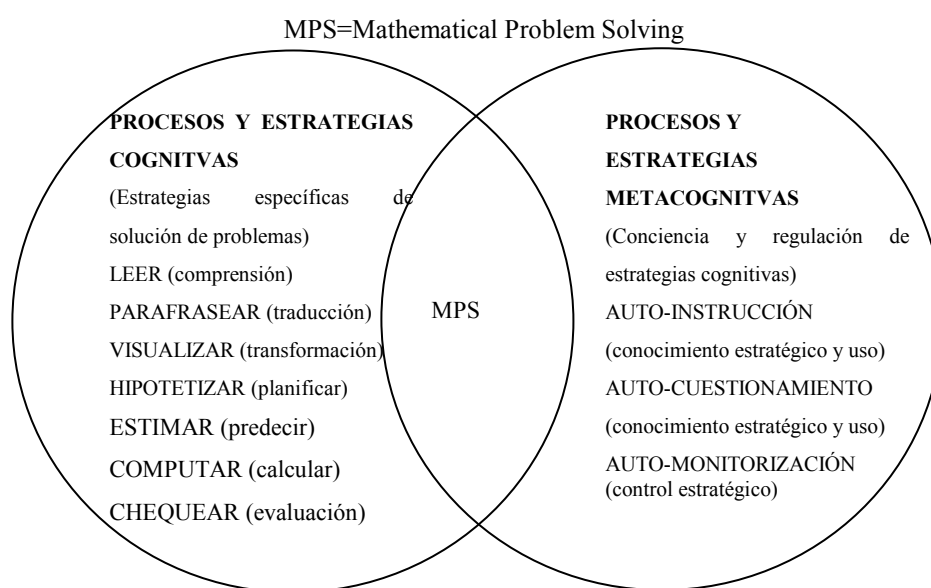
Tabla nº 24: Preguntas para favorecer el conocimiento metacognitivo

<i>Preguntas para favorecer el conocimiento metacognitivo</i>	<i>Fases de la solución de problemas</i>
¿Entiendo el significado de las palabras de este problema?	Traducción del problema
¿Cuál es la pregunta?	Conocimiento lingüístico
¿Tengo toda la información necesaria para solucionar el problema?	Integración del problema
¿Qué tipo de información necesito?	Conocimiento esquemático
¿Conozco cómo organizar la información para dar solución al problema?	Planificación de la solución
¿Qué pasos se deben tomar?	Monitorización
¿Qué hago primero?	Conocimiento estratégico
¿Cómo debería calcular la solución?	Ejecución de la solución
¿Con qué operaciones tengo dificultades?	Conocimiento aritmético

Montague (1992) realiza otra investigación, que también pretende el aprendizaje de estrategias cognitivas y metacognitivas, pero esta vez con un reducido grupo de alumnos de Secundaria y con dificultades de aprendizaje.

Utiliza el siguiente cuadro para enseñar las estrategias a los alumnos, e incluso, les exige que las memoricen para poder aplicarlas cuando las necesiten. Aunque sea de forma muy simplificada, el cuadro refleja las estrategias cognitivas y metacognitivas que los buenos solucionadores de problemas utilizan.

Figura nº 14: Modelo Cognitivo-metacognitivo de solución matemática de problemas.



El experimento se dividió en varias fases: línea base, dos niveles de tratamiento, generalización (a las pocas semanas de haber acabado el tratamiento y también cinco meses más tarde), y reentrenamiento.

Para la evaluación utilizaron problemas similares a los utilizados para el entrenamiento y consistían en problemas matemáticos básicos de uno, dos y tres pasos que requerían las cuatro operaciones básicas haciendo uso de números enteros y decimales.

Los resultados de la investigación sugieren que las estrategias cognitivas y metacognitivas para solucionar problemas matemáticos pueden ser más efectivas de

forma conjunta para alumnos con dificultades de aprendizaje, que la enseñanza de estrategias cognitivas o metacognitivas por separado.

Sin embargo, los alumnos no mantuvieron la estrategia a lo largo del tiempo, lo que subraya la necesidad de incluir técnicas para promover la generalización como parte del programa de instrucción. La estrategia de enseñanza utilizada no favoreció a todos los niveles por igual, pues los alumnos más pequeños de sexto grado no se aprovecharon de los beneficios del programa como sus compañeros de séptimo y octavo.

Hay tres aspectos importantes cuando se entrena metacognitivamente y son: primero, la autorregulación como pieza fundamental de la instrucción basada en estrategias; segundo, la relación recíproca entre aprendizaje autorregulado y las creencias acerca de sí mismo como aprendiz, todo acto cognitivo tiene consecuencias en la motivación y a su vez, ellos dos influirán en futuras acciones autorregulatorias; tercero, los modelos sobre la metacognición que tienen los profesores y el papel que desempeñan en la enseñanza en el aula (Borkowski, 1992).

Aunque el programa de Montague ha demostrado ser efectivo, no resulta ser eficiente. Pues para demostrar la eficiencia de un programa de instrucción se necesitarían dos condiciones: primero, enseñar a los alumnos en grupos y no individualmente; segundo, llevar a cabo análisis de los componentes para identificar los componentes del proceso de instrucción que son críticos para adquirir, mantener y generalizar (Hutchinson, 1992).

Con posterioridad, Montague (1997) realiza otra investigación similar a la anterior, pero en esta ocasión se centra sólo en las estrategias cognitivas. Sigue un procedimiento similar a la anterior. En esta ocasión la autora se centra en evaluar las cuatro fases que plantea para la adquisición de estrategias de solución de problemas que son adquisición de la estrategia, aplicación, mantenimiento de la estrategia y generalización. Los resultados demuestran que los alumnos con dificultades de aprendizaje se benefician de una enseñanza individualizada, hecha a su medida.

3.6.1.3. Uso de procesos distintos de memoria para el aprendizaje de estrategias (almacenamiento) y para la transferencia (recuperación)

Phye (2001) aporta otra posible explicación de porqué es tan difícil el transfer y lo atribuye a dos procesos de memoria distintos que son el almacenamiento y la recuperación. Estos dos procesos se dan cada uno en una fase de la solución de problemas. El almacenamiento se produce mientras se adquiere una estrategia para solucionar problemas, mientras que la recuperación se produce cuando el sujeto ha de transferir la estrategia adquirida a nuevos problemas.

El experimento llevado a cabo para demostrar estas hipótesis consistió en entrenar a los sujetos para resolver problemas analógicos controlando el tipo de tratamiento. Un grupo recibió un tratamiento que consistió en una advertencia sobre el uso de una estrategia general, y a otro grupo de alumnos se les entrenó en una estrategia de mapping (o proyección). Dos días más tarde se vuelve a presentar problemas del mismo tipo para ver si son capaces de transferir las estrategias aprendidas.

Los resultados que se ofrecen reflejan que el tipo de tratamiento recibido (entrenamiento en proyección) influye en el mayor éxito de la adquisición de la estrategia, sin embargo, no afecta al transfer, pues todos los sujetos experimentales consiguieron mejores resultados que los controles (sin tratamiento), pero no hay diferencias entre ambos grupos experimentales, es decir, entre los que recibieron un entrenamiento en una estrategia general y en mapping.

Por eso, Phye (2001) considera que pasar de la construcción del conocimiento en la fase de adquisición a la reconstrucción del conocimiento durante la solución de los problemas a transferir, requiere un uso diferencial de dos procesos de memoria diferentes: el almacenamiento y la recuperación.

3.1.6.4. La variedad en los formatos de presentación de los problemas.

Cawley, Fitzmaurice, Shaw, Kahn y Bates (1978, cit. Jones, Wilson & Bhojwani, 1997) aseguran que los alumnos que tienen la oportunidad de trabajar con problemas presentados de formas variadas y pueden dar respuesta con modalidades de lenguaje también distintas, aprenden a generalizar más que aquellos estudiantes que emplean la mayor parte de su tiempo dando sólo respuestas escritas a los problemas presentados.

El método de enseñanza de las matemáticas que proponen para alumnos con dificultades de aprendizaje tiene en cuenta, por un lado, sus habilidades y por otro, el formato de presentación de la información.

De esta manera, los ejemplos que se enseñan se eligen teniendo en cuenta: a) el dominio de determinadas habilidades de los estudiantes, b) el modo en el que el problema se representará, c) el modo en el que los alumnos habrán de responder. Los tipos de presentaciones y respuestas que pueden dar los profesores y los alumnos pueden tener cuatro formatos distintos, que se especifican en la tabla siguiente.

Tabla nº 25: Opciones para presentar y responder a los problemas matemáticos

Opciones para presentar y responder a los problemas matemáticos	
<i>Opciones de presentación</i>	<i>Opciones de respuesta</i>
Construir un problema con objetos o manipulables	<ul style="list-style-type: none">• Dar una respuesta manipulando objetos• Elegir entre un abanico de posibles respuestas (ej.: ítems de elección múltiple)• Dar una respuesta oral• Hacer una representación escrita o simbólica
Presentar un problema de forma visual	<ul style="list-style-type: none">• Dar una respuesta manipulando objetos• Elegir entre un abanico de posibles respuestas (ej.: ítems de elección múltiple)• Dar una respuesta oral• Hacer una representación escrita o simbólica
Indicar el problema de forma oral	<ul style="list-style-type: none">• Dar una respuesta manipulando objetos• Elegir entre un abanico de posibles respuestas (ej.: ítems de elección múltiple)• Dar una respuesta oral• Hacer una representación escrita o simbólica

Presentar el problema de forma escrita o simbólica	<ul style="list-style-type: none"> • Dar una respuesta manipulando objetos • Elegir entre un abanico de posibles respuestas (ej.: ítems de elección múltiple) • Dar una respuesta oral • Hacer una representación escrita o simbólica
--	---

3.6.2. Solución de problemas basándose en casos.

Otro sistema que se ha empleado bastante en la solución de problemas, es el del *análisis de casos*. El modelo de Newell y Simon (que explica la solución de problemas en inteligencia humana y artificial) normalmente se ha llevado a la práctica mediante la programación de heurísticos generales, que se pudieran aplicar en diversidad de problemas. Sin embargo, este enfoque no es capaz de explicar cómo las personas solucionan problemas basándose en el recuerdo de casos anteriores.

Este es un sistema que en la vida práctica se usa de forma muy profusa. De hecho, gran parte de las soluciones jurídicas, médicas, psicológicas, etc., se basan en el análisis de casos previos con características similares. Hasta tal punto, que en el ámbito jurídico sientan precedentes. En el terreno de la Psiquiatría y Psicología, otro ejemplo de solución según el análisis de casos, es el del manual de diagnóstico del DSM IV-R. Junto con este documento se publica un libro complementario en el que se plantean casos modelo de cada una de las afecciones psicológicas y psiquiátricas.

Schank (1982, cit Medin & Ross 1997) piensa que cuando comprendemos una situación o cuando elegimos una forma de solucionarla es porque recordamos una situación o problema que nos trae a la memoria la actual, en vez de emplear el conocimiento general que tengamos. Este procedimiento es muy útil cuando la cadena de razonamiento es muy larga o cuando nuestro conocimiento del área es incompleto o incorrecto.

Este modelo sigue la siguiente secuencia:

- a) Se selecciona un caso de la memoria por sus características similares con el actual. Por ejemplo, si se trata de calcular el precio de una casa, un tasador buscará una casa que haya tasado antes con características similares

- b) Se adapta el caso al actual que nos traemos entre manos, ya que seguramente, todas las características no serán idénticas. En el ejemplo anterior, el tasador variará el precio en función de si tiene una habitación más o menos, la ubicación, estado de conservación, etc.

- c) La solución adaptada se aplica y evalúa. Siguiendo con el mismo ejemplo, el tasador pondrá la casa en venta y si se vende extremadamente rápido puede ser porque el precio era muy asequible, o viceversa, si el precio era demasiado elevado.

- d) La memoria se pone al día incluyendo este nuevo ejemplo. Los datos de la casa y su precio actualizado se archivan para sucesivas ocasiones.

3.6.3. Incubación.

Por último, hay otros aspectos igualmente importantes que aquellos que nos permiten acceder a la información almacenada para producir un transfer positivo, y es centrarse en evitar los obstáculos resultantes del transfer negativo. Este aspecto es lo que Sternberg ha dado en llamar *incubación*. Se trata de postergar la solución del problema para otro momento.

Si por ejemplo, tuviéramos que solucionar un problema, y estuviéramos enfrascados en él sin ser capaces de darle una solución, quizás porque nos estamos viendo afectados por la forma en que hemos resuelto otros; sería mejor dejar el problema a un lado por un tiempo. Ese lapso de tiempo permite que se nos olviden algunos de los condicionantes que nosotros nos imponemos (sin que realmente existan) y que posteriormente nos resulte más fácil darle una solución. Durante la incubación, no es que nuestro cerebro esté pensando conscientemente, pero sí se lo está procesando de forma inconsciente.

Algunos investigadores apoyan esta teoría, aunque es difícil demostrarla. Smith (1995, cit. Sternberg, 1996) por ejemplo, afirma que la incubación es importante para

resolver los problemas de insight. Problemas como los ejemplos que hemos visto de las dos cuerdas colgadas del techo que hay que atar, o las investigaciones de Köhler con los chimpancés.

Este psicólogo, del enfoque de la Gestalt (Köhler, 1927; cit. Sternberg, 1996), encerraba a un chimpancé en una sala con unas cajas por el suelo, un palo y unos plátanos colgando del techo, tan altos, que incluso saltando no los podía coger. El animal tenía que codificar, comparar y combinar selectivamente (Prieto Sánchez & Sternberg, 1993) los recursos que tenía a su disposición en la sala, darles una utilidad para que le sirvieran de peldaños y poder alcanzar los plátanos. Es decir, tenía que tener un insight sobre cómo solucionar el problema, reorganizando de forma distinta la información que tenía de los objetos a su alcance y dándoles un uso distinto.

3.7. Diferencias entre expertos y novatos en la solución de problemas.

Las últimas tendencias en la investigación sobre solución de problemas han dado un giro en su objetivo de conocimiento. Más que estudiar procesos generales de solución, como son la mayoría de los que hemos visto hasta ahora, se centran ahora en estudiar de qué forma afectan la experiencia y los conocimientos específicos en una determinada área o dominio de conocimiento a la solución de un problema propio de esa área.

Es decir, según este enfoque, la eficiencia en la solución de un problema no depende tanto de la disposición de estrategias o habilidades generales y transferibles, válidas para cualquiera, sino más bien de los conocimientos específicos, útiles para solucionar ese problema concreto (Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999). Según Sternberg (1986) la razón de fracasar en la solución de un problema puede venir motivada por la falta de conocimientos o por la falta de acceso a los conocimientos, debido a estructuras inadecuadas. Es decir, una parte importante del éxito en la solución de problemas corresponde a la capacidad de acceso a un amplio cuerpo de conocimientos específicos bien estructurados.

Algunas de las investigaciones realizadas con expertos se han hecho en el campo del ajedrez. Chase y Simon (1973, cit. Sternberg, 1996, Sternberg, 1986) han demostrado que los expertos recuerdan mejor las posiciones de las fichas en el tablero de ajedrez siempre que estén colocadas de tal manera, que tengan un sentido, como si en ese momento se hubiera parado una partida y tuvieran que seguir jugando. Sin embargo, cuando estaban colocadas de forma aleatoria, su recuerdo no era mejor que el de los novatos.

Esto demuestra que los expertos guardan la información en la memoria como conjuntos de información organizada y estructurada (Sternberg, 1986). En otras palabras, los expertos, aunque no difieren en sus capacidades generales de solución de problemas, sí destacan por su capacidad para atender, recordar, reconocer, manipular información y razonar sobre ella en la propia área de especialidad (Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999).

Mediante el uso de la verbalización en voz alta se ha comprobado que los expertos emplean más tiempo en representar un problema, pero emplean menos tiempo que los novatos en aplicar la estrategia para solucionarlo.

Por el contrario, los novatos parecen emplear menos tiempo en representar el problema y usan con más frecuencia que los expertos la estrategia de ir hacia atrás, es decir, examinar los objetivos del problema, (lo que se necesita), hasta llegar a la información conocida (la información que se ofrece y las estrategias de las que se dispone para resolverlo).

A menudo los novatos usan la estrategia de análisis de medios y fines. Sin embargo, los expertos sólo recurren a ella, cuando no pueden recordar otras estrategias más automatizadas tomadas en sus esquemas de conocimiento.

En resumen, y siguiendo a Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez y Postigo (1999), podría decirse que la solución experta de problemas se basa en gran medida en la aplicación de procedimientos técnicos, más que en el uso deliberado e intencional de

estrategias. Sin embargo, esta automatización de técnicas, producto de la práctica, permite liberar recursos cognitivos que hacen que la conducta experta sea también más eficaz cuando se enfrenta a “verdaderos problemas”, es decir, a situaciones que no pueden ser fácilmente reducidas a categorías ya conocidas. En ese caso, se ha comprobado que los expertos también recurren a una estrategia “hacia atrás”, buscando a través de una secuencia medios-fines, acercar los datos iniciales a la solución buscada.

La ventaja de los expertos en ese proceso estratégico (es decir, no automatizado) parece residir en el mayor control que ejercen sobre sus procesos de solución, debido en buena medida a su conocimiento explícito de los principios conceptuales que rigen el problema. Los expertos planifican mejor, descubren más fácilmente sus errores y la información ausente en el problema y conocen mejor las reglas que deben aplicar. De esta forma, cuando se enfrentan a problemas complejos o desconocidos, utilizan sus conocimientos conceptuales específicos y su metaconocimiento para buscar soluciones nuevas que resultan inaccesibles para los novatos.

3.8. Enseñanza de la Solución de problemas.

Jones, Wilson y Bhojwani (1997) hacen un análisis de las causas de los bajos resultados de los alumnos en Secundaria y en concreto, de aquellos con dificultades de aprendizaje. Aseguran que esos malos resultados se deben: al bajo nivel de conocimientos previos, bajas expectativas de éxito y enseñanza inadecuada.

En base a la revisión teórica que realizan, consideran que los sistemas más efectivos de enseñanza de las matemáticas para este tipo de alumnado son los que se basan en una instrucción explícita y dirigida. Son de la opinión que enfoques teóricos como el constructivismo, no contribuyen en nada a la mejora de la enseñanza de las Matemáticas para este tipo de alumnado.

El enfoque constructivista parte de la hipótesis que los alumnos construyen el conocimiento mediante su implicación activa en el proceso de asimilación del conocimiento para acomodar nuevas formas de saber. Estos alumnos, por su falta de

motivación y conocimientos previos, no se implican activamente y por tanto, no construyen conocimiento nuevo que sea válido. De ahí, que necesiten salvar la laguna de sus conocimientos previos mediante la instrucción directa.

La percepción que estos alumnos tienen de sí mismos también influye negativamente en su rendimiento. Según Chapman (1988, cit. Jones, Wilson & Bhojwani, 1997) sus expectativas son bajas, tienden a atribuir sus fracasos académicos a sus deficiencias, que habitualmente las consideran como inamovibles, y abandonan rápidamente la tarea cuando se encuentran con las primeras dificultades.

Como demuestran Pajares y Miller (1994, cit. Jones, Wilson & Bhojwani, 1997), las expectativas bajas están ajustadas a su nivel de ejecución, resultando ser un buen predictor del nivel de funcionamiento futuro. Solo es posible reducir dichas expectativas y los problemas de motivación eliminando los déficits en determinadas habilidades matemáticas.

Para conseguir una mayor eficiencia en la enseñanza de las matemáticas habría que revisar en profundidad:

- el contenido de la instrucción, y
- la metodología o manejo de la instrucción

3.8.1. El contenido de la instrucción

Es poco probable que los adolescentes con dificultades de aprendizaje adquieran una competencia adecuada a menos que los contenidos que se les enseñan sean cuidadosamente seleccionados y organizados. Woodward (1991, cit. Jones, Wilson & Bhojwani, 1997) identificó tres principios, empíricamente demostrados, que contribuyen a la calidad de la instrucción: naturaleza de los ejemplos, grado en que la enseñanza es explícita, y uso efectivo del tiempo y los recursos.

1) Naturaleza de los ejemplos

Normalmente los libros de texto de Matemáticas no tienen una selección adecuada ni organizada de los ejemplos, pues habitualmente el número de

ejemplos y la organización de las actividades prácticas son insuficientes para que adquieran la destreza antes de que los profesores pasen a un nuevo capítulo.

Otra deficiencia es que no aportan un gran abanico de ejemplos para definir un mismo concepto. Por ejemplo, las fracciones se suelen presentar representando números menores de 1 ($1/2$, $1/3$, $1/7$), pero pocas veces se indican fracciones que representen números superiores a la unidad ($8/5$).

Por otro lado, cuando los alumnos aprenden que la fracción equivale a un número menor que 1 pueden tener dificultades para entender que si queremos saber cuántos alumnos son $1/3$ de una clase de 45, en realidad hace referencia a un grupo de 15 individuos. Para asegurarse de que este concepto de fracción se entiende, los profesores deberán aportar ejemplos donde las fracciones representan porciones de un grupo y porciones de un único objeto.

2) Grado en que la enseñanza es explícita

Esto hace referencia a que la presentación de los conceptos importantes, las habilidades y la relación entre conceptos y habilidades no sea ambigua. Para ello el currículo que diseñen los profesores, sobre todo, para los alumnos con dificultades de aprendizaje, deberá seguir los siguientes pasos:

- determinar los conceptos y habilidades a aprender
- identificar la relación entre conceptos y habilidades
- organizar hechos, conceptos y habilidades en jerarquías lógicas
- desarrollar conjuntos de ejemplos que ilustren sin ambigüedad el abanico de conceptos y habilidades que han de ser dominados
- presentar los ejemplos a los alumnos

3) Uso efectivo del tiempo y los recursos

Una enseñanza funcional, con un uso efectivo del tiempo y los recursos, requiere que se haga un análisis de los programas educativos para decidir qué habilidades de las que se enseñan en un momento determinado las van a usar los alumnos con posterioridad, para de esta forma priorizar aquellas que van a ser

utilizadas con mayor frecuencia en la vida real, o sirvan de base para aprendizajes posteriores.

3.8.2. Metodología y manejo de la instrucción

El profesor eficiente es aquel que consigue que sus alumnos pasen la mayor parte del tiempo enganchados en actividades educativas, consigue altos índices de éxito, avanza en el currículum consiguiendo habilidades más complejas y generalizaciones.

Alternativas metodológicas a las clases magistrales y a las fichas de trabajo, han conseguido resultados muy satisfactorios. Estos enfoques metodológicos, efectivos para alumnos con dificultades de aprendizaje, son: la instrucción directa, presentaciones interactivas del profesor y respuestas de los alumnos, enseñanza mediada por los compañeros y enseñanza de estrategias.

1. Instrucción directa

Esta enseñanza es dirigida por el profesor y se caracteriza por: a) hacer explícitas las expectativas de ejecución, b) alentar en la tarea de forma sistemática, c) práctica estructurada, d) monitorización durante la realización, y e) refuerzo y feedback correctivo.

Archer y Isaacson (1989, cit. Jones, Wilson & Bhojwani, 1997) establecieron una estructura de la instrucción directa que la dividieron en una primera fase de apertura de la lección, seguido de un cuerpo principal de la instrucción, para finalizar con un cierre de la lección. Los contenidos de estas tres fases se indican en el cuadro siguiente.

Tabla nº 26: Fases de las presentaciones académicas estructuradas

Fases de las presentaciones académicas estructuradas
<p><i>Apertura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conseguir la atención de los alumnos • Revisar los resultados conseguidos con las enseñanzas anteriores (evaluar los conocimientos previos) • Indicar el objetivo de la lección <p><i>Cuerpo de la lección</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelar la ejecución de las habilidades • Estimular a los alumnos a realizar la habilidad de forma conjunta con el profesor • Comprobar la adquisición de los alumnos a medida que ellos realizan la tarea de forma independiente <p><i>Cierre de la lección</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar la realización de la lección • Anticipar los objetivos de las siguientes lecciones • Asignar trabajo independiente

(Jones, Wilson & Bhojwani, 1997)

2. Presentaciones interactivas del profesor y respuestas de los alumnos.

Como ya se dijo anteriormente, Cawley, Fitzmaurice, Shaw, Kahn y Bates (1978, cit. Jones, Wilson & Bhojwani, 1997) aseguran que los alumnos que tienen la oportunidad de trabajar con presentaciones variadas (manejando objetos, respuestas de elección múltiple, respuestas orales y/o escritas) y pueden dar respuesta según distintas opciones (similares a las anteriores), aprenden a generalizar más que aquellos estudiantes que emplean la mayor parte de su tiempo dando respuestas escritas a los problemas presentados.

El método de enseñanza de las matemáticas que proponen para alumnos con dificultades de aprendizaje tiene en cuenta, por un lado, sus habilidades y por otro, el formato de presentación de la información. De esta manera, los ejercicios modelos que sirven para enseñar se eligen teniendo en cuenta: a) el dominio de determinadas habilidades de los estudiantes, b) el modo en el que el problema se representará, c) el modo en el que los alumnos responderán.

3. Enseñanza mediada por compañeros

Esta forma de enseñanza puede adoptar dos formas: tutorización de un compañero y aprendizaje cooperativo. Por un lado, en la tutorización entre compañeros, existe, a su vez, dos modalidades, la primera consiste en que dos compañeros de iguales características siguen turnos para tutorizarse uno a otro; la segunda modalidad consiste en que un compañero más hábil tutorice a otro menos dotado. Por otro lado, los grupos cooperativos implican un grupo de tres o más estudiantes que han de realizar tareas para conseguir un objetivo de aprendizaje común teniendo que ayudarse unos a otros para conseguirlo.

Los estudios realizados demuestran que este tipo de enseñanza es efectiva para el aprendizaje de las matemáticas, pero además contribuye a que los alumnos menos capacitados tengan unos mejores niveles de aceptación por parte de sus compañeros y mayor autoestima que en las clases tradicionales.

4. Enseñanza de estrategias

La enseñanza de estrategias es un método efectivo para alumnos con dificultades de aprendizaje, aunque no se ha ensayado en todas las áreas de las Matemáticas. Por tanto, es un enfoque prometedor que se debe seguir investigando. Montague (1992, 1997), Cardelle-Elawar (1995), Fuchs y otros (2003) hacen aportaciones muy sólidas para defender la eficacia de este enfoque, con las investigaciones realizadas.

3.9. La solución de problemas extraídos de distintas áreas del currículo.

Teniendo en cuenta que gran parte de la investigación se dirige a cómo se solucionan problemas en contextos específicos, se ha considerado que un aspecto importante a tratar es ver las diferencias de la solución de problemas en las distintas áreas curriculares. Pues, a pesar de que la solución de problemas en todas las áreas sigue unos pasos generales, que podríamos tomarlos de los modelos que hemos visto de

Polya, Newell, Bransford, o Sternberg, sí es cierto, que los expertos en las mismas, se basan en procedimientos específicos del área para la solución de los mismos.

Además, es interesante hacer esta revisión, pues en el caso concreto de esta investigación se han tratado de conectar las habilidades generales que se aprenden en el programa con las estrategias que se usan en cada una de las áreas curriculares.

Al igual que al hablar de la solución de problemas en general, se distinguió entre problemas bien y mal estructurados, se va a seguir la misma estructura en este apartado, puesto que los problemas cerrados y los abiertos, requieren un tratamiento diferente para solucionarlos. La mayor parte de los problemas bien estructurados y cerrados son del área de Matemáticas, sin embargo, una proporción elevada de los problemas de otras áreas como las Ciencias Sociales o Naturales son mal estructurados, en el sentido de que son muy abiertos y las posibles soluciones son muy variadas.

3.9.1. Problemas bien definidos o estructurados

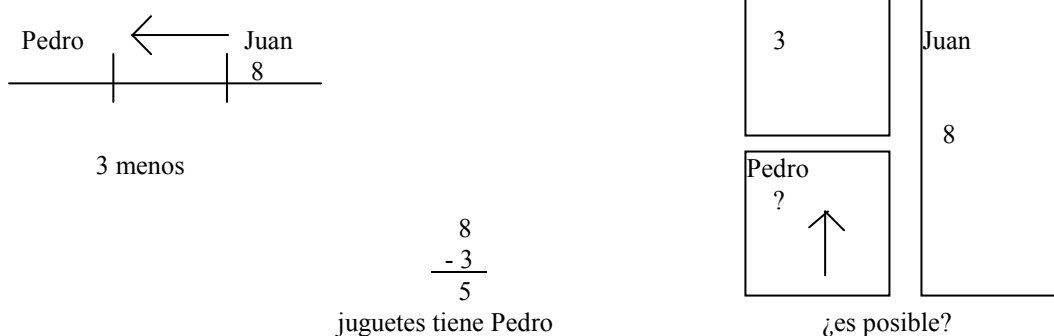
Algunas investigaciones se han centrado en estudiar las formas de dar solución a problemas matemáticos de tipo aditivo, sustractivo, etc. Nos vamos a centrar en algunas investigaciones que analizan la solución de problemas aditivos, para que sirvan de modelo del enfoque que se sigue en estas investigaciones.

Orrantia (2003) analiza la importancia del conocimiento conceptual en la solución de problemas aritméticos con estructura aditiva. Ha estudiado la influencia del conocimiento conceptual en el propio contexto de resolución de problemas a partir de la resistencia a la instrucción, es decir, de la cantidad de ayuda que un alumno necesita para resolver la tarea.

Este autor considera que existen dos modelos de solución de problemas. El primero consiste en caracterizar la situación del problema, bien como colecciones de objetos que representan conjuntos, como una línea numérica donde se representa el valor de los conjuntos, o bien como representaciones pictóricas. A continuación se

presentan unos gráficos que ejemplifican estas formas de representación de los problemas.

Figura nº 15: Representaciones hipotéticas del modelo de la situación. (Tomado de Orrantia, 2003, p. 455)



El segundo modelo consiste en la traslación directa del texto a la operación. En este método, se utilizan indicios verbales o palabras clave para derivar la operación, es decir, se emparejan determinados términos específicos a operaciones de suma y resta (“si gana, entonces hay que sumar”).

Sin embargo, este método no siempre es eficiente. Vamos a tomar como ejemplo el problema siguiente “Juan tiene 8 canicas; él tiene 3 más que Pedro; ¿Cuántas canicas tiene Pedro?”. Si se toman los números 8 y 3 y como palabra clave “más que”, puede inducir a error al resolver el problema sumando 8 más 3.

Orrantia (2003) considera que para comprender el enunciado se crea una representación del mismo en la que se distingue el texto base y el modelo de la situación. Y desde esta representación se deriva el modelo matemático que lleva a la solución del problema. La solución de problemas requiere poner en marcha diferentes procesos en los que la comprensión del enunciado juega un papel relevante.

Pero el proceso de comprensión puede estar mediatizado por cierto tipo de conocimiento conceptual, que en el caso de los problemas con estructura aditiva se

relaciona con la composición aditiva (estructura parte-todo) propia de un concepto de número más avanzado.

La hipótesis que se plantea es que la mayor resistencia a la instrucción se producirá en aquellos procesos en los que los alumnos tengan que acceder a un conocimiento conceptual más avanzado para resolver ciertos problemas, esto es, la mayor cantidad de ayuda se dará en los procesos que tienen que ver con la construcción del modelo de la situación y en los problemas más complejos (donde hay que proyectar la información textual a un esquema parte-todo).

El conocimiento conceptual sobre la composición aditiva lleva a operar con la estructura parte-todo de los números. Por esta razón, hace también una revisión de todos los tipos de problemas con estructura aditiva que se pueden plantear y los ordena según la dificultad que plantean dichos tipos de problemas (problemas de cambio, comparación y combinación). De esta manera, enseñando a los alumnos a representar los problemas según la estructura parte-todo y presentándoselos según el orden de dificultad anteriormente mencionado, se consigue que los niños obtengan mejoras significativas en los resultados. Los tipos de problemas se incluyen en la tabla siguiente.

Tabla nº 27: Tipos de problemas en función de la estructura semántica y según dificultad.

<p>Cambio 1 (1.00) Juan tiene 3 canicas. En una partida gana 5 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Juan ahora?</p>	<p>Comparación 1 (0.53) Juan tiene 5 canicas. Pedro tiene 8 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Pedro más que Juan?</p>
<p>Cambio 2 (1.00) Juan tiene 8 canicas. En una partida pierde 5 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Juan ahora?</p>	<p>Comparación 2 (0.66) Juan tiene 8 canicas. Pedro tiene 3 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Pedro menos que Juan?</p>
<p>Cambio 3 (0.59) Juan tiene 3 canicas. En una partida gana algunas canicas. Ahora tiene 8 canicas. ¿Cuántas canicas ha ganado?</p>	<p>Comparación 3 (0.83) Juan tiene 3 canicas. Pedro tiene 5 canicas más que Juan. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?</p>
<p>Cambio 4 (0.70) Juan tiene 8 canicas. Ahora Juan tiene 3 canicas. ¿Cuántas canicas ha perdido?</p>	<p>Comparación 4 (0.70) Juan tiene 8 canicas. Pedro tiene 5 canicas menos que Juan. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?</p>
<p>Cambio 5 (0.43) Juan tiene algunas canicas. En una partida gana 5 canicas. Ahora Juan tiene 8 canicas. ¿Cuántas canicas tenía?</p>	<p>Comparación 5 (0.44) Juan tiene 8 canicas. Él tiene 5 más que Pedro. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?</p>
<p>Cambio 6 (0.51) Juan tiene algunas canicas. En una partida pierde 5 canicas. Ahora Juan tiene 3 canicas. ¿Cuántas canicas tenía?</p>	<p>Comparación 6 (0.40) Juan tiene 3 canicas. Él tiene 5 menos que Pedro. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?</p>
<p>Combinación 1 (1.00) Juan tiene 3 canicas Pedro tiene 5 canicas ¿Cuántas canicas tienen entre los dos?</p>	<p>Combinación 2 (0.57) Juan y Pedro tienen 8 canicas entre los dos. Juan tiene 3 canicas (o Pedro tiene 5 canicas). ¿Cuántas canicas tiene Pedro (o Juan)?</p>

3.9.2. Problemas mal estructurados.

Normalmente, en las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales, estamos acostumbrados a encontrar problemas cerrados y cuantitativos que exigen la aplicación de unos algoritmos para darles solución. Sin embargo, si se pretende la reflexión de los alumnos, es también aconsejable plantearles problemas abiertos y cualitativos, en los que se debe predecir o explicar un hecho, analizar situaciones cotidianas o científicas e

interpretarlas a partir de los conocimientos personales y/o del marco conceptual que proporciona la ciencia.

Algunos ejemplos de este tipo de problemas son los que aparecen en la tabla siguiente. Estos problemas pueden servir al profesor como introducción motivadora para las lecciones nuevas y para conocer los conocimientos previos o los modelos mentales que tienen los alumnos y que les sirven para explicar un aspecto de la realidad.

Tabla n° 28: Problemas del área de Ciencias de la Naturaleza

Problemas cualitativos del área de Ciencias de la Naturaleza.

1. Explica razonadamente por qué la ropa se seca más rápidamente en los días en que hace aire que en los días en que no lo hace.
2. Si tomamos una maceta (recién regada) con una planta, envolvemos el tallo y las hojas con una bolsa de plástico y la ponemos al sol, al cabo de unas horas observamos que el plástico se ha empañado y en el interior se han formado pequeñas gotas de agua. ¿Por qué crees que aparece el agua? ¿De dónde proceden el agua y el vapor?

(Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999)

Otros problemas abiertos del campo de las Ciencias son las pequeñas investigaciones que se pueden plantear a los alumnos. El objetivo es que los alumnos aprendan a aplicar el método científico como método para comprender la adquisición de los conocimientos y de los avances científicos. Se pretende también que el alumno se acerque al método científico a través de la observación, formulación de hipótesis y adquiera actitudes de indagación y reflexión sobre lo observado y adquiera los contenidos procedimentales del área de conocimiento.

Algunas investigaciones a plantear en esta área son las del cuadro siguiente:

Tabla nº 29: Ejemplos de pequeñas investigaciones

Ejemplos de pequeñas investigaciones	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>A un grupo de alumnos se les proporcionan cuatro bloques de madera de tamaño y forma semejante, pero de distinta densidad, un recipiente con agua, una balanza de resorte, una regla y una hoja de actividades. Se les pide que metan los bloques en el agua y que, entre otras, respondan a las siguientes preguntas: ¿Flotan igual todos los bloques? ¿En qué se diferencian? ¿Hay alguna constante entre las diferencias?, etc.</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Diseña una experiencia que te permita comparar los contenidos energéticos de varias sustancias combustibles y averiguar cuál es la más eficaz y la más barata a la hora de calentar un objeto (por ejemplo, un recipiente con agua). Las sustancias que vas a utilizar son: alcohol etílico (de farmacia), parafina (velas) y gas butano (mechero del laboratorio). ¿Cuál es la más económica? ¿Cuál es la más rápida? ¿Cuál tiene mayor contenido energético?</i> 	

(Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999, p.106)

Se trata de que los alumnos aprendan a aplicar las fases del método científico como método de solución de problemas. Estas fases, son similares a las planteadas por Polya para solucionar problemas.

Tabla nº 30: Fases del método científico como solución de problemas

Fases del método científico como solución de problemas	
<i>Fases del método científico</i>	<i>Fases de la solución de un problema (según Polya)</i>
1. Observación y planteamiento del problema	1. Comprensión del problema
2. Formulación de hipótesis	2. Concepción de un plan
3. Diseño y ejecución del experimento	3. Ejecución del plan
4. Contrastación de hipótesis	4. Examen de la solución obtenida

El problema del planteamiento de estas investigaciones es que en realidad, a pesar de que pretende parecerse al método científico al plantear unas hipótesis, no hay conocimiento nuevo por descubrir. Simplemente se trata de comprobar una teoría o principio, con lo cual el problema se vuelve a convertir en un ejercicio para los alumnos.

En el área de Ciencias Sociales también se pueden plantear muchos problemas abiertos que promuevan la reflexión del alumno. Desde la publicación en 1976 del Proyecto History 13-16 por parte del Schools Council Británico (que también fue traducido y publicado en castellano), se ha empezado a dar un giro en la enseñanza de la Historia. En este proyecto se planteaban pequeñas investigaciones/ problema que los alumnos debían resolver.

La lección introductoria versaba sobre un asesinato en el que se proporcionaban una serie de hechos y unos documentos. Los sujetos debían plantear sus hipótesis, argumentarlas en los datos y documentos aportados y llegar a unas conclusiones. La moraleja de la lección era hacer ver a los alumnos que el trabajo de un historiador es similar al de un detective.

Posteriormente, en castellano podemos encontrar propuestas similares y muy interesantes para trabajar con los alumnos siguiendo estos planteamientos como son los realizados por García, Loste, Martínez, Prats, Santacana, Socías, y Zaragoza (1990) donde plantean diversas investigaciones históricas sobre variados temas (El capitán Drake ¿pirata o héroe?, los sistemas de vida de civilizaciones antiguas a través de la investigación arqueológica, etc.), y con metodología también distinta, en unos casos, basadas en el contraste de la información recogida por distintos grupos de trabajo en la que tienen que contrastarla a través de un debate, otras en un juicio simulado, etc.

Un rasgo característico de los problemas sociales es que su comprensión suele requerir la utilización de esquemas de causalidad múltiple, en lugar de modelos simplificados de causalidad lineal (como ocurre en algunos aspectos de la Física). Esta estrecha interdependencia entre los diversos ámbitos de la realidad social resulta difícil de comprender para los novatos, o para los alumnos en general, que tienden a buscar explicaciones lineales en lugar de complejas interacciones de factores.

Frente a un razonamiento formal, guiado por una racionalidad lógica, predominante en las Ciencias Físico-matemáticas, se está defendiendo como rasgo cognitivo característico de los expertos sociales la existencia de un razonamiento basado en la capacidad de argumentación, en el manejo de fuentes y datos y en la elaboración de un discurso organizado y coherente (Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999).

En Ciencias Sociales podríamos distinguir dos tipos de problemas, los que hemos venido caracterizando como ejercicios, que tienen un carácter cerrado (como pueden ser la realización de una pirámide de población a partir de datos de una tabla, la descripción formal de los elementos arquitectónicos de una fachada renacentista, el registro de los datos de una excavación arqueológica, etc.) y otros que son problemas abiertos y mal definidos (como por ejemplo, seleccionar entre varios cuadros de Rafael el que mejor expresa los rasgos del arte renacentista, sopesar entre distintos hechos y circunstancias las causas más determinantes de la quiebra de la monarquía absolutista española...)

Estos problemas abiertos y mal definidos en Ciencias Sociales se caracterizan por lo siguiente:

- a) son problemas mal definidos desde un punto de vista teórico;
- b) las soluciones o respuestas conllevan necesariamente opciones de valor, y
- c) son problemas mediatizados por las fuentes de información

Vamos a adentrarnos en cada una de estas características. En primer lugar, si decimos que son problemas “mal definidos” esto se debe a que el número de variables o circunstancias que intervienen es bastante indeterminado y resulta muy difícil decir cuáles son, entre dichas variables, las más determinantes (a ello es a lo que hemos denominado anteriormente “causalidad múltiple” o “complejidad multicausal”).

La explicación multicausal conlleva tres aspectos: el primero es identificar los factores que intervienen distinguiéndolos de otros hechos irrelevantes, analizar la red de conexiones entre tales factores y evaluar el peso relativo de los mismos, es decir,

sopesar cuáles son más o menos determinantes en la ocurrencia del hecho o fenómeno estudiado.

El segundo es que las soluciones conllevan opciones de valor. El punto de vista del investigador introduce opciones y criterios que son en parte cambiantes y subjetivos. No obstante, esto no invalida el conocimiento científico de lo social, fundamentado en el cumplimiento de unos procedimientos metodológicos rigurosos y compartidos por la comunidad científica.

En estas disciplinas, la controversia y el debate entre especialistas es el “estado natural” de la investigación . Ello no quiere decir que todas las soluciones sean válidas. Siempre hay soluciones mejores y peores a un problema basándose en criterios técnicos (exactitud, coherencia, rigor, economía, etc.), en criterios morales (justicia, respeto al medio ambiente, libertad, eficacia, rentabilidad, etc.).

El tercer aspecto es que los problemas están mediatizados por las fuentes de información como elementos mediadores entre el dato empírico y el conocimiento. Los datos empíricos de la realidad social se ofrecen siempre a nuestro conocimiento codificados en distintos formatos: textos escritos u orales, fotografías, imágenes, objetos materiales, mapas, gráficos, tablas de datos estadísticos, etc. Esto conlleva un problema a la hora de la enseñanza, pues exige la adquisición de un dominio técnico de los códigos informativos utilizados y los problemas de interpretación y evaluación de la información. (Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999).

Los problemas relacionados con el “dominio técnico de los códigos informativos” vienen a coincidir con lo que tradicionalmente se denominan ejercicios sobre destrezas o técnicas: desde los relacionados con la expresión oral o escrita (elaboración de esquemas, guiones de intervención, presentación y guión básico de informes y otros trabajos, etc.), hasta aquellos, de corte matemático, relacionados con tablas, gráficos y fórmulas estadísticas. En este tipo de actividades es donde abundan los ejercicios propiamente dichos (con el sentido que más atrás asignábamos a este término), es decir, como problemas cerrados y perfectamente pautados, a veces casi logarítmicos.

En cuanto a los problemas de “interpretación y evaluación de la información”, digamos que son aquellos relacionados con el análisis de contenidos de las fuentes informativas. Dentro de ellos podemos distinguir, a su vez, los que tienen que ver con la obtención de información implícita y explícita de las fuentes y los que tienen por objeto el análisis crítico y la evaluación del contenido de la información.

Tabla nº 31: Rasgos y tipos de problemas en Ciencias Sociales

Rasgos y tipos de problemas característicos en la enseñanza de Ciencias Sociales	
<i>Rasgos característicos de los problemas en las disciplinas sociales</i>	<i>Tipos de actividades-problema en la enseñanza de Ciencias Sociales</i>
Son problemas mal definidos desde un punto de vista teórico.	<p>Problemas de <i>explicitación multicausal</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar factores • Analizar sus conexiones • Evaluar su grado de determinación <p>Problemas de <i>investigación</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento y desarrollo de la tarea. • Verificación empírica de la hipótesis (por medio de trabajos de campo, análisis estadístico, encuestas, análisis de fuentes, etc.)
Las respuestas conllevan necesariamente opciones de valor.	<p>Problemas de <i>respuesta abierta</i> (debates, negociaciones, decisiones).</p> <p>Problemas de <i>explicación intencional</i> o comprensión por empatía</p>
Son problemas mediatizados por las fuentes de información.	<p>Problemas relacionados con el <i>dominio de la información</i> (destrezas cartográficas, gráficas, lectura de imágenes, textos...)</p> <p>Problemas de <i>interpretación y evaluación de la información</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtención de información explícita o implícita (inferencia). • Análisis crítico y evaluación de la información (fuentes y evidencias)

(Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999, p.158)

CAPÍTULO III. EL PROYECTO INTELIGENCIA Y SU ADAPTACIÓN AL CURRÍCULUM

1. PROYECTO INTELIGENCIA

1. 1. Introducción histórica.

El Proyecto de Inteligencia de la Universidad de Harvard nace en Venezuela cuando en 1979 es elegido presidente Herrera Campins, que nombra ministro de Estado para el Desarrollo de la Inteligencia al Dr. Machado, sentando como principios fundamentales los siguientes:

- El respaldo científico: todos los programas a promover deben tener una base científica.
- La despolitización: los programas no serán utilizados en beneficio específico de ningún partido o ideología.
- La popularización: deben beneficiar a toda la población, especialmente a los menos privilegiados.
- La universalidad: tratando de romper fronteras nacionales para coordinar recursos e intercambiar experiencias a nivel mundial.

En el fondo se pretendía democratizar la ciencia.

Además del Proyecto Inteligencia, se aplican otros proyectos patrocinados por el gobierno:

Proyecto Familia: centrado en la estimulación temprana, especialmente del lenguaje, ligada a la comunicación afectiva, particularmente a través de la madre.

Proyecto de Enriquecimiento Instrumental de Feuerstein, que traslada la experiencia israelí (para niños deprivados culturalmente).

Proyecto de Educación Visual: para mejorar la memoria y la percepción, especialmente en edad preescolar.

Proyecto Ajedrez: desarrollar la inteligencia a través del ajedrez, para niños de 7 a 9 años.

Proyecto de Creatividad Integral: en la poesía, la música, las artes plásticas y en técnicas para resolver problemas, por medio de la interpretación de piezas de música sinfónica.

Otros proyectos son: *Proyecto Campesino*, para los trabajadores; *Proyecto métodos y sistemas* para universitarios; *Proyecto PDP Administración pública*, para funcionarios; *Proyecto PDP Fuerzas Armadas*, para el Ejército... (Pérez Avellaneda, 1995)

El *Proyecto Inteligencia* o Programa Odyssey, como también se le conoce en su versión estadounidense, es un programa de entrenamiento cognitivo que se centra en las funciones básicas del pensamiento. Surge en 1979 a partir de un proyecto de colaboración entre la universidad de Harvard, la organización Beranek and Newman, el Ministerio de Educación de Venezuela y el Ministerio de Estado para el Desarrollo de la Inteligencia Humana. Esta experiencia acabó en octubre de 1983 con la evaluación del programa.

Son muchos los especialistas que participaron en la elaboración de los materiales que constituyen el programa. Todos ellos tenían como estrato común los principios de la Psicología Cognitiva, pero aportaron una gran variabilidad de enfoques para organizar e intervenir mediante las unidades del proyecto. En este sentido, es un programa ecléctico

metodológicamente hablando. Algunos de los autores son Jager Adams, Buscaglia, Feehrer, Grignetti, Herrstein, Huggins, Laserna, Nickerson, Perkins, Sánchez, Spoehr, Starr, y Sweets...

La idea del proyecto era elaborar una herramienta que se pudiese introducir en la enseñanza formal como una materia más del currículo, destinada a mejorar las habilidades y destrezas de pensamiento de los alumnos pertenecientes a entornos social y culturalmente deprimidos. Por esta razón, se eligió la ciudad de Barquisimeto para llevar a cabo la experiencia piloto.

La aplicación se llevó a cabo desde 1979 a 1983 y se realizó de forma incompleta. El proyecto acabó con el cambio de gobierno y la consiguiente reducción presupuestaria. Se llevó a cabo en tres fases:

1ª fase: Recogida de información sobre: inteligencia y su evaluación, solución de problemas y su enseñanza, pensamiento, razonamiento y metacognición y el sistema educativo venezolano.

2º fase: En esta fase se abordó la elaboración del programa, en sentido estricto: redacción de las lecciones y establecimiento del sistema de valoración experimental.

3ª fase: La última fase fue la experimentación: valoración formativa, estudio piloto y verificación experimental.

1. 2. Objetivos.

El objetivo principal del programa es facilitar a través de una intervención sistemática el incremento de las habilidades típicamente constitutivas de la inteligencia. (Alonso Tapia, 1987; Orientared, 2004; Yuste Hernanz, 1997; Pérez Avellaneda, 1995, 1997). Entre las habilidades que demostraban inteligencia se seleccionaron:

- la habilidad para clasificar patrones,
- la habilidad para razonar inductivamente generalizando,

la habilidad de razonar deductivamente,
la habilidad para desarrollar y usar modelos conceptuales,
la habilidad de comprender,
la habilidad para modificar la conducta en forma adaptativa.

Todas estas habilidades compartían unos mismos criterios por los cuáles fueron elegidas:

- de forma generalizada y unánime se admitían como integrantes de la conducta inteligente
- eran básicas para la adquisición de otras habilidades y/o ser aplicables en diferentes contextos
- se podían evaluar objetivamente
- eran fácilmente enseñables,

Según Prieto Sánchez y Pérez Sánchez (1993) y el propio manual del profesor del Proyecto Inteligencia (Jager Adams, Collins, Feehrer, Grignetti, Spoehr, & Swets, 1983), el objetivo general del programa es desarrollar una serie de habilidades generales (observación, clasificación, uso preciso del lenguaje, razonamiento analógico, generación de hipótesis y evaluación, estrategias para la solución de problemas y para la toma de decisiones), fomentando la discusión y participación activa. Pero, no sólo pretende desarrollar unas habilidades, sino también unos métodos, conocimientos y actitudes.

Entendiendo por habilidades: Tareas genéricas que nos gustaría que los estudiantes dominaran al acabar el curso.

Métodos: Formas estructuradas de enfrentarse a las tareas e incluyen las nociones de estrategias, procedimientos y heurísticos.

Conocimientos: Se refieren a hechos, conceptos o principios que queremos que entiendan los alumnos.

Actitudes: Puntos de vista, perspectivas, u opiniones que esperamos que ellos desarrollen y que resaltarán sus actividades intelectuales (Jager Adams, Collins, Feehrer, Grignetti, Spoehr, & Swets, 1983).

Prieto Sánchez y Pérez Sánchez (1993) explican también que los autores esperaban conseguir que los alumnos aprendiesen: a) habilidades que les permitiesen ser críticos y creativos, y b) procesos de control y autorregulación de su propio pensamiento o lo que se entiende por la “metacognición”.

En relación con los conceptos que aquí se están manejando debemos hacer una aclaración de términos. El programa trata de desarrollar, según los diferentes autores, habilidades, procesos, estrategias, conocimientos y actitudes. Algunos de estos factores son modificables, siempre que se garantice la enseñanza, estructura y sistemática de estos componentes básicos. En realidad, en los distintos textos manejados se están intercambiando los conceptos de habilidades por contenidos (procedimentales) como por ejemplo, el recogido en Orientared (2004).

“Como contenidos del PIH se seleccionaron las siguientes habilidades:

1. Habilidad para clasificar patrones
2. Habilidad para razonar inductivamente
3. razonar deductivamente
4. desarrollar y usar modelos conceptuales
5. comprender
6. modificar la conducta adaptativa” (Orientared, 2004, p.1)

Las habilidades o capacidades, términos conceptuales similares, son de rango superior a los procedimientos, y entre las que se encuentran las:

- *Intelectuales*: que implican comprender, observación sistemática, sintetizar-globalizar, pensamiento creador, relacionar, planificación-conocimiento, razonamiento inductivo, razonamiento deductivo, razonamiento lógico, interiorizar conceptos, pensamiento y sentido crítico, clasificar...

- *Motóricas*: se manifiesta al orientarse, creatividad, expresión corporal, organización espacio-temporal, coordinar, experimentar, manipular...
- *De equilibrio personal (Afectivas)*: implica la autoestima, valorar, aceptar/se, contemplar-admirar, vivenciar, disfrutar, respetar...
- *Inserción y actuación social*: se manifiesta a través de la integración en el medio, relacionarse, colaborar, participar, aceptar críticamente: valores, normas, estilos de vida, compartir...
- *De relación interpersonal*: expresión oral, expresión gráfica, expresión escrita, expresión artística, dialogar y escuchar.

Los objetivos que se han pretendido para cada una de las series y que vienen recogidos en el manual del profesor son los siguientes (Jager Adams, Collins, Feehrer, Grignetti, Spoehr, & Swets, 1983; Yuste Hernanz, 1997):

Fundamentos del Razonamiento:

Mejorar la capacidad de razonamiento inductivo iniciando al alumno en los procedimientos a seguir para recoger, organizar e interpretar información, crítica y sistemática.

Comprensión del lenguaje:

Aumentar la comprensión lingüística extendiendo las habilidades analíticas al campo del vocabulario. Ayudar a los alumnos a desarrollar una comprensión explícita de la naturaleza compuesta de los significados de las palabras y de las formas en que éstos se relacionan entre sí por medio del lenguaje.

Razonamiento Verbal:

Mejorar el razonamiento deductivo, aprendiendo a razonar tanto en contextos de problemas imaginados, como en los de la vida diaria. Es una serie vinculada a la Lógica filosófica. Exige cierto grado de abstracción.

Solución de problemas:

Intenta enseñar cómo resolver problemas bien definidos, fundamentalmente de carácter no matemático, desarrollando diferentes y novedosas estrategias de solución.

Toma de decisiones:

Entrena en las habilidades para tomar una decisión, reducir la incertidumbre y analizar las situaciones en que es difícil tomar una decisión.

Pensamiento inventivo:

Intenta cambiar la forma de pensar de los alumnos enseñándoles a percibir las cosas en términos de “diseños”. Se trata de enseñar a gente normal a pensar inventivamente. Se supone que para ello deben superar tres dificultades clave, que tienen que ver con la generalización, la abstracción y la complejidad de los productos inventados por el hombre. Fomenta la creatividad y la originalidad.

1. 3. Contenidos.

Para elaborar el programa se realizó un análisis riguroso sobre la metodología de la enseñanza de los procesos y dimensiones de la inteligencia. Se realizó una revisión documental de programas de mejora de la inteligencia que existían. Se seleccionaron los procesos considerados básicos y sobre ellos se construyeron los contenidos específicos.

El programa se estructuró como un currículo formal sobre la mejora de los procesos de pensamiento. Se incluyeron la mayoría de los conceptos exigidos en el aprendizaje escolar (Prieto Sánchez & Pérez Sánchez, 1993). Muchos de éstos son específicos de un área de conocimientos; por ejemplo, sinónimos y antónimos propios del área de Lenguaje; solución de problemas que recogen conceptos del campo de las Matemáticas; razonamiento verbal está relacionado con la Filosofía. Se procuró no introducir conceptos ajenos al currículo escolar, puesto que los autores pretendían más bien construir, sobre un tema específico, una serie de ejemplos y ejercicios de contenido diverso.

El programa está organizado en 6 series, cada una de las cuales desarrolla un número variable de lecciones, que en el conjunto del programa suponen un total de noventa y nueve lecciones.

Serie I: Fundamentos del razonamiento

Pretende desarrollar las actitudes, conocimientos y procesos básicos sobre los que se construye el resto de las series. Por esta razón debe ser siempre el comienzo del programa. Esta serie se compone de las siguientes unidades y lecciones:

1ª Unidad: Observación y clasificación. Se compone de las siguientes lecciones: la observación, las diferencias, las semejanzas, los grupos y sus características, las clases y su clasificación y la prueba de hipótesis. Lecciones 1 a 6.

2ª Unidad: Ordenamiento. Se compone de las siguientes lecciones: las secuencias y el cambio, ejercicios sobre secuencias, variables ordenables, ejercicios con variables ordenables, variables ordenables y descripciones relativas. Lecciones 7 a 11.

3ª Unidad: Clasificación jerárquica. Está compuesto por las siguientes lecciones: introducción a la clasificación por jerarquías, aplicaciones de las jerarquías a clasificación, veinte preguntas. Lecciones 12 a 14.

4ª Unidad: Analogías. Se compone de las siguientes lecciones: introducción a las analogías, la relación bidireccional de las analogías, las analogías de grupo, completando analogías. Lecciones 15 a 18.

5ª Unidad: Razonamiento Espacial. Lo componen las siguientes lecciones: introducción al tangrama*, rompecabezas utilizando las siete piezas del tangrama*, proyección visual*. Lecciones 19 a 21.

Serie II: Comprensión del lenguaje

Persigue enseñar a superar las dificultades en la comprensión de textos, al menos de las más básicas.

1ª Unidad: Relaciones entre palabras. Formado por las siguientes lecciones: introducción a los antónimos, más sobre antónimos, sinónimos, clasificación de palabras, analogías verbales y metáforas. Lecciones 1 a 5.

2ª Unidad: Estructura del lenguaje. Se compone de las siguientes lecciones: la relación entre el orden y el significado, la estructura y propósito de los párrafos, práctica en construir párrafos, las ideas principales y las oraciones temáticas y ejercicios sobre la estructura retórica. Lecciones 6 a 10.

3ª Unidad: Leer para entender. Formado por las siguientes lecciones: entender el mensaje del autor, interpretar creencias, sentimientos y objetivos, entender puntos de vista diferentes, asumir puntos de vista diferentes y la importancia de la experiencia previa. Lecciones 11 a 15.

Serie III: Razonamiento verbal

El razonamiento deductivo puede catalogarse como razonamiento proposicional, es decir, un razonamiento que se basa en la elaboración y análisis de proposiciones que se relacionan entre sí formando argumentos que pueden ser lógicos o plausibles.

1ª Unidad: Aseveraciones. Está compuesto de las siguientes lecciones: la distinción entre la forma y el contenido de una aseveración*, algunas formas comunes de aseveraciones con cuantificadores*, más sobre cuantificadores*, el uso de diagramas para representar aseveraciones*, la irreversibilidad de las aseveraciones universales positivas*, la reversibilidad de aseveraciones universales negativas*, reformulación de aseveraciones*, relaciones entre aseveraciones*, contraejemplos y contradicciones*, y repaso*. Lecciones 1 a 10.

2ª Unidad: Argumentos. Se compone de las siguientes lecciones: introducción a la argumentación*, validez contra veracidad*, el uso de diagramas como ayuda al juicio de validez de los argumentos*, práctica con diagramas*, algunas formas nuevas de argumentos lógicos*, acerca de argumentos incompletos*, evaluando argumentos plausibles*, argumentos y contraargumentos*, construyendo y evaluando nuestros propios argumentos*, y repaso*. Lecciones 11 a 20.

Serie IV: Solución de problemas

La serie se ocupa de las estrategias de resolución de problemas sobre diferentes tipos básicos:

1ª Unidad: Representaciones lineales. Se compone de las siguientes lecciones: enunciados directos, enunciados con inversiones de orden, enunciados difíciles de leer, enunciados indeterminados e invención de problemas. Lecciones 1 a 5.

2ª Unidad: Representaciones Tabulares. Se compone de las siguientes lecciones: tablas numéricas*, tablas numéricas con ceros*, tablas lógicas: primera parte* y tablas lógicas: segunda parte*. Lecciones 6 a 9.

3ª Unidad: Representaciones por Simulación y Puesta en Acción. Se compone de las siguientes lecciones: simulaciones, diagramas de flujo y ejercicios de consolidación, ejercicios de transferencia. Lecciones 10 a 13.

4ª Unidad: Tanteo sistemático. Se compone de las siguientes lecciones: respuestas tentativas* y búsquedas exhaustivas*. Lecciones 14 a 15.

5ª Unidad: Poner en claro los Sobreentendidos. Se compone de las siguientes lecciones: extraer conclusiones de lo dado*, extraer conclusiones de lo dado (continuación)* y pensar en las características de la respuesta*. Lecciones 16 a 18.

Serie V: Toma de decisiones

Esta serie instruye a los alumnos/as en las complejidades de los problemas decisionales, en los que es preciso optar entre distintas alternativas para llegar a una meta final deseada. Las unidades y lecciones de que se compone esta serie son las siguientes:

1ª Unidad: Introducción a la Toma de Decisiones. Se compone de las siguientes lecciones: ¿Qué son las decisiones, quién las toma y cuando?, ¿Por qué algunas decisiones son tan difíciles de tomar? y selección de alternativas con desenlaces conocidos y desconocidos. Lecciones 1 a 3.

2ª Unidad: Buscar y Evaluar información para reducir la incertidumbre. Se compone de las siguientes lecciones: medir las posibilidades de un desenlace*, buscando información pertinente*, concordancia de la información*, verosimilitud de la información y revisión de los conceptos de pertenencia*, concordancia y verosimilitud*. Lecciones 4 a 8.

3ª Unidad: Análisis de situaciones en que es difícil tomar decisiones. Se compone de las siguientes lecciones: ¿Qué es lo que yo prefiero? Parte I: expresar preferencias, y ¿Qué es lo que yo prefiero? Parte II: ponderación de variables. Lecciones 9 a 10.

Serie VI: Pensamiento inventivo

Esta serie incide en los hábitos cotidianos, tratando de enseñar a ver los objetos y procedimientos familiares como diseños; producto de la creatividad humana. Las lecciones y unidades de esta serie son las siguientes:

1ª Unidad: Diseño. Se compone de las siguientes lecciones: cómo analizar un diseño, cómo comparar diseños, imaginar cambios, sujetadores, cómo evaluar un

diseño, cómo mejorar un diseño primera parte, cómo mejorar un diseño segunda parte, cómo diseñar algo nuevo primera parte y cómo diseñar algo nuevo segunda parte. Lecciones 1 a 9.

2ª Unidad: Procedimientos de Diseño. Se compone de las siguientes lecciones: cómo analizar un procedimiento primera parte*, cómo analizar un procedimiento segunda parte*, cómo evaluar un procedimiento primera parte*, cómo evaluar un procedimiento segunda parte*, cómo mejorar un procedimiento primera parte* y cómo mejorar un procedimiento segunda parte*. Lecciones 10 a 15.

De todas las lecciones enumeradas, en la aplicación experimental, llevada a cabo en Venezuela en 1982-83 solamente se aplicaron 56 lecciones. Se eliminaron aquellas que hemos señalado con un asterisco (*) (Yuste, 1997)

1. 4. Estructura de cada lección

Todas las lecciones tienen una duración aproximada de 45 minutos y se van indicando los tiempos aproximados que se tarda en realizar las actividades propuestas.

En el Proyecto Inteligencia, la estructura de la lección es la siguiente:

1. Título:

Identifica el tema principal de la lección.

2. Justificación:

Se explican las razones de la inclusión de la lección en el curso. La justificación ofrece una explicación del porqué se incluye la lección en el curso.

3. Objetivos de la lección:

Muestran lo que se quiere conseguir con el aprendizaje de la lección. Tiene que ver con logros de tipo cognitivo interno.

Lo que sigue es una muestra de algunos objetivos extraídos de lecciones:

- Incrementar las habilidades relativas a la orientación en el espacio.
- Hacer consciente al alumno del valor y uso de las estrategias en la resolución de problemas.
- Enseñar a los alumnos las reglas de la antonimia.
- Demostrar la importancia de los ejemplos tanto positivos como negativos en la prueba de una hipótesis.
- Introducir un procedimiento sistemático para escoger entre alternativas cuya preferencia difiere en múltiples variables.
- Animar a los alumnos a pensar en inventos en el contexto de otros inventos con propósitos similares, y enseñar una estrategia para este fin.

4. Habilidades a desarrollar:

Constituyen el modo en que los objetivos se operativizan para su medición y evaluación del grado en que se han conseguido. Algunos ejemplos de habilidades podrían ser:

- Analizar una situación en la que hay que tomar una decisión y determinar qué alternativas existen.
- Usar diagramas para ayudar a descifrar el sentido de una aseveración.
- Interpretar un relato desde el punto de vista de varios personajes.
- Probar la hipótesis basándose en las características esenciales de una clase.
- Generar antónimos negativos añadiendo o suprimiendo el prefijo indicado.

5. Productos:

Junto con el libro del profesor que explica detalladamente el procedimiento a seguir en la clase, existe un cuadernillo para el alumno compuesto por una serie de ejercicios que tiene que completar en cada lección.

6. Materiales:

Siempre que sea necesario material extra, el libro del profesor lo indica expresamente. Pero normalmente el material que se requiere es sencillo y de fácil adquisición o elaboración. En algunos casos se trata de clips, tijeras, impermeables,

globos, cinta adhesiva, y en otros de círculos de distintos colores y tamaños que los mismos profesores pueden elaborar.

7. Procedimiento a seguir en el salón de clase:

Cada lección está redactada en forma de un guión (hipotético) mantenido entre un profesor con su grupo de clase. La idea al redactar de esta manera el procedimiento de la clase era doble, por un lado pretendía minimizar al máximo la posible varianza debida a las características individuales de cada profesor. Se sabe que los programas impartidos por profesores entusiastas obtienen mejores resultados (Nickerson, Perkins, & Smith, 1994). Y por otro lado, reducir al máximo las necesidades de formación, al indicar paso a paso lo que se ha de hacer y porqué.

8. Reto:

Muchas de las lecciones concluyen con un reto, mediante el cual el profesor anima a los alumnos a utilizar lo que han aprendido en la lección, en otro tipo de situaciones no escolares, y les indica maneras específicas.

1.5. Metodología

En general, podemos decir que el método utilizado en las diferentes series del Proyecto Inteligencia es ecléctico. Es decir, no utiliza un único método, sino que la metodología en la que se basa es tan variada como variados son sus autores. Cada una de las series fue realizada por un equipo de profesionales, quienes optaron por el tipo de método más adecuado para enseñar los objetivos programados (Jager Adams, Collins, Feehrer, Grignetti, Spoehr, & Swets, 1983).

De tal manera, en el proyecto podemos encontrar el método socrático, como principal método de descubrimiento basado en preguntas y que favorece la discusión entre los estudiantes, el método piagetiano para fomentar el conflicto cognitivo, el análisis de errores, el aprendizaje exploratorio y por descubrimiento de Bruner... (Prieto Sánchez & Pérez Sánchez 1993; Yuste Hernaz, 1997; Nickerson, 1994).

Como dice el propio manual del profesor (Jager Adams, Collins, Feehrer, Grignetti, Spoehr, & Swets, 1983), se aplican distintos métodos porque se reconoce la naturaleza múltiple de la competencia intelectual. Por tanto, se pone el énfasis en la participación, exploración y descubrimiento y en la importancia de buscar los efectos a largo plazo, que provocarán el transfer a las situaciones problema.

La participación y el hecho de estar activamente implicado en las actividades es prioritario para formar mentes pensantes. No se desarrolla la capacidad para hablar en público por escuchar discursos, ni tampoco se convierte uno en atleta por ser espectador de muchos eventos, y por tanto, tampoco se convierte uno en un buen pensador sino se implica uno activamente en dicha actividad. Uno aprende a hacer bien una actividad en función de lo mucho que la haya practicado.

También se pone el énfasis en dejar que los alumnos exploren ideas y conceptos y descubran principios y relaciones. Pues la exploración y el descubrimiento son medios efectivos de aprendizaje en general, y motivantes en sí mismos.

Los objetivos del programa están planteados a largo plazo, pues cualquier enfoque que sea efectivo indudablemente va a exigir un esfuerzo continuado durante mucho tiempo. El objetivo es mejorar las habilidades de pensamiento a largo plazo. Se centran en habilidades consideradas útiles en una variedad de contextos o que facilitarán la adquisición de otras habilidades de contextos más específicos. No se pretende enseñar Física, ni Química, Lengua o Matemáticas. Pero sí se pretende que, lo que se aprende en este programa, facilite el aprendizaje de las mismas.

De forma resumida podríamos decir que el programa tiene en cuenta los siguientes aspectos metodológicos (Nieto Gil, 1999):

- Da mucha importancia a la motivación, la estimulación, discusiones y disgresiones.
- Participación activa del estudiante mediante la realización de las tareas, y sobre todo, la comunicación.
- Exploración y descubrimiento. Crea confianza en sí mismo.
- La retención es más fácil.

- El maestro no enseña los principios y técnicas, sino que facilita su descubrimiento por el alumno.
- Provoca experiencias de éxito y logro en los alumnos, incrementa la confianza en sí mismo, la autoestima y el interés.
- Explora los errores para reconducir, para saber por qué se ha producido...
- Procura que los alumnos no teman el ridículo, la censura; que pregunten y sean atendidos.
- Crea asombro.

1.5.1. Papel del profesor.

Una distinción que cabe hacer y que es importante para el enfoque que mantiene este programa es la diferencia entre enseñar y facilitar el aprendizaje. Se asume el principio de que el aprendizaje es un proceso activo y que es más efectivo cuando el alumno está motivado e implicado activamente. Por tanto, la labor del profesor no va a ser tanto la de enseñar, como la de facilitar el aprendizaje, para que sean los alumnos los que descubran, exploren ideas y se impliquen de forma motivada en la actividad intelectual.

El propósito de los diseñadores del programa es proveer una amplia variedad de situaciones intrínsecamente interesantes a través de las cuales y con la ayuda de un profesor hábil, los alumnos puedan descubrir y empezar a aplicar principios y técnicas que son importantes para una actividad intelectual competente en diversos contextos. En consecuencia, la tarea del profesor no es la de enseñar dichos principios, sino la de ayudar a los alumnos a descubrirlos y asimilarlos.

Por todo lo dicho, queda claro que se trata de un curso orientado eminentemente hacia el alumno. Y esta idea ha sido la guía en la elaboración de los materiales.

1.6. Generalización

El programa está construido tomando un conjunto relativamente pequeño de conceptos y principio básicos. La mayoría de los cuales se introducen en la primera serie “Fundamentos del Razonamiento”. Cada uno de estos conceptos y procesos se presenta y ejercita mediante materiales que son visuales y abstractos. La idea es partir de este tipo de material pues son neutrales, (en relación a la experiencia que los alumnos puedan tener de ellos) y pueden ser explotados una y otra vez y servir de aprendizaje analógico para una variedad de modalidades y situaciones.

El otro modo de generalización que se diseña en el programa es mediante el resto de las series. Pues se aportan materiales para que esos principios básicos aprendidos en la primera serie se puedan aplicar y ampliar en otras series que suponen unos contextos específicos para todos ellos. Los otros “contextos” o series son “Comprensión del lenguaje”, “Razonamiento Verbal”, “Solución de problemas”, “Toma de decisiones” y “Pensamiento Inventivo”. Como se refleja en los títulos, cada una de las series se dirige a un campo específico de problemas. Área que es compleja en sí misma y que contribuye a la independencia intelectual (Jager Adams, Collins, Feehrer, Grignetti, Spoehr, & Swets, 1983).

1.7. Adecuación del programa a la fundamentación teórica

Como ya hemos dicho en apartados anteriores el Proyecto Inteligencia acoge tantas aportaciones de la Psicología Cognitiva y de la Educación, como expertos participaron en la elaboración de los materiales que lo conforman.

Teniendo como marco general el paradigma cognitivo, no se ajusta a ningún modelo teórico concreto, sino que recoge las aportaciones de muchos. El manual del profesor publicado en inglés, recoge interesantes aportaciones sobre el modelo metodológico y de intervención. Sin embargo, amparándose en la “naturaleza intelectual multifacética”, carece de una justificación teórica que explique porqué se han incluido determinados objetivos y contenidos dentro del programa, lo cual hace que el programa

parezca una amalgama de enfoques teóricos, igualmente interesantes todos y que en conjunto contribuyen a la mejora del pensamiento y al desarrollo general de la inteligencia.

Tras la revisión hecha anteriormente, los objetivos de razonamiento inductivo están desarrollados de una forma adecuada, aunque a la luz de las investigaciones más recientes cabría hacer una reestructuración del programa en orden a darle una mayor contextualización. Es decir, gran parte de las actividades de analogías, clasificación, ordenamiento, etc. están planteadas con una modalidad figurativa (dibujos similares a los de los tests).

Sin embargo, las investigaciones recientes se centran en investigar el razonamiento inductivo dentro de un contexto. Así en la revisión realizada, el razonamiento para establecer categorías requiere un mayor dominio del lenguaje, en el sentido de que se apoya en el conocimiento más o menos extenso de un área de conocimiento. Sin embargo, los sistemas de clasificación enseñados en el programa, trabajan los procesos más básicos, pero están descontextualizados, son abstractos, generales, pero no requieren un gran nivel de conocimiento.

Si la investigación actual se centra en estudiar el razonamiento contextualizado es porque el sujeto hábil intelectualmente hablando es aquel que pone en juego su actividad mental al servicio de unos objetivos y dentro de una situación dada.

Algunos aspectos que encontramos mejorables de las Series de Fundamentos de Razonamiento y Solución de Problemas son los siguientes:

- La enseñanza de los procesos específicos para razonar mediante analogías, series y clasificaciones son adecuados.
- No se incluyen problemas contextualizados. Suelen ser problemas similares a los que se encuentran en los test de inteligencia y aptitudes, y no problemas presentados de modo natural, como serían, por ejemplo, los problemas de inducción que se plantean en determinados tipos de textos que los sujetos encuentran en sus libros escolares. Esto

afectará a la generalización de las estrategias aprendidas, pues la solución eficiente de problemas de un tipo dado, como es el caso de los problemas de inducción, depende no sólo del conocimiento de los procesos generales a utilizar, sino también de la activación o utilización de esquemas de conocimiento específicos que determinan las condiciones en las cuales es oportuno utilizar un proceso determinado. El programa podía mejorarse si se sustituyesen o añadiesen tareas y problemas de contenido curricular.

- No se enseña de modo explícito ninguna estrategia con la que el sujeto pueda sistemáticamente y con independencia del contenido del problema, manejar la carga de información de modo eficaz, como podría ser el uso de sistemas externos de representación de los pasos a seguir. El programa podía mejorar si se enseñasen estrategias para regular la carga de información en la memoria de forma sistemática y planificada.

- Uno de los problemas más importantes del programa es que no se entrena de modo sistemático en la supervisión y regulación de su propia ejecución. Estas actividades dependen del conocimiento que el sujeto tiene del proceso a seguir, de los pasos que lo componen y que van desde el reconocimiento del problema y de la necesidad de establecer planes que incluyan las estrategias adecuadas para alcanzar las metas que llevan a su solución, pasando por el conocimiento de la necesidad de supervisar si se avanza en la solución del problema y de comprobar la corrección o no de la solución alcanzada.

1.8. Evaluación del Proyecto Inteligencia

La primera evaluación que se llevó a cabo del programa se realizó en Barquisimeto (Venezuela) tras la aplicación del mismo en el curso 82-83. La experiencia se llevó a cabo con alumnos de 7º curso de seis liceos públicos de barrios marginales y de bajo nivel sociocultural. Cada clase tenía entre 35 y 40 alumnos. La asignación de las clases a grupo control o experimental se realizó al azar, emparejando grupos de similares aptitudes iniciales. El grupo experimental recibió las 56 lecciones

del programa a continuación del horario lectivo, y el grupo control no recibió ningún tipo de enseñanza extra. El grupo experimental lo formaban 463 alumnos y el grupo control 432.

Los objetivos de la evaluación fueron dos. El primero era, determinar si el curso en su totalidad había producido un incremento en la habilidad de los alumnos participantes en función de su desempeño en áreas cognoscitivas, y el segundo, obtener la requerida retroalimentación para poder modificar las lecciones y aumentar su efectividad.

Se realizó una evaluación del proceso que sirvió para recoger información de la aplicación de las lecciones con el fin de poder mejorarlas. Para ello se incluyeron unos indicadores cualitativos y se recogía la información de los testimonios de los profesores, supervisores, alumnos participantes y observaciones directas de las actividades de aula.

La evaluación sumativa consistió en la aplicación de una serie de pruebas al principio, durante y al final de la aplicación del programa. Se dedicaron cuatro sesiones de 45 minutos para la aplicación del programa. Tres de ellas eran para impartir lecciones y la cuarta se dedicaba a aplicar pruebas diseñadas para controlar los efectos del entrenamiento.

Las pruebas estandarizadas que se aplicaron fueron la prueba Otis-Lenon de aprovechamiento académico (OLSAT, la cual recoge una variedad de problemas expuestos de forma verbal), la prueba de factor “G” de Cattell, y el test de habilidad general (GAT). Además se construyeron otras pruebas para controlar los efectos del programa (TAT, Target Ability Test).

Los resultados muestran que los alumnos del grupo experimental mejoraron en la ejecución de todas las pruebas administradas. Todas las diferencias eran significativas a favor del grupo experimental ($p < 0.01$). Las diferencias mayores aparecieron en las pruebas referidas a las habilidades implícitas en el Programa Inteligencia. Las ganancias para cada uno de los grupos experimental control fueron las siguientes:

Tabla nº 32: Resultados tras la aplicación del Programa Inteligencia

<i>Tipo de prueba</i>	<i>Grupo experimental</i>	<i>Grupo control</i>
TAT	12'8 %	5'9 %
Factor G de Cattell	8'6%	7'1%
OLSAT	16'0 %	10'9 %
GAT	10'4 %	6'2 %

Como puede verse, las ganancias fueron siempre a favor del grupo experimental, destacando, sobre todo, la ganancia en la prueba TAT, prueba que era específica para medir las habilidades que el curso pretendía conseguir. Lo más significativo fue el hecho de lograr efectos importantes en las pruebas Otis-Lenon (OLSAT) y en las del Test de Habilidad General (GAT). Estos resultados evidencian la generalidad del efecto; es decir, lo que los alumnos aprendieron en el curso mejoró sus habilidades para resolver problemas, sus habilidades cognitvas generales y sus habilidades verbales, que era, en última instancia, lo que estas pruebas intentaban medir (Nickerson, Perkins, & Smith, 1994).

Además de estas pruebas estandarizadas se aplicaron otras dos pruebas especiales, que pretendía evaluar la generalización en relación al entrenamiento recibido en pensamiento inventivo y en relación al entrenamiento global recibido en el programa. Para ello se utilizaron dos tareas de respuesta abierta. La primera consistió en que los sujetos diseñaran una mesa para una habitación muy reducida, y la segunda era una prueba de razonamiento informal en la que tenían que poner en juego las habilidades entrenadas. Esta segunda tarea consistía en un problema en el que debían eliminar una de las comidas diarias (desayuno o cena) y explicar porqué elegirían esa. Los resultados eran evaluados por jueces independientes.

Sin embargo, hay algunas cuestiones que es interesante analizar para valorar en su justa medida los efectos del programa. En primer lugar, en la investigación no se realizaron las interacciones entre variables; por lo tanto, no se puede hablar de efectos de generalización de forma contundente. Segundo, hubiera sido interesante aplicar algún

tipo de medida de diferencias (“T” de Student o ANOVA), al objeto de controlar las diferencias a lo largo del proceso. Tercero, no está claro que los efectos de la generalización se deban en exclusiva al programa, pues la misma situación experimental produce efectos que no se pudieron controlar (lo que se conoce como el efecto Hawthorne). Finalmente, los efectos de la generalización sólo se pueden controlar cuando se trabaja dentro del currículo y ésto no se hizo (Prieto Sánchez, & Pérez Sánchez, 1993).

Algunas de las críticas vertidas por Fernández Ballesteros en el informe presentado a la UNESCO (1984, cit Yuste Hernanz, 1997, p. 163) se refieren al diseño de la investigación y son las siguientes:

- Ausencia de tratamiento al grupo experimental por lo que el efecto *placebo* no se controló adecuadamente.
- Tratamiento experimental en horario extraescolar, por lo que pudiera ser que los incrementos fueran debidos al mayor tiempo empleado por estos alumnos en tareas de aprendizaje.
- Ausencia de medidores de rendimiento escolar, cuando la transferencia al rendimiento curricular parecía uno de los objetivos claros tenidos en cuenta para seleccionar los ejercicios del programa.
- No control de la variable “preparación e interés” de los aplicadores, que pareció muy alto y que generó expectativas amplias entre el alumnado con respecto a su mejora intelectual.
- Al menos en los informes que conocemos, los datos se presentan selectivamente, no sabemos por ejemplo los resultados referentes a las puntuaciones de las subpruebas de los tests aplicados, sólo los datos globales.
- No control diferenciado de la influencia de cada una de las seis series de lecciones por lo que no sabemos si es al conjunto, o a alguna sola o a un pequeño grupo de ellas a quienes se deben las mejoras obtenidas.

La investigación llevada a cabo por Alonso Tapia (1987) en la zona Norte de Madrid se aplicó a 1003 sujetos del Ciclo Superior de EGB en sesiones de una hora en horario extraescolar.

Los objetivos que se plantearon eran, en primer lugar, determinar el grado en que el entrenamiento en cualquiera de las series podía influir en el resto de las series, o lo que es lo mismo el grado en que los distintos subprogramas tienen algo en común; en segundo lugar, averiguar hasta qué punto se generalizan los efectos del entrenamiento a problemas de similar estructura pero distinto contenido; y en tercer lugar, determinar si el nivel previo de habilidad en cada uno de los subprogramas (series) permite predecir el grado de ganancia que experimentará el sujeto al ser entrenado en uno de ellos.

Para evaluar el primer objetivo se aplicó el TAT referente a cada una de las series y se correlacionaron las puntuaciones de todos ellos. Dichas correlaciones oscilan entre 0'05 y 0'73, lo que supone una varianza media común del 35'7%. A la vista de los resultados, parece poco probable que el entrenamiento en las habilidades entrenadas por una serie facilite el desarrollo de las habilidades medidas por las pruebas correspondientes a las restantes series, dado que las puntuaciones en los distintos tests son en un 65%, por término medio, independientes unas de otras.

Con el fin de evaluar el segundo objetivo, se tuvieron en cuenta las puntuaciones obtenidas en los TATs para igualar pares de grupos con semejantes puntuaciones y características (número de alumnos, sexo, edad). De cada pareja de grupos, se seleccionaron aleatoriamente, uno como grupo experimental y otro control. A cada grupo experimental se le aplicó una de las series.

Los resultados de este experimento arrojaron diferencias significativas entre los grupos experimental y control para todas las series que forman el programa a excepción de la de Solución de problemas. El autor atribuye los malos resultados de esta serie, más a un mal emparejamiento inicial del grupo experimental y control, que a una demostración de la no efectividad de la serie. Por los datos arrojados en la mayoría de las series se puede concluir que los efectos del entrenamiento en cada serie se generalizan a problemas de igual estructura pero de distinto contenido específico que aquellos utilizados en el entrenamiento. Aunque los efectos no son igualmente significativos en todos los aspectos entrenados de cada serie, lo que sugiere que el programa podría mejorarse.

El tercer objetivo del experimento de Alonso Tapia (1987), pretendía analizar el nivel previo de los sujetos en cada una de las series para que pudiese predecir la ganancia que los sujetos experimentan tras el entrenamiento en las otras series. Para ello se realizó un análisis de regresión múltiple entre el nivel inicial de las diversas subpruebas y la ganancia obtenida en cada una después de aplicar los programas de entrenamiento. Los resultados recogidos han puesto de manifiesto como cabía esperar a partir de los análisis iniciales de las relaciones entre las pruebas correspondientes a las distintas series, que no es posible predecir la ganancia en una serie a partir del nivel previo en las habilidades evaluadas por los tests correspondientes a las restantes. Los efectos de cada serie parecen bastante específicos, por lo que no parece necesario que se apliquen de forma conjunta.

Las conclusiones a las que llega tras el análisis de los datos son que los resultados no son igualmente significativos en todas las series, ni en relación con los distintos aspectos entrenados.

El orden de aplicación de las pruebas es indiferente, pues cada una entrena habilidades distintas y tiene niveles de complejidad distintos. Considera que la duración del programa es insuficiente (entre 10 y 21 lecciones) para que se consoliden aprendizajes complejos como los que trata de lograr, y que en la evaluación se deben incorporar no sólo los productos, sino también los procesos, puesto que los TATs evalúan los “productos” de la habilidad intelectual y no los cambios en los procesos.

Además, añade que se debería reestructurar por un lado, los materiales de cada serie analizando los problemas de cada tipo que hay y el peso que tienen, y por otro, los objetivos, pues más interesante que entrenar en estrategias es entrenar en los procesos metacognitivos de autocontrol y supervisión que posibiliten la propia actividad cognitiva.

Otra experiencia de aplicación del Proyecto Inteligencia en la Comunidad de Madrid es la realizada por un amplio equipo de profesores, que llevaron a cabo la experiencia formando parte de un proyecto de Innovación educativa bajo la tutela de la

Dirección Provincial del MEC, la Comunidad de Madrid, los CEP y ayuntamientos correspondientes (Autores Varios, 1989).

La primera labor que realizaron fue la de adaptar el material al tipo de lenguaje del contexto en el que se iba a aplicar, pues muchas de las expresiones eran del español hablado en Venezuela, o directamente tuvieron que traducir los textos del inglés. Posteriormente se centraron en diseñar las distintas condiciones de aplicación del programa teniendo en cuenta el tipo de profesor (tutor, de apoyo, de área...) el tipo de alumnos, horarios, sesiones semanales, etc.

Las conclusiones a las que llegan, tras el primer año de aplicación, se refieren al método, al profesor y al alumno. Desde el punto de vista del método, los profesores coinciden en afirmar que para que se produzca la transferencia y se pueda contextualizar el programa es necesario una revisión de la metodología de la enseñanza, lo que supone un costo de tiempo adicional importante y, por otro lado, una revisión de su propia didáctica, que consistiese en hacer coincidir las estrategias trabajadas con el momento oportuno en que se pueden poner en juego en el área correspondiente. Este ajuste supondría romper con la estructura del método como tal.

Respecto a la validez del material para optimizar la competencia del alumno, la impresión general es positiva, aunque existe disparidad sobre la persona más idónea para aplicar determinadas series (especialista de área, tutor, profesor de apoyo...), debido a que algunas de las series (solución de problemas, comprensión de lenguaje) son demasiado específicas.

Desde el punto de vista del alumno se ha constatado que los alumnos que más se han beneficiado con el programa en cuanto a motivación, interés y participación, han sido aquellos que se movían en una banda de rendimiento en torno a valores normales incluso ligeramente por debajo (poco trabajadores, flojos...). El interés del alumno ha dependido también de la novedad del propio material y de la situación, puesto que se ha pasado por una primera fase de interés inicial, seguida de una bajada en el grado de participación. A medida que el programa avanzaba, la propia tarea hacía que los alumnos se estimulasen por el reto intelectual que el material planteaba y porque la

actividad estaba exenta de valoración de su propio rendimiento, en términos de aprobado-suspenso.

Desde el punto de vista del profesor, el método ha supuesto una ayuda para el desarrollo de su propia área más que por lo que supone de innovación metodológica y didáctica (Autores Varios, 1989).

El equipo formado por Rodríguez Gómez y Rueda Roldán (1991; Rodríguez Gómez, 1990) empezó a aplicar el Proyecto Inteligencia en 22 centros de Educación Compensatoria de la Comunidad de Andalucía en 1988. Sólo aplicaron pruebas de evaluación en los siete colegios de Jerez. Previo a la aplicación del programa habían comprobado que no existían diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento en las pruebas de evaluación aplicadas (nivel de confianza superior a 0.05).

Con posterioridad, pudieron comprobar cómo se producían diferencias significativas a favor de los colegios experimentales en cuanto a la pruebas específicas de Fundamentos del Razonamiento y Destreza Verbal (nivel de confianza superior a 0.05). Coinciden con Alonso Tapia en asegurar que los efectos del entrenamiento en las series de Fundamentos del Razonamiento y Destreza Verbal se generalizan a problemas de igual estructura pero de distinto contenido específico que aquellos utilizados en el entrenamiento.

Uno de los objetivos de evaluación de este trabajo era presentar la valoración que se hace del programa por parte de los propios implicados: profesores y alumnos. Por eso, conjuntamente con la evaluación cuantitativa, se aplicó un cuestionario de evaluación tanto a los administradores del programa como a los sujetos participantes.

Del análisis de los resultados obtenidos en los cuestionarios se desprende, en primer lugar, una valoración global positiva. En este sentido un 81'2% de los alumnos consideran que el seguimiento del P.I. (Proyecto Inteligencia) debería generalizarse para todos los alumnos, mostrándose en contra tan sólo un 4'1%, e indeciso un 14'7%. Entre el profesorado el 94'4% del mismo muestra su acuerdo en que el programa deberían seguirlo todos los alumnos.

El 91'3% de los alumnos perciben las actividades como muy interesantes, y el 89'5% de los profesores muestran su acuerdo en que las actividades realizadas han sido interesantes para los alumnos. Por otro lado, el 79'2% de los alumnos y el 94'7% de los maestros consideran las actividades del programa como fáciles o muy fáciles, lo cual también puede evitar la sensación de fracaso y potenciar el éxito. Para el 63'2% de los profesores el P.I. tiene motivación por sí mismo para implicar a los alumnos en la tarea, y el 73'7% opina que el programa es más motivador que otras áreas del currículum.

La metodología de trabajo del P.I. es considerada como muy positiva por el 96'1% del alumnado. Y el 65'4% considera que el tiempo dedicado al programa es suficiente. Por parte del profesorado, un 89'5% se expresa de acuerdo en que la forma de trabajar ha sido buena, y un 66'7% muestra su acuerdo en que el tiempo dedicado ha sido suficiente.

La percepción que los alumnos tienen de los conocimientos que han adquirido a lo largo de los dos años de aplicación oscila mayoritariamente entre muy buena (28'9%) y buena (68'2%). Los aspectos positivos más valorados por parte del profesorado son el desarrollo de la comprensión y expresión oral (94'7% muestra su acuerdo), y la comprensión y expresión escrita, con el que muestra su acuerdo el 84'2%.

Otros aspectos en los que el profesorado muestra un acuerdo por encima del 70% son, en primer lugar, que desarrolla la capacidad para formular opiniones propias y creativas, en segundo lugar, que los alumnos desarrollan su capacidad y actitud crítica, y en tercer lugar, que el programa desarrolla la capacidad de solución de problemas.

Como aspecto menos valorado por el profesorado cabe citar que el 64'7% muestra su indiferencia ante la afirmación de que el programa desarrolla una actitud positiva ante el estudio (Rodríguez Gómez & Rueda Roldán, 1991; Rodríguez Gómez, 1990).

Además de estas aplicaciones del Proyecto Inteligencia, podemos dar cuenta de otras investigaciones, como la llevada a cabo por Garrido Gil (1991), que se puso en

práctica un proyecto en el que se incluían las Series de Fundamentos de Razonamiento, Solución de problemas, y los Instrumentos de Instrucciones, Percepción Analítica y Progresiones numéricas del Programa de Enriquecimiento Instrumental de Feuerstein (1980) que consideraba que están más relacionados con las Matemáticas. El objetivo era comprobar que el programa sobre Habilidades y Estrategias de Pensamiento aumenta la inteligencia general, las aptitudes escolares (aptitud verbal, de razonamiento y de cálculo), la competencia matemática y la eficacia en la solución de problemas.

Las diferentes hipótesis se evaluaron mediante las pruebas de Factor G de Catell, Test de aptitudes Escolares (TEA), prueba de habilidades y estrategias matemáticas y cuatro pruebas de solución de problemas (aplicadas estas últimas a lo largo del proceso).

Los resultados obtenidos no favorecieron a las dos primeras hipótesis, pues el grupo experimental no mejoró en cuanto a la inteligencia general, ni las aptitudes escolares. En cambio, sí se obtuvieron diferencias significativas a favor del grupo experimental en cuanto a la competencia matemática y la eficacia en la solución de problemas.

El equipo formado por Pérez Avellaneda, en 1992, con un grupo de profesores interesados en la aplicación y puesta en marcha de este programa arroja unos resultados y unas perspectivas en la evaluación muy interesantes (Pérez Avellaneda, 1995). Los objetivos que se plantean con la investigación son:

1. Evaluar la eficacia del Proyecto Inteligencia en la adquisición y generalización de los procedimientos, habilidades y estrategias implícitos en las series de Fundamentos del Razonamiento, Comprensión del Lenguaje y Solución de Problemas.
2. Elaborar instrumentos que permitan evaluar los Procedimientos planteados en las áreas curriculares de Ciencias de la Naturaleza, Lengua Española y Matemáticas de la Educación Secundaria Obligatoria, en el marco de la LOGSE.

De esta manera, se aplicaron los instrumentos de evaluación de las áreas curriculares para medir en un primer momento de la investigación, el nivel de conocimiento y uso de las “estrategias” que se iban a enseñar a lo largo de la aplicación del programa y al final de la investigación, y comprobar el grado de transferencia de los aprendizajes adquiridos a través del programa a las áreas curriculares.

Se seleccionaron el grupo control y experimental y se tomó el modelo de diseño de grupo de control pretest-postest, que controla un gran número de fuentes de invalidación interna (historia, maduración, administración de las pruebas, regresión, selección, mortalidad...) y externa (interacción entre la administración de los tests y el tratamiento).

La muestra la formaron 613 alumnos del grupo experimental y 616 del grupo control, divididos en las tres series que se aplicaron, es decir, que se aplicó cada una de las series a unos 200 alumnos aproximadamente.

Las series que se eligieron están relacionadas con las tres áreas curriculares de Ciencias Naturales (Serie de Fundamentos del Razonamiento), Lengua (Comprensión del Lenguaje) y Matemáticas (Solución de problemas). La aplicación del programa se realizó en una de las horas semanales de la asignatura con la que se relaciona la serie que se le asignó a cada grupo.

De la aplicación experimental de las series I, II y IV del Proyecto Inteligencia los autores extraen las siguientes conclusiones:

Globalmente, el trabajo de los procedimientos mediante este programa genera en los alumnos un progreso, sobre todo, en las Series I y IV. En la Serie II los resultados son más dudosos, previsiblemente por la semejanza entre lo trabajado en la serie y los contenidos curriculares del área de Lenguaje.

En los resultados de la *Serie I de Fundamentos del Razonamiento* se produjo una ganancia que se manifiesta en cada uno de los procesos evaluados con los siguientes tantos por cientos:

- En el grupo experimental se produce un 25% de ganancia relativa posttest respecto a pretest. En el grupo control el citado porcentaje se sitúa en el 10%.

- En la variable OBSERVA (que incluye la observación, la comparación, las semejanzas y la comprobación de hipótesis) se produce una ganancia de un 10% favorable al grupo experimental.

- En la variable ORDENA (que implica el reconocimiento de la organización del cambio, ordenar y representar la información y reconocer descripciones relativas según los referentes de comparación) la ganancia se sitúa en torno al 20%.

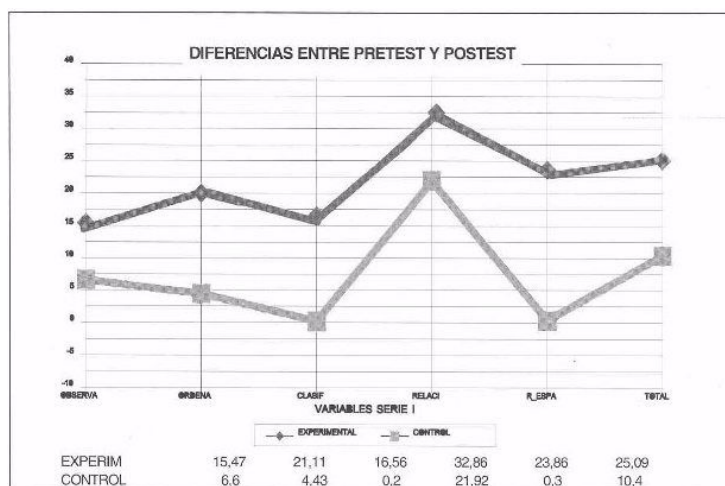
- La variable CLASIFICA (clasificar o agrupar objetos en torno a una o más características comunes) obtiene una ganancia mayor en el posttest (entre 10-20%) en los centros experimentales.

- En la variable RELACIONES la ganancia en uno de los emparejamientos de centros ha sido muy pequeña. En los restantes casos se sitúan entre el 15-20% a favor del experimental.

- RAZONAMIENTO ESPACIAL: hay dispersión en los resultados oscilando la ganancia entre un 3% y un 31'86%.

- En total, la ganancia oscila entre un mínimo del 11% y un máximo del 24%, por lo que cabe concluir que los alumnos obtuvieron una mejora considerable en los procedimientos trabajados en la Serie de Fundamentos del Razonamiento.

Figura nº 17: Resultados de la Serie Fundamentos del Razonamiento

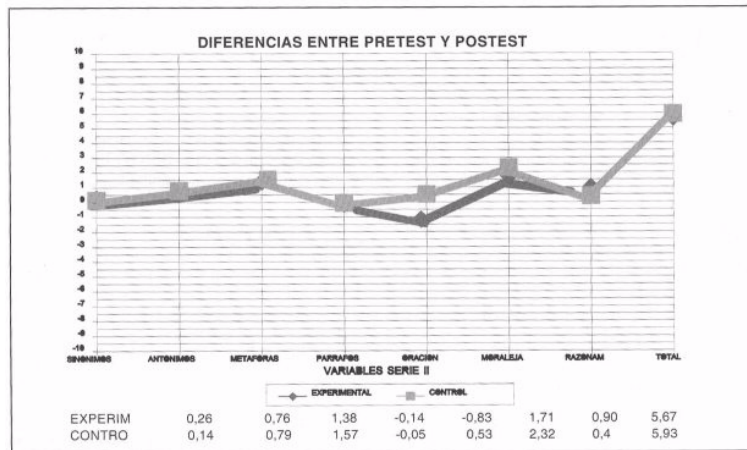


En cuanto a la *Serie de Comprensión del Lenguaje* las diferencias entre pretest-postest en el grupo experimental resultaron estadísticamente significativas, aunque muy pequeñas en su conjunto. En el grupo control las diferencias no resultaron estadísticamente significativas.

Se han estudiado cinco emparejamientos de centros. En el total de la serie se han encontrado una mayoría de diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, sólo son favorables al grupo experimental en dos de los emparejamientos. En el resto son favorables al control.

Pérez Avellaneda concluye que no se puede decir que el “tratamiento” realizado mediante el Proyecto Inteligencia haya surtido los efectos esperados. Lo más probable es que sea debido a que se trabajan procedimientos similares en el área de Lenguaje.

Figura nº 18: Resultados de la Serie Comprensión del Lenguaje

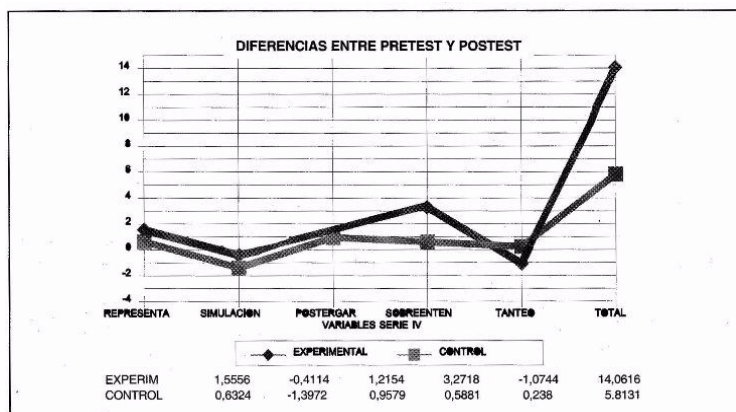


En relación a la *Serie de Resolución de problemas*, se ha producido una ganancia estadísticamente significativa en el postest respecto al pretest y en el grupo experimental que se cifra en unos 10 puntos sobre 90. En el grupo control las diferencias son mucho menores y, en un caso, no significativas.

Las diferencias a favor del grupo experimental son claras en 3 de las variables analizadas (REPRESENTA, TANTEO SISTEMÁTICO y SOBREENTENDIDOS).

Las diferencias a favor del grupo experimental son claras en las variables SIMULACIÓN Y POSTERGAR por unos motivos (puntuaciones más bajas en el postest que en el pretest) o por otros (falta de significatividad estadística).

Figura nº 19: Resultados de la Serie Resolución de Problemas



En general, el nivel de motivación y satisfacción de los aplicadores era más alto al acabar la aplicación que al empezarla, sin que se apreciaran actitudes de cansancio o frustración por la experiencia y sus resultados. Algunos de los profesores manifestaron su intención de volver a aplicarlo en el curso siguiente (Pérez Avellaneda, 1995; Pérez Avellaneda, 1997; Pérez Avellaneda & Salvador Blanco, 1998).

Una vez presentados los resultados de ésta última investigación cabría hacer una reflexión y crítica sobre el sistema de evaluación llevado a cabo. La evaluación de procedimientos de las Series Fundamentos de Razonamiento y Comprensión Verbal refleja de forma fidedigna los contenidos del Proyecto Inteligencia y por supuesto los curriculares. Sin embargo, no podemos decir lo mismo de la prueba de evaluación de la Serie Resolución de problemas elaborada por el equipo de Pérez Avellaneda (1995).

Pues en nuestra modesta opinión, está diseñada a partir de unos procedimientos que son propios del Currículo escolar, pero no del Proyecto Inteligencia. A diferencia de las pruebas de evaluación de las series anteriores (Fundamentos del Razonamiento y Comprensión Verbal) que comparaban los procedimientos curriculares con los propios del proyecto, en esta prueba de Solución de problemas parece que este paso lo han obviado.

En la introducción de la prueba de evaluación de la serie I se hace una mención explícita a la comparación de los procedimientos curriculares con los del proyecto: “Los comparamos con los procedimientos que se trabajan en la serie 1 del Proyecto Inteligencia” (Pérez Avellaneda, 1995, p.127) y para quien conoce bien los ejercicios del P.I. es fácil reconocer que los procesos entrenados en este proyecto quedan perfectamente reflejados en los tipos de ejercicios que plantean en la evaluación. Sin embargo, esto no se da en la Serie de Resolución de Problemas.

En este sentido, no son de extrañar los resultados que se obtienen en la prueba de Resolución de problemas. El problema radica en que lo que evalúan no son los procesos específicos entrenados en el Proyecto Inteligencia, sino los pasos generales de solución planteados por Polya, que han sido retomados por multitud de autores para enseñar a resolver problemas.

Es evidente que es muy importante seguir estos pasos para dar soluciones a problemas, pero el proyecto no los plantea, al menos en la forma que se presentan en la prueba de evaluación. También es cierto, que los profesores de Matemáticas no siguen esos pasos de manera tan explícita, como se plasma en las conclusiones de la prueba que aquí nos interesa. Por tanto, no es de extrañar que los resultados no sean tan claramente reveladores de la eficacia del programa.

En las mismas conclusiones de investigación sobre la Serie que nos ocupa, se menciona que en la enseñanza de las matemáticas no se trabaja el primer paso de “darse cuenta de la situación problemática”, pues en la mayoría de las ocasiones se da por sentado que los alumnos se percatan de cual es el problema y qué es lo que hay que descubrir, por eso, los autores piensan que no se han obtenido buenos resultados en este procedimiento.

Quizás el mayor problema es que en esta investigación se ha producido una situación de desligamiento entre la asignatura a la que se quería transferir las habilidades entrenadas y el Proyecto Inteligencia en sí mismo. Es decir, a pesar del diseño experimental y las condiciones para que el profesor de área impartiera también el P.I., no se han conseguido unos resultados claramente significativos en la Serie de Solución de Problemas, quizás porque para que se produzca la transferencia se tienen que estar haciendo continuamente a lo largo de la enseñanza y no esperar que los alumnos hagan dicha transferencia cuando son procedimientos que en el área no se han trabajado, como reconocen los autores en las conclusiones de la investigación. Si no se ha hecho el transfer explícitamente, difícilmente lo van a hacer los alumnos.

2. PROGRAMA P.A.T. (PENSAMIENTO, APRENDIZAJE Y TRANSFERENCIA). SU ADAPTACIÓN AL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA.

2.1. Surgimiento del Programa P.A.T.

La realidad educativa española es muy distinta a aquella en la que se aplicaron por primera vez este tipo de programas. Además, los resultados obtenidos en las primeras evaluaciones planteaban nuevos problemas y exigían una remodelación del Proyecto Inteligencia, así se hacía necesario, por ejemplo, favorecer la transferencia de las estrategias adquiridas a los aprendizajes del aula ordinaria, es decir, a los conocimientos de las áreas que los alumnos habían de estudiar.

Por estas razones se eligieron dos series del programa (Fundamentos del Razonamiento y Solución de Problemas) para trabajar sobre ellas, identificar los objetivos, habilidades y conocimiento estratégico que enseñaban y relacionarlo con los objetivos planteados en el currículo de la Educación Secundaria (Real Decreto 1007/1991, R. D. 1345/1991, R. D. 1390/1995 y R. D. 894/1995).

Suponía un gran reto el hecho de diseñar ejercicios que resultaran interesantes a alumnos de 12 y 13 años, para lo cual había que tener siempre en mente sus inquietudes y los contenidos que más les gustaban.

Con esta motivación, y con el deseo de crear algo útil, es por lo que un equipo de profesoras, entre las que se incluye la investigadora, diseñaron el Programa P.A.T., una remodelación del Proyecto Inteligencia que incluye transferencias a cuatro áreas del currículo escolar de 1º y 2º de la ESO.

2.2. Objetivos del Programa P.A.T.

Como ya se explicó en el capítulo anterior, el objetivo general del Proyecto Inteligencia es desarrollar una serie de habilidades generales (observación, clasificación, uso preciso del lenguaje, razonamiento analógico, generación de hipótesis y evaluación, estrategias para la solución de problemas y para la toma de decisiones), fomentando la discusión y participación activa (Prieto Sánchez & Pérez Sánchez, 1993). Pero, no sólo pretende desarrollar unas habilidades, sino también unos métodos, conocimientos y actitudes como se indica en el propio Manual del profesor del Proyecto Inteligencia (Jager Adams, Collins, Feehrer, Grignetti, Spoehr & Swets, 1983)

El planteamiento de los objetivos y contenidos en estos términos facilita mucho la transferencia de sus objetivos al currículo escolar. Tanto el programa P.A.T., como el currículo escolar se orientan a conseguir los mismos tipos de habilidades, procesos, estrategias, conocimientos y actitudes. Únicamente cambia algún término, como es el concepto de método usado en el Proyecto Inteligencia, que en el Diseño Curricular y en los Reales decretos del Currículo se denomina contenidos procedimentales.

Según Prieto Sánchez y Pérez Sánchez (1993) el Proyecto Inteligencia pretendía desarrollar el pensamiento crítico y creativo y los procesos metacognitivos (de control y autorregulación del propio pensamiento).

En realidad estos son algunos de los objetivos que se pretenden con este programa P.A.T. que aquí se aporta como forma distinta de intervención. Puesto que, según las críticas que se han hecho del Proyecto Inteligencia, las habilidades para desarrollar el pensamiento crítico, necesitan una serie de requisitos previos que sí se trabajan algunas en el programa, pero no muchas de ellas. Por otra parte, el Proyecto Inteligencia no desarrolla de forma explícita los procesos metacognitivos (Alonso Tapia, 1987). En esta remodelación sí se han incluido algunos de estos procesos metacognitivos en los subobjetivos de las lecciones.

2.3. Contenidos

Para elaborar el Proyecto Inteligencia se realizó un análisis riguroso sobre la metodología de la enseñanza de los procesos y dimensiones de la inteligencia. Se realizó una revisión documental de programas de mejora de la inteligencia que existían. Se seleccionaron los procesos considerados básicos y sobre ellos se construyeron los contenidos específicos.

El programa se estructuró como un currículo formal sobre la mejora de los procesos de pensamiento. Se incluyeron la mayoría de los conceptos exigidos en el aprendizaje escolar (Prieto Sánchez & Pérez Sánchez, 1993). Muchos de éstos son específicos de un área de conocimientos; por ejemplo, sinónimos y antónimos propios del área de Lenguaje; solución de problemas que recogen conceptos del campo de las Matemáticas; razonamiento verbal está relacionado con la Filosofía.

Se procuró no introducir conceptos ajenos al currículo escolar, puesto que los autores pretendían más bien construir, sobre un tema específico, una serie de ejemplos y ejercicios de contenido diverso.

Otras series son más difíciles de vincular con algún área curricular concreta, como por ejemplo, Pensamiento inventivo o Toma de decisiones. Pero si se leen cuidadosamente los objetivos curriculares es fácil comprender la vinculación que puede existir entre estas series con el currículo.

Por ejemplo, existe una relación clara entre la serie de toma de decisiones y los procedimientos que usan algunos de los programas de orientación vocacional que se siguen en tutoría para tomar decisiones vocacionales en Educación Secundaria, para lo cual se puede consultar el libro de Rodríguez Moreno (1994).

La serie de Pensamiento Inventivo tiene relación con algunos objetivos de cada una de las áreas curriculares. Por ejemplo, tiene gran vinculación con el siguiente

objetivo, tomado del área curricular de Ciencias de la Naturaleza de Educación Secundaria:

“2. Utilizar los conceptos básicos de la Ciencias de la Naturaleza para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, **así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicos de especial relevancia.**”
(Real Decreto 1390/1995)

En esta versión del proyecto se han analizado los objetivos de las áreas curriculares de Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Lengua y Matemáticas. Por otro lado, se tomaron todos los objetivos propuestos en cada una de las lecciones del programa. Al estar expresados en términos de capacidades o habilidades a desarrollar, como ocurre con los objetivos del currículum, es fácil encontrar las semejanzas entre las capacidades que se pretenden desarrollar, y a partir de aquí diseñar actividades curriculares de cada una de las áreas que contribuyan a la consecución de tal objetivo.

En el manual del Proyecto Inteligencia se expone que, en este programa, se trabajan unos conceptos, procedimientos y actitudes. Todos ellos contribuyen al desarrollo de unas capacidades. De igual manera, sabemos que el Currículo Oficial ha estado organizado teniendo en cuenta los mismos tipos de contenidos. Los tres tipos de contenidos contribuyen por igual y de forma conjunta al desarrollo de las capacidades. Al fin y al cabo, el gran avance de esta Reforma fue el considerar dos nuevos tipos de contenidos (procedimentales y actitudinales) que merecían ser programados para que los educadores fueran conscientes de que se debían desarrollar y por tanto, debían ser trabajados y evaluados y no permanecieran dentro del currículum oculto de la escuela.

Por ello, no hemos querido centrarnos sólo en los contenidos procedimentales, como ocurre en la investigación de Pérez Avellaneda (1995, 1997, 1998), pues en el programa se desarrollan unos contenidos conceptuales, otros actitudinales y unos procesos metacognitivos, que en ningún momento hemos querido dejar de lado.

En esta investigación se seleccionaron objetivos de todas las áreas curriculares para las dos Series trabajadas (Fundamentos de Razonamiento y Solución de

Problemas). Se hizo de esta manera, pues aunque la serie de Solución de Problemas parece en principio estar más vinculada al área de Matemáticas, no quisimos restringir las transferencias elaboradas.

Como se puede ver por las aportaciones hechas por Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez y Postigo (1999), tradicionalmente se ha trabajado la solución de problemas desde áreas curriculares más bien “exactas” como las Matemáticas o la Lógica. Sin embargo, las Ciencias Sociales tienen también sus propios procesos de Solución de Problemas. En muchos casos se necesitan procesos que son cualitativamente distintos a los manejados en las ciencias “exactas”, como son el manejo de múltiples fuentes de información, la valoración de las fuentes como fidedignas y la ponderación y equilibrio a la hora de plasmar las conclusiones.

En las investigaciones realizadas por Garrido Gil (1991), o Pérez Avellaneda (1995, 1997, 1998), se parte del análisis de los contenidos procedimentales de áreas curriculares. En el primer caso, sólo se hace con el área de Matemáticas, en el segundo se toman las áreas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Lengua haciéndolas corresponder cada una con una Serie. De esta manera, evalúan los procedimientos de la Serie de Fundamentos de Razonamiento con el área de Ciencias de la Naturaleza, los de Resolución de Problemas con Matemáticas, y finalmente, los de Comprensión de Lenguaje con el área de Lengua.

En nuestra investigación, no hemos querido restringirnos tanto. Puesto que consideramos que es posible aplicar las estrategias enseñadas en las series a varias áreas curriculares. Aunque sí es cierto que es más fácil elaborar las transferencias hacia unas áreas que a otras.

Desde luego las aportaciones metodológicas y de evaluación aportadas en las investigaciones mencionadas anteriormente son muy valiosas por la sistematización a la hora de analizar los procedimientos y de elaborar los ejercicios curriculares. Pero consideramos que no se han tenido en cuenta otros contenidos que también se pretenden conseguir mediante el programa, como se puede ver en los siguientes ejemplos de

objetivos tomados de la Serie de Solución de Problemas, lección 15 “Búsquedas Exhaustivas”:

1. “Reforzar en el alumno su aprecio a la importancia que tiene esa estrategia” (se refiere a la estrategia de tanteo sistemático enunciada en el objetivo inmediatamente anterior)
2. “Promover hábitos de esmero y minuciosidad, los cuales son de gran utilidad para la resolución de problemas.”

Además, en la investigación de Pérez Avellaneda se evalúan los procedimientos enseñados en el Programa Inteligencia a través de los contenidos del área curricular que corresponda. Sin embargo, no mencionan en ningún momento que durante la aplicación misma del programa, los profesores estén haciendo continuamente las transferencias a los contenidos curriculares, sino que el programa se aplica tal y como lo concibieron en Venezuela, eso sí retomando las adaptaciones de la lengua castellana que otros autores han hecho a nuestro contexto español. Por tanto, los alumnos sólo ven transferencias al currículo en la aplicación de las pruebas pre test y post test.

Aquí radica la fortaleza de nuestra aportación y de esta investigación en concreto, al haber realizado multitud de transferencias curriculares para que los alumnos puedan dar con facilidad ese salto. Feuerstein ya decía que si los profesores no hacen el transfer y enseñan a sus alumnos a hacerlo es difícil que éstos por sí mismos lo hagan.

2.4. Estructura de cada lección

Todas las lecciones tienen una duración aproximada de 45 minutos. Sin embargo, en la versión experimental de esta revisión del Proyecto Inteligencia, se ha ampliado la duración de las lecciones, puesto que cada una de ellas se ha dividido en dos sesiones en las que se trabajan, en primer lugar, los contenidos de la unidad original, y en la segunda sesión las transferencias curriculares elaboradas.

En la versión revisada del Proyecto Inteligencia, se han seguido los mismos pasos pero se han realizado algunas modificaciones que veremos a continuación:

1. Título:

Se mantiene igual.

2. Contenido y justificación:

Se explican las razones de la inclusión de la lección en el curso.

3. Objetivos de la lección:

Están redactados, al igual que los objetivos curriculares en términos de capacidades. Incluyen también las habilidades a desarrollar.

4. Subobjetivos:

En todas las lecciones se han incluido unos subobjetivos que pretenden desarrollar capacidades de carácter socioafectivo y/o metacognitivo.

5. Transferencias:

Uno de los trabajos más importantes de esta revisión experimental fue la de seleccionar aquellos objetivos curriculares de las áreas de Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Lengua y Literatura que pretendían desarrollar las mismas capacidades que los objetivos planteados en cada una de las lecciones de las series de Fundamentos del razonamiento y Solución de problemas.

Se fueron relacionando uno a uno los objetivos del Proyecto Inteligencia con los objetivos curriculares para cada una de dichas áreas y se elaboraron ejercicios curriculares que suponían auténticas transferencias, para facilitar, tanto al profesor como al alumno su realización y no dejar a la buena voluntad y profesionalidad de los maestros, la responsabilidad de elaborar las transferencias y actuar como verdaderos mediadores.

6. Desarrollo de la lección:

El material que se proporciona a los profesores como guía para desarrollar la lección se ha dividido en las siguientes partes para asegurarnos de que siempre se seguiría la misma estructura en las clases. Por tanto, en todas las lecciones se incluye:

- I. Enlace con la lección anterior: Se trata de contextualizar la lección nueva y activar los conocimientos previos de los alumnos con el fin de facilitar el aprendizaje y la atención.
- II. Introducción motivadora: Alonso Tapia (1997) indica los condicionantes que influyen en la motivación de los alumnos. Al comienzo de cada lección es importante captar la atención de los alumnos y centrarla en los aspectos que deseamos, para ello es importante activar su curiosidad y explicitar la importancia de la tarea (Tejada Fernández, 2000).
- III. Ejercicios participativos: El manual incluye una serie de ejercicios para hacerlos en conjunto con todo el grupo, lo que da pie a que el profesor sirva de modelo para demostrar la realización adecuada de los ejercicios, o para guiar a los alumnos a base de preguntas hasta llegar a la solución.
- IV. Trabajo autónomo: Se incluyen los ejercicios propios del Proyecto más los ejercicios curriculares.
- V. Puesta en común y valoración: La valoración y evaluación de los ejercicios se realiza durante y al final de la tarea. El profesor puede ir corrigiendo durante la realización de la tarea los posibles problemas con los que se encuentran los alumnos. Pero al finalizar los ejercicios de trabajo autónomo, se corrigen grupalmente, analizando las fuentes de error en las que haya incurrido, y valorando otras alternativas. No se trata simplemente de identificar entre todos si lo realizado está bien o no, sino de aprender de los errores analizándolos.

7. Generalización y desarrollo del pensamiento reflexivo.

En todas las lecciones vienen señalados los ejercicios que formarían parte de la segunda sesión. Estos ejercicios pertenecen a cuatro áreas curriculares, Lengua, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.

Todos los ejercicios están en relación directa con los objetivos curriculares que se habían indicado en la sección preliminar de Transferencias. Para su elaboración se revisaron numerosos libros de texto pertenecientes a primero y segundo de ESO, con el objetivo de identificar los tipos de tareas exigidas en las distintas asignaturas y relacionarlo con las tareas de nuestro programa.

8. Materiales:

Los materiales son exactamente iguales a los usados en la anterior edición de este programa. Teniendo en cuenta que en el cuadernillo del alumno se han añadido más ejercicios.

Como material específico para los alumnos se rediseñaron los cuadernillos, pero además, se diseñaron hojas de respuestas por el gran interés que mostraron algunos colegios en volver a utilizar los materiales en cursos sucesivos. De esta manera los alumnos podrían escribir en las hojas de respuestas y los profesores reutilizar los cuadernillos de los alumnos al año siguiente, sin ocasionar un gasto excesivo de material al colegio.

9. Observaciones:

Se incluye un apartado de observaciones en el que el profesor podrá anotar aquellas sugerencias interesantes, tales como nuevas posibles transferencias para futuras clases, aspectos de la intervención que podrían mejorar, etc.

A continuación se incluye una tabla resumen en la que se ven los apartados de que constan las lecciones del Proyecto Inteligencia en relación al Programa P.A.T.

Tabla nº 33: Comparación entre el Programa Inteligencia y el Programa P.A.T.

PROYECTO INTELIGENCIA	PROGRAMA P.A.T.
<p><i>1. Título:</i> Identifica el tema principal de la lección.</p> <p><i>2. Justificación:</i> Se explican las razones de la inclusión de la lección en el curso.</p> <p><i>3. Objetivos de la lección</i></p> <p><i>4. Habilidades a desarrollar</i></p> <p><i>5. Productos</i></p> <p><i>6. Materiales</i></p> <p><i>7. Procedimiento a seguir en el salón de clase</i></p> <p><i>8. Reto</i></p>	<p><i>1. Título:</i> Hay variaciones en algunos de los títulos adecuándolos a las expresiones castellanas.</p> <p><i>2. Contenido y justificación:</i> Se explican las razones de la inclusión de la lección en el curso, pero de forma mucho más resumida.</p> <p><i>3. Objetivos de la lección</i></p> <p><i>4. Subobjetivos</i> Se incluyen objetivos que hacen referencia a aspectos afectivos/actitudinales y metacognitivos</p> <p><i>5. Transferencias</i></p> <p><i>6. Desarrollo de la lección:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I. Enlace con la lección anterior II. Introducción motivadora III. Ejercicios participativos IV. Trabajo autónomo V. Puesta en común y valoración <p><i>7. Generalización y desarrollo de pensamiento reflexivo</i></p> <p><i>8. Materiales</i></p> <p><i>9. Observaciones</i></p>

2.5. Metodología

Los aspectos metodológicos se han visto modificados en dos sentidos: el primero se refiere a la parte de “desarrollo de la lección”, y el segundo, en algunos aspectos de la línea metodológica propiamente dicha.

Dentro del apartado “procedimiento a seguir en el salón de clase” de la versión original del programa se incluyen extensos y detallados diálogos entre un profesor ficticio y sus alumnos. La finalidad de estos guiones era la guiar a los profesores en su práctica educativa y que los maestros se ajustaran a los procedimientos que debían enseñar. Pero también tenía como objetivo minimizar las diferencias entre la variable profesor, pues se sabe que profesores entusiastas consiguen mejores beneficios que otros no tan motivados por este tipo de programas.

En esta versión remodelada del programa se ha resumido todo lo relativo al “procedimiento a seguir en el salón de clase”, dando al profesor las oportunas instrucciones para presentar la lección y llevar a cabo los ejercicios a realizar en común, pero eliminando los diálogos, que hacían del libro del profesor un texto demasiado extenso.

En la línea metodológica, se siguen las directrices establecidas en el manual del profesor. Pero además, se han tenido en cuenta las aportaciones de otras investigaciones sobre aprendizaje colaborativo aplicado a la solución de problemas. De esta manera, a los alumnos se les daba la instrucción de ir verbalizando en voz alta los procesos para dar solución al problema, de tal manera que el compañero pudiera escuchar el proceso que seguía el otro.

Estas indicaciones metodológicas están basadas en la teoría de Vigotsky sobre el aprendizaje, cuando indica que el conocimiento intersubjetivo, es decir, ese que es compartido con los otros y que es fruto de la negociación del conocimiento, es un tipo de conocimiento previo que posteriormente pasa a ser conocimiento propio, es decir, conocimiento intrasubjetivo.

Por tanto, permitir que los alumnos hablen mientras solucionan la tarea es una forma positiva de aprender “del otro” y “con el otro” y que según algunos autores (Batista y Rodrigo, 2002; Wilczenski, Bontrager, Ventrone, & Correia, 2001; Tejada Fernández, 2000) reporta un rendimiento superior en cuanto a nivel y estabilidad del aprendizaje de los alumnos.

Otra de las aportaciones metodológicas ha sido, el incluir de forma explícita los pasos de solución de problemas (Polya, 1945, cit. Pozo, del Puy, Domínguez, Gómez & Postigo, 1999; Bransford & Stein, 1986; Sternberg, 1996; González Ramírez, 2000) con el fin de ir mejorando los procesos cognitivos y también los metacognitivos para la solución de problemas. Algunos de estos objetivos que hacen referencia a los procesos metacognitivos están indicados en los objetivos de las lecciones remodeladas.

Se ha incluido una instrucción explícita de los procesos y estrategias de solución de problemas, pues una instrucción detallada es más beneficiosa para los alumnos con dificultades de aprendizaje. Que el simple descubrir los procesos por sí mismos (Montague, 1992).

De estas líneas metodológicas se informó a los profesores que iban a impartir el programa en el curso de formación que recibieron.

**PARTE II: ESTUDIO
EMPÍRICO**

1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Objetivos de la investigación.

Los objetivos que se plantearon a la hora de llevar a cabo esta investigación fueron dos, por un lado, se trataba de *evaluar la eficacia del Programa P.A.T. en la adquisición y generalización de las habilidades y estrategias de Razonamiento y Solución de Problemas.*

Por otro lado, se quería valorar la eficacia de materiales didácticos con transferencias de las habilidades trabajadas en el programa a las áreas curriculares de Lengua Española, Matemáticas, Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales de la Educación Secundaria Obligatoria.

Estos objetivos se concretaron en los siguientes objetivos de investigación:

- Determinar si existen diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos en las dos fases del estudio (pre y post) en las diferentes pruebas en las que han sido evaluados.
- Determinar si existen diferencias significativas entre los sujetos del grupo experimental en relación a las transferencias evaluadas.
- Establecer los perfiles de comportamiento diferenciado de los sujetos que conforman los distintos grupos establecidos en cada una de las fases de la investigación.

1.2. Hipótesis de la investigación.

La hipótesis fundamental de trabajo de esta investigación es *comprobar que el programa P.A.T. (adaptación realizada a partir del Proyecto Inteligencia que incluye ejercicios curriculares) mejora los resultados de razonamiento lógico, solución de problemas, inteligencia general y factorial, autoconcepto académico, percepción de las estrategias de aprendizaje, estilo de aprendizaje y transferencias curriculares.*

Esta hipótesis queda pormenorizada de la siguiente forma:

Hipótesis 1:

Los sujetos del grupo experimental, al cual se ha aplicado el programa PAT, obtendrán mejores resultados que los sujetos pertenecientes al grupo control en relación a la inteligencia general y los factores intelectuales de razonamiento y cálculo numérico.

Hipótesis 2:

Los sujetos del grupo experimental mejoran su estilo intelectual, aproximándose más a un estilo profundo, en mayor medida que los sujetos del grupo control.

Hipótesis 3:

Los sujetos del grupo experimental obtienen mejoras en las estrategias de aprendizaje y estudio en mayor medida que los sujetos del grupo control.

Hipótesis 4:

Los sujetos del grupo experimental obtienen mejores resultados en autoconcepto académico frente a los obtenidos por el grupo control.

Hipótesis 5:

Los sujetos del grupo experimental obtienen mejores resultados en razonamiento frente a los alumnos del grupo control.

Hipótesis 6:

Los sujetos del grupo experimental obtienen mejores resultados en solución de problemas frente a los sujetos del grupo control.

Hipótesis 7:

Los profesores que trabajan aplicando el programa modifican sus teorías y creencias acerca de la educación.

Hipótesis 8:

Los sujetos del grupo experimental transfieren las habilidades y estrategias aprendidas a las áreas de Matemáticas, Lengua, Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales y existen diferencias en el nivel de transferencia entre los sujetos del colegio público experimental y privado experimental.

1.3. Variables

Para esta investigación se eligieron las siguientes *variables dependientes e independientes* que se presentan a continuación

1.3.1. Variables dependientes

Las variables que denominamos intelectuales (inteligencia general y factorial), autoconcepto, estrategias de aprendizaje y estudio, estilo intelectual, razonamiento y solución de problemas conforman las *variables dependientes*.

1.3.1.1. Variables Intelectuales

- Inteligencia General
- Factores básicos de la inteligencia donde consideramos 5 variables para el estudio:
 - Comprensión Verbal
 - Concepción espacial
 - Razonamiento
 - Cálculo numérico
 - Fluidez Verbal

1.3.1.2. Autoconcepto Académico

En esta variable se tienen en cuenta los siguientes aspectos para poder evaluarlos y ver la influencia que ejerce el programa de intervención en ellos:

- Percepción de lecto-escritura
- Percepción de matemáticas
- Percepción de la organización y presentación del material académico
- Satisfacción escolar
- Percepción de Capacidad general
- Autoconfianza en la capacidad académica

1.3.1.3. Estilo intelectual

Esta variable se desglosa en los siguientes aspectos:

- Estilo profundo
- Estilo superficial
- Organización
- Motivación

- Trabajo duro / dependencia, desánimo

1.3.1.4. Estrategias de Aprendizaje y Estudio.

Esta variable genérica se subdivide en las siguientes variables:

- Ansiedad que provoca la situación escolar
- Capacidad de selección de idea principal así como el reconocimiento de la información importante
- Utilización del tiempo para tareas académicas
- Autoevaluación, preparación de clases
- Actitud e interés hacia la escuela
- Concentración, atención en tareas académicas
- Uso de técnicas y materiales para estudiar
- Motivación, autodisciplina
- Procesamiento de la información, adquisición y razonamiento
- Estrategias y preparación para los exámenes

1.3.1.5. Capacidad de Razonamiento

Esta capacidad se ha considerado interesante tenerla en cuenta como variable a por evaluar el dominio de las habilidades de razonamiento que se trabajan en el P.I.

1.3.1.6. Capacidad de Solución de Problemas

Esta variable evalúa el dominio de las habilidades de solución de problemas.

1.3.1.7. Creencias y teorías de los profesores

Esta variable evalúa las teorías implícitas y creencias que tienen los profesores y analiza los siguientes aspectos:

- Teoría Transmisora
- Teoría Tecnológica
- Teoría de la Actividad
- Teoría Interpretativa
- Teoría Emancipadora

1.3.1.8. Transferencias curriculares

Evalúa la capacidad que los alumnos tienen para aplicar los conocimientos aprendidos con el programa en otras áreas curriculares. Se mide a través de las siguientes variables:

OBSERVA: evalúa el nivel alcanzado en las transferencias realizadas que se han enseñando en la serie de Fundamentos de Razonamiento sobre la Observación y Clasificación.

ORDENA: evalúa el nivel alcanzado en las transferencias realizadas que se han enseñando en la serie de Fundamentos de Razonamiento sobre el Ordenamiento.

CLASIFI: evalúa el nivel alcanzado en las transferencias realizadas que se han enseñando en la serie de Fundamentos de Razonamiento sobre la Clasificación jerárquica.

ANALO: evalúa el nivel alcanzado en las transferencias realizadas que se han enseñando en la serie de Fundamentos de Razonamiento sobre Analogías.

LINEAL: evalúa el nivel alcanzado en las transferencias realizadas que se han enseñando en la serie de Solución de problemas sobre Representaciones Lineales de problemas.

TABU: evalúa el nivel alcanzado en las transferencias realizadas que se han enseñando en la serie de Solución de Problemas sobre Representaciones Tabulares de problemas.

1.3.2. Variables independientes

Las variables grupales constituyen las *variables independientes* de la investigación. La muestra de esta investigación procede de cuatro colegios diferentes, los cuales se han clasificado en función de dos variables grupales.

1.3.2.1. Tipo de colegio

Dos colegios son privados y otros dos públicos. De esta forma se trató de controlar los efectos del tipo de colegio y el nivel socioeconómico y cultural de procedencia de los alumnos.

Esta variable está operativizada en dos niveles, público vs. privado. A partir de aquí denominaremos a los colegios de la siguiente manera:

Colegio público experimental: Col. Pub. Exp.

Colegio privado experimental: Col. Pri. Exp.

Colegio público control: Col. Pub. Con.

Colegio privado control: Col. Pri. Con.

1.3.2.2. Seguimiento/no seguimiento del programa de mejora de la inteligencia.

Esta variable se operativiza con dos categorías Control (no seguimiento) vs. Experimental (seguimiento). Como hemos indicado anteriormente, existen dos colegios experimentales (uno público y otro privado) y otros dos colegios controles (uno público y otro privado).

2. METODOLOGIA

2.1 Diseño

Se procedió a la asignación de sujetos a los grupos experimental y control teniendo en consideración que en sendos grupos hubiera una representación de los dos tipos de centros que nos interesaba estudiar (público y privado). Se respetó el sistema de aulas intactas de los centros participantes.

Ambos grupos fueron evaluados en dos momentos diferentes, antes (pre test) y después (post test) de la aplicación del Programa P.A.T. La única deferencia existente entre los grupos experimental y control residía en que los primeros recibieron el programa, mientras que los segundos no.

El diseño es de grupo control no equivalente o diseño preprueba y postprueba con grupo de control no aleatorio.

2.1.1. Muestra

La elección de la muestra determina en gran medida la validez de los análisis estadísticos y la interpretación de los resultados derivados de dichos análisis.

Así hemos utilizado una muestra formada por 196 estudiantes de 1º ESO. Todos ellos de edades comprendidas entre los 12 y 14 años. En el primer curso de

aplicación del programa sus edades oscilaban entre 12 y 13 años, y en el segundo curso, entre 13 y 14.

Los colegios son públicos y privados para que la muestra fuera representativa de la distribución social. Los colegios públicos son de clase media y media-baja, mientras que los colegios privados son de clase media, media-alta. Todos los colegios están ubicados en el área metropolitana de Madrid.

Dos colegios se utilizaron como grupo control, uno público con 56 sujetos y otro privado con 50 sujetos. Otros dos colegios formaban el grupo experimental, un colegio público con 54 sujetos y otro privado con 36 sujetos a los que posteriormente se les aplicó el programa de entrenamiento cognitivo.

2.1.2 Instrumentos utilizados

Se exponen a continuación las características de las pruebas utilizadas en la aplicación realizada a los alumnos de 1º y 2º de ESO y que han servido de punto de partida a esta investigación.

2.1.2.1. Test del Factor G. Escala 2

- . Autores: R.B. Cattell y A.K.S. Cattell
- . Duración: Doce minutos aproximadamente
- . Aplicación: Colectiva

Esta prueba (FAC.G) se seleccionó para medir la variable inteligencia general, para poder comparar los datos con los obtenidos en Venezuela y porque los autores del Proyecto Inteligencia recomiendan su utilización para controlar las mejoras en el razonamiento abstracto (Pérez Sánchez, 1993). Este test está formado por 46 elementos distribuidos en cuatro tests (Series, Clasificación, Matrices y Condiciones)

de los que se obtiene una puntuación única.

El primer subtest está constituido por Series de figuras incompletas y progresivas. La tarea del sujeto consiste en seleccionar, entre las opciones propuestas, la respuesta que continúa adecuadamente la serie.

El subtest de Clasificación consta de cinco figuras. El alumno debe identificar la única que difiere de las otras cuatro.

En el test de Matrices la tarea consiste en completar el cuadrado de dibujos que se presenta mediante la elección de una de las cinco soluciones que se proponen.

El subtest de Condiciones exige la elección de la alternativa que cumpla las mismas condiciones a las que se atiene la figura que se le da como referencia.

2.1.2.2. Matrices Progresivas de Raven. Escalas A, B, C, D y E

- . Autores: J.C. Raven
- . Duración: 20 minutos
- . Aplicación: Colectiva

Los elementos de esta prueba (RAVEN) son de dos tipos. Los más sencillos son de completamiento giestáltico. La mayoría son problemas de razonamiento analógico para cuya solución es necesario considerar dos dimensiones. El resultado de esta prueba se concreta también en una puntuación única.

2.1.2.3. Aptitudes Mentales Primarias (PMA)

- . Autores: L.L. Thurstone y Th. G. Thurstone
- . Duración: 26 minutos de trabajo efectivo
- . Aplicación: Colectiva

Este test es el resultado de numerosos estudios, el análisis factorial aplicado a las pruebas permitió aislar un cierto número de factores como principales componentes de la inteligencia. En la adaptación española del PMA se incluyeron los siguientes factores, de los cuales se obtienen una puntuación diferenciada:

- **Comprensión Verbal (PMAV):** Capacidad para comprender ideas expresadas en palabras, con 50 elementos de elección múltiple en los que hay que identificar el sinónimo de la palabra elegida.
- **Concepción Espacial (PMAE):** Capacidad para imaginar y concebir objetos en dos dimensiones, con 20 elementos con modelos y figuras que han girado sobre el plano.
- **Razonamiento (PMAR):** Capacidad para resolver problemas lógicos, prever y planear, con 30 elementos de series de letras que siguen un cierto orden.
- **Cálculo Numérico (PMAN):** Capacidad para manejar números y resolver rápidamente problemas cuantitativos, con 70 sumas sencillas cuyo resultado incluido es erróneo en ocasiones.
- **Fluidez Verbal (PMAF):** Capacidad para hablar y escribir con facilidad, prueba que requiere escribir el mayor número de palabras que comiencen por una determinada letra.

2.1.2.4. Escala de Autoconcepto Académico (E.D.A.A.)

. Autores: J.A. Beltrán y L.F. Pérez (Adaptación)

. Duración: 15 minutos

. Aplicación: Colectiva

Esta escala consta de 70 ítems, con respuestas dicotómicas (Si/No), donde se debe marcar con una cruz la respuesta de la forma en que te sientes respecto a un trabajo o tarea. Los resultados se agrupan en las 6 subescalas consideradas como variables:

- Percepción de lecto-escritura (Esc1)
- Percepción de matemáticas (Esc2)
- Percepción de la organización y presentación del material académico (Esc3)
- Satisfacción escolar (Esc4)
- Percepción de Capacidad general (Esc5)
- Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6)

2.1.2.5. Inventario del Estudio en la Escuela de Selmes (I.E.E.)

- . Autor: Ian Selmes
- . Duración: 25 minutos
- . Aplicación: Colectiva

Este inventario consta de 57 elementos de cinco alternativas (a,b,c,d,e)¹, de forma que se lean los ítems detenidamente y a continuación el sujeto indica su respuesta trazando una equis sobre la letra adecuada. Los resultados se agrupan en 5 subescalas, que ofrecen otros tantos resultados:

- Escala 1: Estilo profundo (Esc1). Se distinguen tres categorías principales: los intentos de integración personal del material, la búsqueda de relaciones entre los materiales y la extracción del significado de los materiales

¹

Las alternativas dadas para responder son las siguientes:

- a) Siempre o casi siempre cierto
- b) Generalmente cierto
- c) Imposible decidir
- d) Pocas veces cierto
- e) Raras veces o nunca cierto

implicados.

- Escala 2: Estilo superficial (Esc2). Se puede subdividir en otras tres categorías: pasividad en la realización de la tarea, aislamiento de aspectos del material o la tarea; y memorización del material.
- Escala 3: Organización (Esc3). Se relaciona con la realización de las tareas.
- Escala 4: Motivación (Esc4). Hace referencia a la forma extrínseca e intrínseca de motivación.
- Escala 5: Trabajo duro / dependencia, desánimo (Esc5). Describe las actitudes de los alumnos en cuanto a los esfuerzos realizados al estudiar.

En el cuadro siguiente se incluyen cada uno de los estilos de aprendizaje, con sus respectivas categorías y las características que los describen:

Cuadro nº 1: Características de los estilos de aprendizaje

Categorías de enfoque profundo y sus características
<p><i>P1 Integración personal</i></p> <p>Intención de crear una interpretación personal del material.</p> <p>Subraya la importancia de comparar la interpretación personal con la de otra persona.</p> <p>Indica el deseo de relacionar la tarea con la situación personal fuera del contexto inmediato.</p> <p>Intención de vincular las ideas y experiencias personales con el tema de la tarea.</p> <p>Indica el deseo de relacionar la tarea/concepto con las situaciones cotidianas.</p> <p>Considera la tarea como una parte del desarrollo personal.</p>

P2 Interrelaciones

Intención de relacionar las partes de la tarea entre sí.

Intención de relacionar la tarea con otros conocimientos relevante.

Relaciona lo que conoce acerca de otro problema con un nuevo problema.

Relaciona los materiales estudiados previamente con nuevos materiales o nuevos materiales con materiales futuros.

Intención de relacionar materiales procedentes de diferentes fuentes.

Piensa de forma activa en las relaciones entre las partes del material.

Intenta relacionar los aspectos de un problema.

P3 Trascendencia

Intención de centrarse en el significado del contenido.

Intención de pensar acerca de la estructura subyacente de la tarea.

Intenta utilizar parte del material para representarlo todo o un texto para representar un tipo de texto.

Categorías de enfoque superficial y sus características

S1 Aislamiento

Se centra en los elementos de procedimiento de la tarea.

Tendencia a tratar el material como si estuviera aislado de otros materiales.

Considera que la tarea consta de partes discretas.

Se centra en los elementos de la tarea.

S2 Memorización

Considera que el contexto de la tarea requiere la memorización del material.

El alumno define la tarea como una tarea de memoria.

El alumno indica su intención de memorizar el material.

S3 Pasividad

La tarea es definida por otra persona.

Indica un enfoque irreflexivo o pasivo de la tarea.

Indica dependencia del profesor.

Trata el material externamente.

(Selmes, 1988, p.32-33).

El Inventario del Estudio se elaboró a partir de las descripciones originales que hacían los alumnos sobre cómo emprendían el estudio. Los ítems se eligieron de entre 222 cláusulas originales que se agruparon en diversas escalas.

Las preguntas del cuestionario se refieren a cada una de las categorías del enfoque profundo y superficial y a las cuatro tareas de estudio que se trabajan en el programa de intervención que Selmes diseñó.

El alumno contesta indicando si lo que indica la cuestión lo realiza en un determinado grado, para ello ha de rodear la letra (de las cinco opciones que hay) que corresponde a ese grado. Las puntuaciones que corresponden a dichas letras van de 0 a 4. Para evitar que los alumnos intenten obtener puntuaciones elevadas se utilizan letras en lugar de números. Además, las preguntas se redactan de forma negativa, se invierte el esquema de puntuación es decir de 4 a 0 y las cláusulas se reparten aleatoriamente por todo el cuestionario.

La puntuación total en cada escala es, como máximo, 48, excepto para la escala 5 (trabajo duro) que es 36.

2.1.2.6. Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio (LASSI)

- . Autora: Clara Weinstein
- . Duración: 30 minutos aproximadamente
- . Aplicación: Colectiva

Este Inventario consta de 77 ítems con cinco alternativas (a,b,c,d,e)² cada uno de ellos, donde deben contestar una serie de preguntas sobre la forma de estudiar, marcando con una cruz la respuesta que ellos creen se adecua a la pregunta formulada. Los resultados se agrupan en 10 subescalas.

- Ansiedad que provoca la situación escolar (ANX)
- Capacidad de selección de idea principal así como el reconocimiento de la información importante (SMI)
- Utilización del tiempo para tareas académicas (TMT)
- Autoevaluación, preparación de clases (SFT)
- Actitud e interés hacia la escuela (ATT)
- Concentración, atención en tareas académicas (CON)
- Uso de técnicas y materiales para estudiar (STA)
- Motivación, autodisciplina (MOT)
- Procesamiento de la información, adquisición y razonamiento (INP)
- Estrategias y preparación para los exámenes (TST)

El interés por evaluar aspectos de tipo cualitativo, como la formación de hábitos de trabajo, el desarrollo de la motivación intrínseca o la actitud ante el estudio, que se pueden ver afectados por la intervención de un programa en el que se enseñan

²

Cada letra corresponde a una alternativa de respuesta diferente, que se exponen a continuación.

- a) No me ocurre nunca
- b) No me ocurre muchas veces
- c) Me ocurre alguna vez
- d) Me ocurre mucho
- e) Me ocurre siempre

estrategias cognitivas, es lo que nos ha impulsado a incluir este cuestionario en la investigación.

Este cuestionario fue diseñado por Weinstein (1988) para medir el uso que hace el estudiante de sus estrategias y de su metodología general para adquirir el aprendizaje y utilizar la información. La autora piensa que el aprendizaje de estrategias juega un papel fundamental en el procesamiento de la información y es un factor crítico para el aprendizaje y la codificación de la misma. Tanto es así, que los hábitos de estudio no deseables ni adecuados se pueden modificar con la intervención educativa.

La elaboración de esta prueba sobre estrategias de aprendizaje surgió de la necesidad de disponer de una escala que sirviera de diagnóstico fiel de los problemas de aprendizaje con los que se encuentran habitualmente los alumnos.

El proceso que se siguió para elaborar la escala LASSI fue bastante exhaustivo. Se comenzó por categorizar los ítems de otras pruebas que ya había en el mercado o se estaban experimentando y que trataban de diagnosticar las estrategias de aprendizaje o conceptos afines. Con esta base de datos de ítems se hizo una primera selección de aquellos que estaban mejor redactados y se rechazaron otros teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Se eliminaron los ítems que correlacionaban con la escala de deseabilidad social de Marlowe-Crowne por encima de r 0.50. Uno de los problemas de los instrumentos de auto-informe es precisamente que los sujetos tienden a dar respuestas socialmente aceptables, por eso se trató de paliar este efecto eliminando los ítems que tuvieran una relación alta, tanto positiva como negativa, con la deseabilidad social.
2. Se rechazaron los ítems que se podían medir de una forma más fiable o que se podían ejecutar (por ejemplo, los que se referían a vocabulario y habilidades de

“biblioteca” o una habilidad muy especializada como “elaborar una bibliografía para un trabajo del trimestre”).

3. Además, se añadieron ítems extraídos a partir de los conocimientos de investigaciones actuales dentro del campo de la Psicología cognitiva o aquellos que se elaboraron a partir de las respuestas que dieron los sujetos de la investigación a los cuestionarios abiertos que se les aplicaron.

La fiabilidad de cada una de las escalas de la prueba LASSI queda reflejada en el siguiente cuadro:

Cuadro nº 2: Datos de Test-Retest para la versión final del LASSI.

Escala	<i>r</i>	<i>n</i>
Anxiedad (ANX)	.81	95
Actitud e interés (ATT)	.64	96
Concentración y atención (CON)	.80	95
Procesamiento de la información (INP)	.79	95
Motivación (MOT)	.79	95
Utilización del tiempo (TMT)	.77	96
Selección de la idea principal (SMI)	.64	95
Autoevaluación (SFT)	.66	96
Técnicas y materiales para estudiar (STA)	.70	96
Estrategias y preparación de exámenes (TST)	.79	95

(Weinstein, 1988)

Durante la elaboración del cuestionario, la validez del LASSI se examinó usando diferentes enfoques. Primero, las puntuaciones de la escala se han comparado con otros tests o subescalas que miden factores similares. Por ejemplo, las puntuaciones de la escala de Procesamiento de la información (INP) del LASSI dan una correlación de $r=0.60$ con la escala de Procesamiento Elaborativo del Inventario de Procesos de Aprendizaje de Schmeck (1977).

Segundo, varias de las escalas se han validado con medidas de ejecución, es decir, comprobando si los sujetos hacían correctamente lo que decían saber hacer en el cuestionario. Por ejemplo, las puntuaciones de la escala Selección de la idea principal (SMI) se ha comparado con las puntuaciones de los alumnos en tests de selección de la idea principal y diversos textos de lectura ($r=0.40$ y por encima).

Finalmente, se ha tenido en cuenta lo que podríamos llamar la “validez del usuario” del LASSI. Profesores, Orientadores y Educadores de más de diez Escuelas y Universidades han utilizado el LASSI. Los resultados han sido muy buenos; los usuarios han informado de pocos problemas de administración y un alto grado de utilidad en sus respectivos campos.

La versión utilizada en esta investigación es la adaptada por Hervás, Prieto y Vázquez (1991) para alumnos adolescentes, pues la original estaba diseñada para universitarios.

2.1.2.7. TAT de Fundamentos de Razonamiento

- . Autores: J. Sweets, D. Getty y K. Spoehr
- . Duración: 1 hora aproximadamente
- . Aplicación: Colectiva

Esta prueba es uno de los TATs (Target Ability Test) y fue diseñada para medir el aprendizaje de conocimientos tras la aplicación del Proyecto Inteligencia en Venezuela. Evalúa el nivel de adquisición de estrategias de Razonamiento. Consta de 76 elementos de 4 alternativas (a,b,c,d). Se obtiene una única puntuación que se ha denominado FUNRAZ.

Se elaboraron baremos adaptados al contexto español, para lo cual se aplicó

esta prueba y la de Solución de problemas a una muestra de alumnos de 1º de la ESO de distintos colegios de Madrid. Los baremos se encuentran en el Anexo 1

2.1.2.8. TAT de Solución de Problemas

- . Autores: J. Sweets, D. Getty y K. Spoehr
- . Duración: 1 hora aproximadamente
- . Aplicación: Colectiva

Al igual que la anterior prueba, forma parte de la batería de TATs (Test de Capacidades como Objetivo) elaborados para medir los resultados del aprendizaje mediante este Proyecto. Esta prueba consta de 60 elementos de 4 alternativas (a,b,c,d). La única puntuación que se obtiene en esta prueba se le ha denominado RESPRO.

2.1.2.9. Cuestionario de Creencias / Eficacia educativa

- . Autores: J. Marrero
- . Duración: 20 minutos aproximadamente
- . Aplicación: Se puede aplicar colectivamente a los profesores.

Este cuestionario consta de 33 ítems con ocho alternativas cada uno de ellos, donde deben contestar una serie de preguntas sobre la forma de estudiar, marcando con una cruz la respuesta que ellos creen se adecua a la pregunta formulada. Los resultados se agrupan en 5 escalas.

- Teoría Transmisora: El papel del profesor es transmitir contenidos. La eficacia está en la transmisión de la información y el control de los tiempos.
- Teoría Tecnológica: La eficacia se centra en el uso de la metodología, la didáctica y la identificación de objetivos.

- Teoría de la Actividad: La actividad de los alumnos es el elemento más importante de la enseñanza juntamente con la experiencia (Escuela Nueva, Método Montessori, etc.)
- Teoría Interpretativa: Los alumnos deben construir el conocimiento. Se hace hincapié en que los alumnos investiguen y elaboren los conocimientos por sí mismos.
- Teoría Emancipadora: La educación debe ser para formar a las personas en libertad. Cuestiona las ideologías. Teoría sociocrítica.

2.1.2.10. Transferencias curriculares

Se diseñaron específicamente ejercicios curriculares para evaluar el grado de aplicación de los contenidos aprendidos mediante el programa PAT a las cuatro áreas curriculares elegidas.

Los aspectos que se evaluaron son los relativos a las unidades de observación (variable OBSERVA), ordenamiento (ORDENA), clasificación (CLASIFI), analogías (ANALO), representaciones lineales (LINEAL) y tabulares de problemas (TABU).

Estos ejercicios englobaban las estrategias aprendidas en cada una de las lecciones del programa aplicándolas en áreas distintas. El compendio de estos ejercicios se encuentra en el Anexo.

Los criterios que se siguieron para evaluar los ejercicios son una adaptación de los pasos que plantea Cardelle-Elawar (1995) para la solución de problemas, basándose a su vez en Mayer (1986).

Las puntuaciones que se daban oscilaban de 1 a 6. Por necesidades de ajuste, se fueron modificando los criterios al tipo de problema presentado, según fueran de los planteados en la Serie de Bases del Razonamiento o de los planteados en la Serie

de Solución de Problemas.

Cuadro nº 3: Criterios para evaluar los ejercicios de transferencias

	<i>Ejercicios de Bases de Razonamiento</i>	<i>Ejercicios de Solución de Problemas</i>
6	<ul style="list-style-type: none"> • Bien resuelto indicando la solución de forma completa 	<ul style="list-style-type: none"> • Bien hecho indicando el resultado final • Enunciado bien expresado planteando claramente dos datos y una incógnita
5	<ul style="list-style-type: none"> • Gran parte de la información que presenta para dar la solución es acertada 	<ul style="list-style-type: none"> • Bien hecho sin indicar el resultado final • Planificación de la solución, estableciendo bien los pasos • Enunciado que expresa un datos y una incógnita de forma clara
4	<ul style="list-style-type: none"> • Indica información parcialmente correcta 	<ul style="list-style-type: none"> • Datos bien organizados en tabla • Organización de la información y aplicación de operaciones matemáticas (integración) • Enunciado que expresa algún dato y/o la incógnita de forma farragosa
3	<ul style="list-style-type: none"> • La mayor parte de la información que presenta para dar la solución es errónea 	<ul style="list-style-type: none"> • Datos presentados en tabla con alguna deducción incorrecta • Representación del problema • Se plantean tres datos, pero no la incógnita
2	<ul style="list-style-type: none"> • Mal. Indica información totalmente errónea 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin plantear en tabla, mal planteado y con deducción errónea • Inadecuada representación del problema • Inadecuada representación del problema (copia el problema, no entiende lo que se pide)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Sin hacer 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin hacer

2.2 Procedimiento

2.2.1 Aplicación de Instrumentos

Las pruebas se aplicaron según las normas descritas por cada autor en los manuales. La aplicación de las diferentes pruebas se llevó a cabo durante siete sesiones de una hora aproximadamente cada una, en horario de mañana. Se comenzó la aplicación de la fase pre (primer año) en la segunda quincena de enero y en la segunda quincena del mes de mayo en la fase post (segundo año). Esta temporalización fue igual en el grupo control y en el grupo experimental.

El orientador de cada centro aplicó las pruebas, previo acuerdo de las normas de aplicación con la investigadora. Se pasaron siempre en el siguiente orden, para intentar evitar en lo posible, el aprendizaje tras la aplicación de los tests, sobre todo, los de inteligencia.

1ª Sesión: Raven e Inventario de Estudio en la Escuela

2ª Sesión: P.M.A.

3ª Sesión: LASSI

4ª Sesión: Factor G

5ª Sesión: EDDA

6ª Sesión: TAT de Fundamentos de Razonamiento

7ª Sesión: TAT de Solución de Problemas

Las pruebas se administraron de modo colectivo, pero para evitar algunos casos de mortandad experimental se aplicó con posterioridad la prueba que faltaba de forma individual. La corrección de éstas se hizo de forma manual o lectora óptica, según el caso, y fue llevada a cabo por la propia investigadora.

2.2.2. Elaboración de baremos

Se elaboraron baremos de las pruebas que no estaban estandarizadas para poder usarlas en el contexto español (Escala de Autoconcepto Académico, Inventario de Estudio en la Escuela, Inventario de Habilidades de aprendizaje y estudio, Fundamentos de Razonamiento y Resolución de Problemas). Todos estos baremos se encuentran en el Anexo.

2.2.3. Método de Análisis de Datos

Una vez recogidos los datos obtenidos tras la aplicación de las pruebas a los alumnos que conforman la muestra, el paso siguiente es la consecución de los objetivos marcados.

Con este fin, se utilizó el paquete estadístico BMDP (Biomedical Computer Program) utilizando varios módulos del programa: 2D (Análisis Descriptivos), 3D (Contraste de Medias), KM (Análisis de Conglomerados o Cluster) y el paquete estadístico SPSS para realizar los análisis de Varianza de las puntuaciones de las transferencias.

2.2.4. Aplicación del programa

La frecuencia de aplicación del programa fue de dos horas semanales en horario lectivo. Se incorporó dentro del horario escolar, pues otras experiencias se habían encontrado con problemas de aceptación por parte de los alumnos al aplicarlo fuera de las horas de clase y considerar el programa como una actividad extra (Alonso Tapia, 1987).

2.2.5. Seguimiento del programa

Además de la evaluación sumativa que se llevó a cabo con la aplicación de distintas pruebas a profesores y alumnos, se realizó una evaluación continua de la aplicación del programa.

El seguimiento del programa se realizó en cada uno de los colegios con el equipo de profesores que participaban en la investigación. Para lo cual, la investigadora se trasladaba a los centros y coordinaba las reuniones. Los objetivos de estas sesiones eran preparar a los profesores en la aplicación de cada una de las lecciones y recoger las sugerencias de mejora, a tenor de los problemas con los que se encontraban al poner en práctica las lecciones.

Así, algunas de dichas sugerencias fueron la mejora de algunos de los dibujos curriculares que se habían incluido, pues podían no resultar del todo claros a los alumnos, la temporalización, puesto que no correspondía exactamente al tiempo establecido para otra sesión, o el rediseño de algunos de los ejercicios que podían resultar demasiado sencillos.

La planificación de las sesiones de seguimiento fue semanal durante el primer curso. Sin embargo, en el segundo curso fue quincenal, pues los profesores se veían con mayor soltura y conocimiento teórico y práctico del programa.

2.2.6. Entrenamiento del profesorado.

Para poder llevar a cabo la investigación y la implementación del programa se consideró necesario la realización de un curso de formación para el profesorado y los orientadores que iban a llevar a cabo el programa.

Los objetivos del curso eran:

- Dar unas nociones básicas sobre los programas de mejora del pensamiento
- Profundizar en las características del Proyecto Inteligencia
- Familiarizar al profesorado con los nuevos materiales remodelados con transferencias al currículo.
- Entrenarles en la enseñanza de estrategias cognitivas y la mediación.
- Aunar criterios metodológicos.
- Coordinar con los orientadores las fechas, el procedimiento y la secuencia de aplicación de pruebas iniciales y finales.
- Aplicar las pruebas iniciales a los profesores sobre sus pensamientos y creencias sobre la enseñanza, y especialmente la enseñanza de estrategias.
- Acordar las fechas de las sesiones de seguimiento del programa.

La duración del curso fue de 20 horas durante una semana en horario de mañana (de 10 a 2) y se desarrolló en las aulas de la Universidad Complutense. Asistieron todos los profesores participantes en este proyecto, además de otros profesores que iban a participar en otras investigaciones paralelas sobre otras unidades del Proyecto Inteligencia, del Programa de Enriquecimiento Instrumental de Feuerstein y del Programa de Inteligencia Práctica de Sternberg. Al finalizar el curso se repartieron certificados de asistencia.

3. ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivos

3.1.1. Análisis descriptivos de la fase pre

Para la obtención de una visión global de los datos recogidos se realizaron una serie de análisis descriptivos, mediante el programa 2D de los cuales se obtuvieron estadísticos descriptivos básicos (Media y Desviación típica) de las puntuaciones alcanzadas por la muestra en las diferentes fases y para cada una de las pruebas aplicadas (Pruebas de inteligencia, Escala de Autoconcepto Académico, Inventario del Estudio en la Escuela, Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio, Fundamentos de Razonamiento, Resolución de Problemas, Transferencias al currículo y cuestionario de creencias sobre eficacia educativa). Así dichos estadísticos con su correspondiente tamaño muestral se exponen en las Tablas 1 y 2.

El criterio que se ha seguido para la interpretación de los resultados obtenidos en todos los análisis de cluster realizados, es decir, para la clasificación del rendimiento de los sujetos en las diferentes pruebas, se ha establecido en tres categorías (por debajo de la Media, dentro de la Normalidad y por encima de la Media), es la división de las puntuaciones normativas (puntuaciones de los baremos) en tres grupos: mayor que el percentil 65 (rendimiento por encima de la Media), menor que el percentil 65 y mayor que el percentil 30 (rendimiento dentro de la Normalidad) y menor que el percentil 30 (rendimiento por debajo de la Media).

En los análisis de varianza realizados con la variable transferencias al currículo, el criterio seguido para establecer los factores ha sido dividir a los sujetos en función de su puntuación, por encima o debajo de la media en la variable inteligencia.

Tabla nº 1. Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Pre³.

FASE PRETRATAMIENTO									
COLEGIO PÚBLICO					COLEGIO PRIVADO				
CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL			
Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx
FAC.G	27.81	5.72	27.66	4.41	30.97	5.09	28.82	5.25	
RAVEN	45.83	5.87	45.69	5.73	46.54	5.84	46.53	5.53	
P M A	PMAV	14.53	5.80	12.11	4.27	22.83	6.70	21.10	6.46
	PMAE	17.53	11.30	19.16	8.29	25.90	11.29	25.20	11.36
	PMAR	12.64	5.87	9.97	5.03	14.28	5.09	17.60	5.39
	PMAN	15.25	5.47	9.33	4.61	12.59	6.12	13.92	6.89
	PMAF	35.04	10.56	28.33	7.41	36.21	10.87	40.50	8.33
N	43		36		42		40		

³ Las siglas que aparecen en el lado izquierdo de la tabla corresponden a las pruebas de inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados, es decir:

- * FAC.G: Test de Factor "G"
- * RAVEN: Matrices Progresivas de Raven
- * PMA: Test de Aptitudes Mentales Primarias

- ** PMAV: Comprensión Verbal
- ** PMAE: Concepción Espacial
- ** PMAR: Razonamiento
- ** PMAN: Cálculo numérico
- ** PMAF: Fluidez Verbal

Tabla n°1: (Cont.). Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Pre⁴.

		FASE PRETRATAMIENTO							
		COLEGIO PÚBLICO				COLEGIO PRIVADO			
		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL	
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx
E D A A	Esc1	6.91	1.83	6.74	1.45	7.34	1.57	6.74	1.50
	Esc2	9.37	1.93	8.22	2.72	9.16	1.94	8.62	2.42
	Esc3	7.67	2.45	7.19	2.30	8.20	2.16	7.34	2.62
	Esc4	6.67	2.44	7.42	2.11	6.34	2.61	7.28	2.53
	Esc5	7.73	2.75	7.70	2.44	8.78	2.18	8.19	2.13
	Esc6	4.80	2.03	4.62	2.35	5.68	2.19	5.54	2.48
	N	56		50		50		35	
S E L M E S	Esc1	27.65	10.49	34.11	7.61	30.60	9.48	31.77	8.14
	Esc2	30.47	9.46	34.85	5.74	33.32	7.94	35.86	6.30
	Esc3	23.13	7.76	22.07	7.39	27.04	7.08	23.42	9.29
	Esc4	30.78	10.02	37.09	7.05	35.24	8.54	36.42	5.58
	Esc5	19.43	5.59	21.74	5.24	22.60	4.45	20.33	5.24
	N	55		54		50		36	

⁴ Las siglas que aparecen en el lado izquierdo de la tabla corresponden a las pruebas en las que los alumnos han sido evaluados, es decir:

- * EDAA: Escala de Autoconcepto Académico
- * SELMES: Inventario del Estudio en la Escuela
- * LASSI: Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio

L A S S I	ANX	23.50	6.24	22.69	5.70	25.37	7.04	21.40	5.16
	SMI	17.84	3.99	17.25	3.85	17.69	4.59	17.38	4.83
	TMT	26.91	5.74	26.88	5.41	26.57	6.72	27.85	5.93
	SFT	26.11	5.86	26.40	5.59	26.75	5.70	25.47	5.40
	ATT	27.75	5.94	27.56	5.84	28.18	6.76	30.40	5.46
	CON	26.98	6.42	27.48	5.87	26.32	7.07	26.74	6.56
	STA	22.76	6.56	23.86	4.42	23.96	5.05	23.97	4.85
	OT	28.35	5.93	29.50	6.07	28.48	5.97	29.45	6.38
	INP	27.37	8.06	27.57	6.44	26.55	6.14	27.69	5.79
	TST	27.57	5.63	27.13	5.53	26.98	8.31	27.24	6.09
	N	56		52		56		42	

Tabla n°1 (Cont.). Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Pre⁵.

FASE PRETRATAMIENTO									
COLEGIO PÚBLICO					COLEGIO PRIVADO				
CONTROL			EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL		
Media	Sx		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	
FUNRAZ	44.94	10.19	47.15	10.01	50.94	6.78	51.97	9.42	
N	67		51		53		45		
RESPRO	24.37	8.06	33.30	7.14	34.22	6.08	34.66	6.28	
N	69		53		54		41		

⁵ Las siglas que aparecen en el lado izquierdo de la tabla corresponden a las pruebas en las que los alumnos han sido evaluados, es decir:

- * FUNRAZ: Fundamentos de Razonamiento
- * RESPRO: Resolución de Problemas

Tabla nº1: (Con.t) Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Pre. Cuestionario de Creencias de los profesores / Eficacia educativa.

Estadísticos de grupo

GRUPO		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Transmisora	pre-test	14	29,86	6,769	1,809
	post-test	14	21,21	7,837	2,094
Tecnológica	pre-test	14	26,64	4,584	1,225
	post-test	14	25,71	4,214	1,126
Actividad	pre-test	14	36,07	3,385	,905
	post-test	14	36,43	2,138	,571
Interpretativa	pre-test	14	35,00	5,547	1,482
	post-test	14	37,71	4,730	1,264
Emancipadora	pre-test	14	28,86	5,908	1,579
	post-test	14	30,71	6,132	1,639

- Pruebas de Inteligencia (Factor G, Raven, PMA)

Con respecto a las pruebas de inteligencia podemos indicar que los alumnos de los colegios privados obtienen en la fase inicial de la investigación unas puntuaciones más altas que los alumnos de los colegios públicos.

En cuanto a los colegios públicos podemos comentar la baja puntuación en las subescalas de Comprensión verbal (PMAV) y numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias.

Cabe destacar que los colegios privados, tanto controles como experimentales, muestran unas puntuaciones por encima de la Media en las pruebas de inteligencia, a excepción de la subescala numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias, donde el colegio público experimental obtiene una puntuación superior a los demás.

- Escala de Autoconcepto Académico (E.D.A.A.)

Tanto en los colegios públicos como en los privados encontramos un comportamiento similar dentro de la normalidad, tanto en el colegio control como en el experimental, resaltando la puntuación por encima de la Media obtenida por los alumnos de los colegios privado control y privado experimental en la subescala de Percepción de la capacidad general (Esc5).

- Inventario del Estudio en la Escuela (SELMES)

Respecto a los colegios públicos hay que señalar que aparecen tres subescalas en las que los alumnos del colegio público control obtienen unos resultados que se localizan por debajo de la Media en las subescalas 1, 4 y 5, que se corresponden con las escalas de Estilo profundo (Esc1), Motivación (Esc4) y Trabajo duro (Esc5); mientras que los alumnos del colegio público experimental presentan un comportamiento dentro de la normalidad.

Respecto a los colegios privados resalta que en el colegio privado control la subescala Organización (Esc3) y en el colegio privado experimental la subescala Estilo Superficial (Esc2) se encuentran por encima de la Media.

- Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio (Prueba LASSI)

Todas las puntuaciones se encuentran dentro de la normalidad, no resaltando ninguna subescala de dicha prueba ni en los colegios públicos ni en los colegios privados.

- Fundamentos de Razonamiento

Las puntuaciones obtenidas por los alumnos en esta prueba, entran dentro de la normalidad con excepción de las puntuaciones alcanzadas por los alumnos del colegio privado experimental que se sitúan por encima de la Media.

- Resolución de Problemas

Como se puede observar en la Tabla 1, los alumnos del colegio público control presentan un rendimiento por debajo de la Media. Asimismo, se observa que el comportamiento de los alumnos de los colegios privados en dicha prueba se encuadra dentro de la normalidad.

- Cuestionario de Creencias de los profesores / Eficacia educativa

Se observa que las mayores medias se obtienen en las variables Interpretativa (35) y Actividad (36,07), mientras que la media más baja la obtiene la variable Tecnológica (26,64).

3.1.2. Análisis descriptivos de la fase post.

Una vez descritas las características de la muestra en la fase pre, pasamos ahora a describir la segunda fase de la investigación (ver Tabla 2), los resultados obtenidos también se muestran para cada una de las pruebas en las que los sujetos han sido evaluados.

Tabla nº 2: Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Post⁶.

FASE POSTRATAMIENTO									
COLEGIO PÚBLICO					COLEGIO PRIVADO				
CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL			
Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx
FAC.G	29.72	6.74	33.30	4.20	33.74	5.26	34.97	3.69	
RAVEN	44.16	6.61	49.27	4.54	49.66	4.23	51.79	3.96	
P M A	PMAV	18.30	5.27	25.08	5.71	27.66	6.75	23.47	6.52
	PMAE	24.39	16.01	25.83	9.83	35.24	12.67	34.55	10.73
	PMAR	14.95	5.38	15.11	5.25	20.64	5.60	21.42	4.91
	PMAN	15.86	7.06	14.97	4.57	20.31	9.54	19.97	7.39
	PMAF	41.65	10.78	37.69	9.08	48.83	10.34	48.62	10.09
N	43		36		42		40		

⁶ Las siglas que aparecen en el lado izquierdo de la tabla corresponden a las pruebas de inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados, es decir:

- * FAC.G: Test de Factor "G"
- * RAVEN: Matrices Progresivas de Raven
- * PMA: Test de Aptitudes Mentales Primarias

- ** PMAV: Comprensión Verbal
- ** PMAE: Concepción Espacial
- ** PMAR: Razonamiento
- ** PMAN: Cálculo numérico
- ** PMAF: Fluidez Verbal

Tabla n°2: (Cont.). Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Post⁷.

		FASE POSTRATAMIENTO							
		COLEGIO PÚBLICO				COLEGIO PRIVADO			
		CONTROL		EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL	
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx
E D A A	Esc1	7.28	1.42	7.26	1.81	7.78	1.61	7.37	1.47
	Esc2	9.08	2.20	8.32	2.42	9.10	2.00	8.05	2.46
	Esc3	7.62	2.66	7.12	2.55	8.50	2.38	7.85	2.64
	Esc4	5.85	2.74	6.26	2.39	6.40	2.16	5.97	2.25
	Esc5	7.83	2.79	8.60	2.67	9.34	1.96	9.45	1.85
	Esc6	5.87	2.25	5.28	2.11	6.54	2.12	5.11	2.13
	N	56		50		50		35	
S E L M E S	Esc1	31.74	7.49	31.59	8.27	32.98	7.08	30.88	5.86
	Esc2	33.27	8.25	30.87	6.75	30.88	6.06	32.05	5.28
	Esc3	21.14	5.32	26.46	7.12	27.84	6.56	24.75	7.75
	Esc4	32.22	7.45	33.68	5.22	33.56	7.63	34.44	6.80
	Esc5	19.67	3.68	22.20	5.42	22.30	5.19	21.44	5.21
	N	55		54		50		36	

⁷ Las siglas que aparecen en el lado izquierdo de la tabla corresponden a las pruebas en las que los alumnos han sido evaluados, es decir:

- * EDAA: Escala de Autoconcepto Académico
- * SELMES: Inventario del Estudio en la Escuela
- * LASSI: Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio

L A S S I	ANX	23.26	4.92	21.46	3.97	23.80	5.07	22.97	4.54
	SMI	16.41	4.26	18.88	3.34	18.39	4.93	19.07	3.39
	TMT	26.84	5.91	26.78	4.37	25.66	5.92	27.02	5.82
	SFT	25.35	4.84	28.07	4.36	26.57	4.70	26.95	3.65
	ATT	29.21	5.53	29.42	5.61	28.23	6.07	30.16	6.04
	CON	26.84	5.01	28.15	4.67	28.35	6.47	26.52	6.32
	STA	23.02	4.64	24.15	5.21	23.53	5.15	24.64	3.88
	MOT	28.93	4.55	30.69	4.44	28.34	6.21	29.16	6.16
	INP	25.80	5.96	29.07	5.86	26.82	5.17	26.69	4.77
	TST	26.84	6.33	29.38	4.59	28.10	7.48	29.83	5.70
	N	56		52		56		42	

Tabla n°2: (Cont.). Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Post⁸.

FASE POSTRATAMIENTO								
COLEGIO PÚBLICO					COLEGIO PRIVADO			
CONTROL			EXPERIMENTAL		CONTROL		EXPERIMENTAL	
Media	Sx		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx
FUNRAZ	41.12	13.05	52.12	11.50	54.88	7.12	57.06	8.60
N	67		51		53		45	
RESPRO	24.37	8.06	33.30	7.14	34.87	8.44	35.75	8.67
N	69		53		54		41	

⁸ Las siglas que aparecen en el lado izquierdo de la tabla corresponden a las pruebas en las que los alumnos han sido evaluados, es decir:

* FUNRAZ: Fundamentos de Razonamiento

* RESPRO: Resolución de Problemas

Tabla nº 2 (Cont.). Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Post. Cuestionario de Creencias de los profesores / Eficacia educativa.

Estadísticos de grupo

	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Transmisora	pre-test	14	29,86	6,769	1,809
	post-test	14	21,21	7,837	2,094
Tecnológica	pre-test	14	26,64	4,584	1,225
	post-test	14	25,71	4,214	1,126
Actividad	pre-test	14	36,07	3,385	,905
	post-test	14	36,43	2,138	,571
Interpretativa	pre-test	14	35,00	5,547	1,482
	post-test	14	37,71	4,730	1,264
Emancipadora	pre-test	14	28,86	5,908	1,579
	post-test	14	30,71	6,132	1,639

OBSERVA y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Tabla n°2: (Cont.) Estadísticos Descriptivos Básicos en la Fase Post.

1. COLEGIO

Variable dependiente: OBSERVA

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,422	,192	4,039	4,805
público	5,124	,099	4,927	5,322

2. RAVENGRU

Variable dependiente: OBSERVA

RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,495	,189	4,118	4,871
alto	5,051	,105	4,843	5,260

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: OBSERVA

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,050	,343	3,365	4,735
	alto	4,794	,172	4,451	5,136
público	bajo	4,939	,157	4,625	5,254
	alto	5,309	,119	5,071	5,548

OBSERVA y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

1. GGRUPO

Variable dependiente: OBSERVA

GGRUPO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,798	,171	4,457	5,138
alto	4,973	,111	4,751	5,195

2. COLEGIO

Variable dependiente: OBSERVA

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,668	,175	4,319	5,017
público	5,103	,104	4,895	5,311

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: OBSERVA

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,583	,301	3,983	5,184
	público	5,012	,161	4,691	5,333
alto	privado	4,753	,179	4,396	5,110
	público	5,194	,132	4,929	5,458

OBSERVA y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

1. colegio

Variable dependiente: observa

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio	Media	Error típ.		
privado	4,584	,175	4,234	4,933
público	5,221	,094	5,033	5,409

2. pmargru

Variable dependiente: observa

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmargru	Media	Error típ.		
bajo	4,658	,162	4,336	4,981
alto	5,146	,116	4,915	5,378

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: observa

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,360	,301	3,760	4,960
	alto	4,807	,180	4,449	5,166
público	bajo	4,956	,119	4,719	5,193
	alto	5,486	,147	5,193	5,779

OBSERVA y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

1. colegio

Variable dependiente: observa

	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio				
privado	4,648	,177	4,295	5,001
público	5,221	,095	5,031	5,411

2. pmangru

Variable dependiente: observa

	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmangru				
bajo	4,758	,163	4,432	5,084
alto	5,111	,117	4,877	5,345

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: observa

colegio	pmangru	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,560	,304	3,954	5,166
	alto	4,736	,182	4,373	5,098
público	bajo	4,956	,120	4,717	5,196
	alto	5,486	,148	5,190	5,781

ORDENA y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

1. COLEGIO

Variable dependiente: ORDENA

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,442	,222	3,998	4,886
público	5,069	,123	4,822	5,315

2. RAVENGRU

Variable dependiente: ORDENA

RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,355	,217	3,919	4,790
alto	5,156	,131	4,894	5,417

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: ORDENA

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,812	,391	3,029	4,596
	alto	5,071	,209	4,652	5,490
público	bajo	4,897	,190	4,517	5,277
	alto	5,240	,157	4,926	5,554

ORDENA y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

1. GGRUPO

Variable dependiente: ORDENA

GGRUPO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,882	,206	4,469	5,295
alto	4,945	,146	4,653	5,238

2. COLEGIO

Variable dependiente: ORDENA

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,733	,213	4,307	5,159
público	5,094	,137	4,820	5,367

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: ORDENA

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,750	,360	4,030	5,470
	público	5,013	,202	4,608	5,418
alto	privado	4,717	,228	4,261	5,172
	público	5,174	,184	4,806	5,542

ORDENA y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

1. colegio

Variable dependiente: ordena

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio	Media	Error t _{íp.}		
privado	4,875	,222	4,431	5,319
público	5,094	,136	4,820	5,367

2. pmargru

Variable dependiente: ordena

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmargru	Media	Error t _{íp.}		
bajo	4,853	,202	4,447	5,258
alto	5,116	,164	4,788	5,445

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: ordena

colegio	pmargru	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,750	,373	4,003	5,497
	alto	5,000	,241	4,518	5,482
público	bajo	4,955	,157	4,640	5,271
	alto	5,232	,223	4,786	5,678

ORDENA y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

1. colegio

Variable dependiente: ordena

colegio	Media	Error t _p .	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,963	,222	4,517	5,408
público	5,030	,130	4,769	5,290

2. pmangru

Variable dependiente: ordena

pmangru	Media	Error t _p .	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	5,103	,205	4,692	5,514
alto	4,889	,156	4,577	5,201

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: ordena

colegio	pmangru	Media	Error t _p .	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	5,050	,373	4,302	5,798
	alto	4,875	,241	4,392	5,358
público	bajo	5,156	,170	4,815	5,498
	alto	4,903	,197	4,508	5,297

CLASIFI y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

1. Media global

Variable dependiente: CLASIFI1

Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
		Límite inferior	Límite superior
4,613	,245	4,116	5,110

2. RAVENGRU

Variable dependiente: CLASIFI1

RAVENGRU	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,000	,408	3,172	4,828
alto	5,226	,271	4,676	5,777

3. COLEGIO

Variable dependiente: CLASIFI1

COLEGIO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,643	,391	3,850	5,436
público	4,583	,295	3,984	5,182

4. RAVENGRU * COLEGIO

Variable dependiente: CLASIFI1

RAVENGRU	COLEGIO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,000	,690	2,601	5,399
	público	4,000	,436	3,115	4,885
alto	privado	5,286	,369	4,538	6,034
	público	5,167	,398	4,359	5,974

CLASIFI y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

1. GGRUPO

Variable dependiente: CLASIFI1

GGRUPO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,515	,364	3,779	5,251
alto	5,121	,284	4,546	5,697

2. COLEGIO

Variable dependiente: CLASIFI1

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	5,000	,346	4,300	5,700
público	4,636	,306	4,018	5,254

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: CLASIFI1

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,667	,585	3,483	5,850
	público	4,364	,432	3,490	5,238
alto	privado	5,333	,370	4,585	6,082
	público	4,909	,432	4,035	5,783

4. Media global

Variable dependiente: CLASIFI1

Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
		Límite inferior	Límite superior
4,818	,231	4,351	5,285

CLASIFI y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

1. colegio

Variable dependiente: clasifi1

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio	Media	Error típ.		
privado	4,983	,395	4,181	5,786
público	4,802	,356	4,080	5,524

2. pmargru

Variable dependiente: clasifi1

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmargru	Media	Error típ.		
bajo	4,619	,381	3,846	5,391
alto	5,167	,371	4,413	5,921

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: clasifi1

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,800	,664	3,451	6,149
	alto	5,167	,429	4,296	6,037
público	bajo	4,438	,371	3,684	5,191
	alto	5,167	,606	3,935	6,398

CLASIFI y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

1. colegio

Variable dependiente: clasifi1

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio	Media	Error típ.		
privado	4,983	,400	4,171	5,795
público	4,695	,344	3,997	5,394

2. pmangru

Variable dependiente: clasifi1

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmangru	Media	Error típ.		
bajo	4,667	,388	3,879	5,454
alto	5,012	,357	4,286	5,737

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: clasifi1

colegio	pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,800	,672	3,436	6,164
	alto	5,167	,434	4,286	6,047
público	bajo	4,533	,388	3,746	5,321
	alto	4,857	,568	3,704	6,010

ANALO y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

1. COLEGIO

Variable dependiente: ANALO

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	3,420	,162	3,090	3,749
público	4,173	,123	3,924	4,422

2. RAVENGRU

Variable dependiente: ANALO

RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	3,662	,170	3,319	4,006
alto	3,930	,113	3,701	4,159

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: ANALO

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,125	,287	2,544	3,706
	alto	3,714	,153	3,404	4,025
público	bajo	4,200	,181	3,832	4,568
	alto	4,146	,165	3,810	4,481

ANALO y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

1. GGRUPO

Variable dependiente: ANALO

GGRUPO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	3,992	,154	3,681	4,304
alto	3,936	,121	3,693	4,180

2. COLEGIO

Variable dependiente: ANALO

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	3,758	,147	3,462	4,055
público	4,170	,129	3,909	4,432

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: ANALO

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	3,917	,248	3,415	4,418
	público	4,068	,183	3,698	4,438
alto	privado	3,600	,157	3,283	3,917
	público	4,273	,183	3,902	4,643

ANALO y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

1. colegio

Variable dependiente: analo

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio	Media	Error típ.		
privado	3,496	,150	3,192	3,799
público	4,177	,134	3,904	4,450

2. pmargru

Variable dependiente: analo

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmargru	Media	Error típ.		
bajo	3,694	,144	3,402	3,986
alto	3,979	,140	3,694	4,264

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: analo

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,200	,251	2,690	3,710
	alto	3,792	,162	3,462	4,121
público	bajo	4,188	,140	3,902	4,473
	alto	4,167	,229	3,701	4,632

ANALO y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

1. colegio

Variable dependiente: analo

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	3,642	,157	3,323	3,960
público	4,162	,135	3,888	4,436

2. pmangru

Variable dependiente: analo

pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	3,958	,152	3,649	4,268
alto	3,845	,140	3,560	4,130

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: analo

colegio	pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,700	,264	3,164	4,236
	alto	3,583	,170	3,238	3,929
público	bajo	4,217	,152	3,907	4,526
	alto	4,107	,223	3,654	4,560

LINEAL y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

1. COLEGIO

Variable dependiente: LINEAL

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,140	,230	3,678	4,603
público	4,895	,139	4,616	5,173

2. RAVENGRU

Variable dependiente: LINEAL

RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,080	,228	3,621	4,539
alto	4,955	,141	4,671	5,239

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: LINEAL

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,200	,406	2,385	4,015
	alto	5,081	,217	4,645	5,517
público	bajo	4,960	,209	4,539	5,381
	alto	4,829	,181	4,465	5,194

LINEAL y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

1. GGRUPO

Variable dependiente: LINEAL

GGRUPO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,809	,219	4,369	5,249
alto	4,824	,164	4,495	5,152

2. COLEGIO

Variable dependiente: LINEAL

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,751	,223	4,303	5,199
público	4,882	,158	4,564	5,200

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: LINEAL

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,822	,377	4,065	5,579
	público	4,796	,224	4,346	5,246
alto	privado	4,680	,238	4,201	5,159
	público	4,968	,224	4,518	5,417

LINEAL y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

1. colegio

Variable dependiente: lineal

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio	Media	Error típ.		
privado	4,498	,228	4,040	4,956
público	4,873	,152	4,566	5,179

2. pmargru

Variable dependiente: lineal

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmargru	Media	Error típ.		
bajo	4,414	,211	3,989	4,838
alto	4,957	,175	4,606	5,308

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: lineal

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,860	,383	3,090	4,630
	alto	5,136	,247	4,639	5,633
público	bajo	4,967	,178	4,608	5,326
	alto	4,778	,247	4,281	5,275

LINEAL y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

1. colegio

Variable dependiente: lineal

colegio	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,838	,241	4,354	5,323
público	4,850	,158	4,531	5,168

2. pmangru

Variable dependiente: lineal

pmangru	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	5,041	,224	4,590	5,491
alto	4,647	,181	4,283	5,012

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: lineal

colegio	pmangru	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	5,027	,405	4,213	5,841
	alto	4,650	,261	4,125	5,175
público	bajo	5,055	,193	4,666	5,443
	alto	4,645	,251	4,140	5,150

TABU y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

1. COLEGIO

Variable dependiente: TABU

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,487	,379	3,723	5,251
público	4,670	,214	4,238	5,101

2. RAVENGRU

Variable dependiente: TABU

RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,229	,382	3,459	4,999
alto	4,928	,209	4,507	5,349

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: TABU

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,167	,684	2,789	5,544
	alto	4,808	,328	4,146	5,469
público	bajo	4,292	,342	3,603	4,980
	alto	5,048	,258	4,527	5,568

TABU y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

1. GGRUPO

Variable dependiente: TABU

GGRUPO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,568	,290	3,985	5,150
alto	4,835	,223	4,386	5,283

2. COLEGIO

Variable dependiente: TABU

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,631	,299	4,031	5,232
público	4,771	,211	4,347	5,195

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: TABU

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,417	,494	3,423	5,410
	público	4,719	,303	4,110	5,327
alto	privado	4,846	,336	4,171	5,521
	público	4,824	,294	4,233	5,414

TABU y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

1. colegio

Variable dependiente: tabu

colegio	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,750	,358	4,029	5,471
público	4,780	,231	4,315	5,245

2. pmargru

Variable dependiente: tabu

pmargru	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,854	,338	4,173	5,536
alto	4,676	,259	4,155	5,198

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: tabu

colegio	pmargru	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,875	,620	3,626	6,124
	alto	4,625	,358	3,904	5,346
público	bajo	4,833	,270	4,288	5,378
	alto	4,727	,374	3,974	5,480

TABU y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

1. colegio

Variable dependiente: tabu

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio	Media	Error tít.		
privado	4,718	,332	4,049	5,387
público	4,737	,229	4,275	5,199

2. pmangru

Variable dependiente: tabu

			Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmangru	Media	Error tít.		
bajo	4,864	,306	4,247	5,482
alto	4,591	,263	4,062	5,120

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: tabu

colegio	pmangru	Media	Error tít.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,800	,551	3,690	5,910
	alto	4,636	,371	3,888	5,385
público	bajo	4,929	,269	4,387	5,470
	alto	4,545	,371	3,797	5,294

- Pruebas de Inteligencia (Factor G, Raven, PMA)

Podemos observar en esta segunda fase de la investigación un incremento en las puntuaciones de las pruebas de inteligencia, siendo este algo mayor en los colegios experimentales.

Consideramos destacable que el colegio público control ha disminuido su puntuación en el Test de Matrices Progresivas de Raven según los baremos de dicha prueba, a su vez disminuye la subescala de comprensión verbal (PMAV), razonamiento (PMAR) y fluidez verbal (PMAF) con respecto a la primera fase de la investigación. El colegio público experimental obtiene unas puntuaciones más altas en todas las pruebas en las que los alumnos han sido evaluados en comparación con la fase pre.

Por último, con respecto a los colegios privados cabe resaltar que han aumentado las puntuaciones en la fase post de la investigación, tanto en el colegio control como en el experimental.

- Escala de Autoconcepto Académico (E.D.A.A)

Las puntuaciones obtenidas en esta fase varían con respecto a la anterior. Aquí los alumnos del colegio público control muestran una puntuación por encima de la Media en la subescala de Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6).

Destacan, en el colegio privado control, las altas puntuaciones obtenidas por los alumnos en las subescalas Percepción de capacidad general y Autoconfianza en la capacidad académica (Esc5 y Esc6). Y en el colegio privado experimental las puntuaciones obtenidas son idénticas a las de la fase anterior, manteniéndose como una puntuación situada por encima de la Media, la obtenida por los alumnos en la

subescala de Percepción de capacidad general (Esc5).

- Inventario del Estudio en la Escuela (SELMES)

En esta fase se observa una normalización de las puntuaciones conseguidas por los alumnos de los colegios públicos, tanto control como experimental, siendo en el primero la puntuación obtenida en la subescala Trabajo duro (Esc5) la que se mantiene por debajo de la Media. A su vez el comportamiento de los alumnos del colegio privado control es idéntico al de la fase anterior.

- Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio (Prueba LASSI)

Al igual que en la fase anterior las puntuaciones se encuentran dentro de la normalidad.

- Fundamentos de Razonamiento

Se observa una disminución en el rendimiento (por debajo de la Media) de los alumnos del colegio público control junto con un incremento del mismo (por encima de la Media) en los alumnos del colegio privado experimental.

- Resolución de Problemas

Las puntuaciones de los colegios públicos son similares a las obtenidas en la fase Pre, aunque el colegio público experimental presenta un ligero incremento. Con respecto a los colegios privados, se observa que en ambos casos las puntuaciones obtenidas han alcanzado un nivel notablemente más alto, situándose en ambos

colegios por encima de la Media.

- Cuestionario de Creencias de los profesores / Eficacia educativa

Al igual que ocurre en la fase anterior de la investigación, las puntuaciones mayores se obtienen en las variables Interpretativa (37,71) y Actividad (36,43), mientras que la media más baja la obtiene la variable Tecnológica (25,71).

- Ejercicios de transferencias curriculares

En todos los ejercicios de transferencias curriculares, se han tomado las puntuaciones de la fase post en las pruebas de inteligencia (Raven, Factor G, y PMA) para dividir los sujetos del grupo experimental en dos mitades, aquellos con puntuaciones superiores e inferiores en Raven, Factor G y PMA.

En la prueba PMA sólo se han tomado las puntuaciones en PMA Razonamiento y PMA Numérico, puesto que teóricamente se piensa que el tratamiento realizado mejorará, sobre todo, las puntuaciones en esas dos variables al estar más relacionadas con lo que se enseña en el programa.

Posteriormente se obtuvieron las medias en los ejercicios de transferencias teniendo en cuenta: el tipo de colegio (público y privado), las pruebas de inteligencia (puntuaciones altas y bajas) y la interacción de las dos variables anteriores (tipo de colegio y puntuaciones en Raven, Factor G, PMA-R y PMA-N).

Las medias en los ejercicios curriculares en cada una de las variables (Observa, Ordena, Clasifi, Analo, Lineal y Tabu) son las que se indican a continuación.

OBSERVA y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Como se puede ver, por los resultados aportados, los sujetos del colegio público en la variable OBSERVA obtienen una media más elevada (5,124) que los sujetos del colegio privado (4,422).

Los sujetos con mejores puntuaciones en el test Raven obtienen una media superior en transferencias (5,051) que los sujetos con peores puntuaciones (4,495).

OBSERVA y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Los sujetos del colegio público experimental obtienen unas puntuaciones superiores (media de 5,103) a los sujetos del colegio privado experimental.

OBSERVA y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

El colegio público obtiene también puntuaciones superiores (con una media de 5,221) a las del colegio privado (media de 4,584).

Los sujetos con puntuaciones altas en PMA-R obtienen una media superior en transferencias (5,146) que los sujetos con puntuaciones bajas en el factor de Razonamiento del PMA.

OBSERVA y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Los sujetos del colegio público han sacado una media en transferencias superior (5,221) a los sujetos del colegio privado (4,648).

ORDENA y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Como se puede ver, por los resultados aportados, los sujetos del colegio público en la variable ORDENA obtienen una media más elevada (5,069) que los sujetos del colegio privado (4,422).

Los sujetos con mejores puntuaciones en el test Raven obtienen una media superior en transferencias (5,156) que los sujetos con peores puntuaciones (4,355).

En la interacción de las variables tipo de colegio y puntuaciones altas y bajas en el test Raven, se observa que los sujetos con peores puntuaciones son los de bajas puntuaciones en el Raven y que pertenecen al colegio privado.

ORDENA y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Se obtienen unas medias similares en casi todas las variables.

ORDENA y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Se obtienen unas medias similares en todos los subgrupos establecidos.

ORDENA y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Los sujetos de todos los grupos obtienen unas medias parecidas.

CLASIFI y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Como se puede ver, por los resultados aportados, los sujetos con mejores puntuaciones en el test Raven obtienen una media superior en transferencias (5,226) a los sujetos con peores puntuaciones (4,0).

En este caso, los sujetos del colegio privado obtienen una media en transferencias superior (4,643) a la del colegio público (4,583).

CLASIFI y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

En este caso, los sujetos del colegio privado también obtienen una media en transferencias superior (5,0) a la del colegio público (4,636).

CLASIFI y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

En general, las puntuaciones son muy similares en todos los subgrupos. El colegio privado obtiene también una puntuación media mayor en transferencias (4,983) que el colegio público (4,802).

CLASIFI y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

De nuevo, el colegio privado obtiene una puntuación mayor en transferencias (media de 4,983) que el colegio público (4,695).

ANALO y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Como se puede ver, por los resultados aportados, los sujetos del colegio público en la variable ANALO obtienen una media más elevada (4,173) que los sujetos del colegio privado (3,42).

ANALO y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Los sujetos del colegio público experimental obtienen unas puntuaciones medias superiores (4,17) a los sujetos del colegio privado experimental (3,758).

ANALO y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

El colegio público obtiene también puntuaciones superiores (4,177) al colegio privado (media de 3,496). Un dato aparentemente contradictorio es que la media en transferencias, de los sujetos del colegio público y con puntuaciones bajas en Razonamiento, es ligeramente más alta que la de los sujetos con mejores puntuaciones en PMA-R (4,188 frente a 4,167).

ANALO y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Los sujetos del colegio público han sacado una media en transferencias superior (4,162) a los sujetos del colegio privado (3,642).

LINEAL y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Como se puede ver, por los resultados aportados, los sujetos del colegio público en la variable LINEAL obtienen una media más elevada (4,895) que los sujetos del colegio privado (4,14).

Los sujetos con mejores puntuaciones en el test Raven obtienen una media superior en transferencias (4,955) a los sujetos con peores puntuaciones (4,08).

En la interacción de ambos factores, el grupo de sujetos con mejores (5,081) y peores (3,2) puntuaciones medias en transferencias pertenecen ambos al colegio privado. Sin embargo, paradójicamente, los sujetos del colegio público con puntuaciones por debajo de la media en el test Raven obtienen mejores puntuaciones en transferencias (media de 4,96) que los sujetos del mismo colegio con mejores puntuaciones en el Raven (4,829).

LINEAL y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Las medias son muy similares en todos los subgrupos.

LINEAL y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Los sujetos con puntuaciones por encima de la media en PMA-R obtienen una media superior en transferencias (4,957) a los sujetos con puntuaciones bajas en el factor de Razonamiento del PMA (4,414).

Al igual que lo que ocurrió antes, en la interacción de ambos factores, el grupo de sujetos con mejores (5,136) y peores (3,86) puntuaciones medias en transferencias pertenecen ambos al colegio privado. Sin embargo, paradójicamente, los sujetos del colegio público con puntuaciones por debajo de la media en el test PMA-R obtienen

mejores puntuaciones en transferencias (media de 4,967) que los sujetos del mismo colegio con mejores puntuaciones en el Raven (4,778).

LINEAL y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Las puntuaciones medias son muy similares en todos los subgrupos.

TABU y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Las puntuaciones medias son muy similares en todos los subgrupos. La media en transferencias más alta (5,048) la obtienen los sujetos del colegio público con puntuaciones por encima de la media en el test Raven, mientras que la puntuación en transferencias más baja (media de 4,167) la obtienen los sujetos del colegio privado con puntuaciones por debajo de la media en el Raven.

TABU y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Las puntuaciones medias son muy similares en todos los subgrupos.

TABU y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Las puntuaciones medias son muy similares en todos los subgrupos. Resulta paradójico que los sujetos con puntuaciones por debajo de la media en PMA-R obtengan una puntuación más alta en transferencias (4,854) que los sujetos con puntuaciones por debajo de la media en Razonamiento del PMA (4,676). Estos resultados se vuelven a repetir cuando se separa la variable por colegios público y privado. Posteriormente veremos si estas diferencias de medias son significativas o no.

TABU y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Las puntuaciones medias son muy similares en todos los subgrupos.

3.2 Análisis Comparativos

Para determinar si existen diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos en las dos fases del estudio (Pre y Post) se realizaron una serie de análisis comparativos, cuyo objetivo es estudiar la igualdad o desigualdad de las medias existentes entre los grupos, mediante el programa 3D.

De dichos análisis se obtienen los estadísticos descriptivos básicos (Media y Desviación típica) para cada grupo previamente establecido, así como el valor obtenido en la comparación entre las medias de ambos grupos (el estadístico de contraste t de Student) y su valor de probabilidad asociado. Cuando la diferencia es significativa se ha marcado con uno o dos asteriscos (según sea el nivel de significación 0.05 ó 0.01 respectivamente).

Como anteriormente se ha expuesto en el apartado dedicado a variables, se fijaron dos variables grupales: público vs. privado y control vs. experimental; por lo que antes de comparar las fases de investigación y con el fin de simplificar y clarificar los resultados obtenidos, se determinó si existían diferencias significativas entre las puntuaciones alcanzadas por los sujetos pertenecientes a los colegios públicos y a los privados. En caso de que no aparecieran diferencias se considerarían como un único grupo a los colegios controles y como otro a los colegios experimentales. Por el contrario, si aparecieran diferencias, se considerarían los cuatro grupos como independientes: colegio público control, colegio público experimental, colegio privado control, colegio privado experimental.

Con la finalidad de poder dar una interpretación lo más válida y fiable posible se homogeneizaron los tamaños muestrales de los diferentes grupos establecidos, dicha homogeneización consistió en la eliminación de los análisis de aquellos sujetos elegidos aleatoriamente que contribuían considerablemente en la diferencia del tamaño muestral.

A continuación se exponen los datos obtenidos en cada una de las pruebas consideradas en este estudio:

- Pruebas de Inteligencia

- * **Colegios Públicos/Privados**

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.

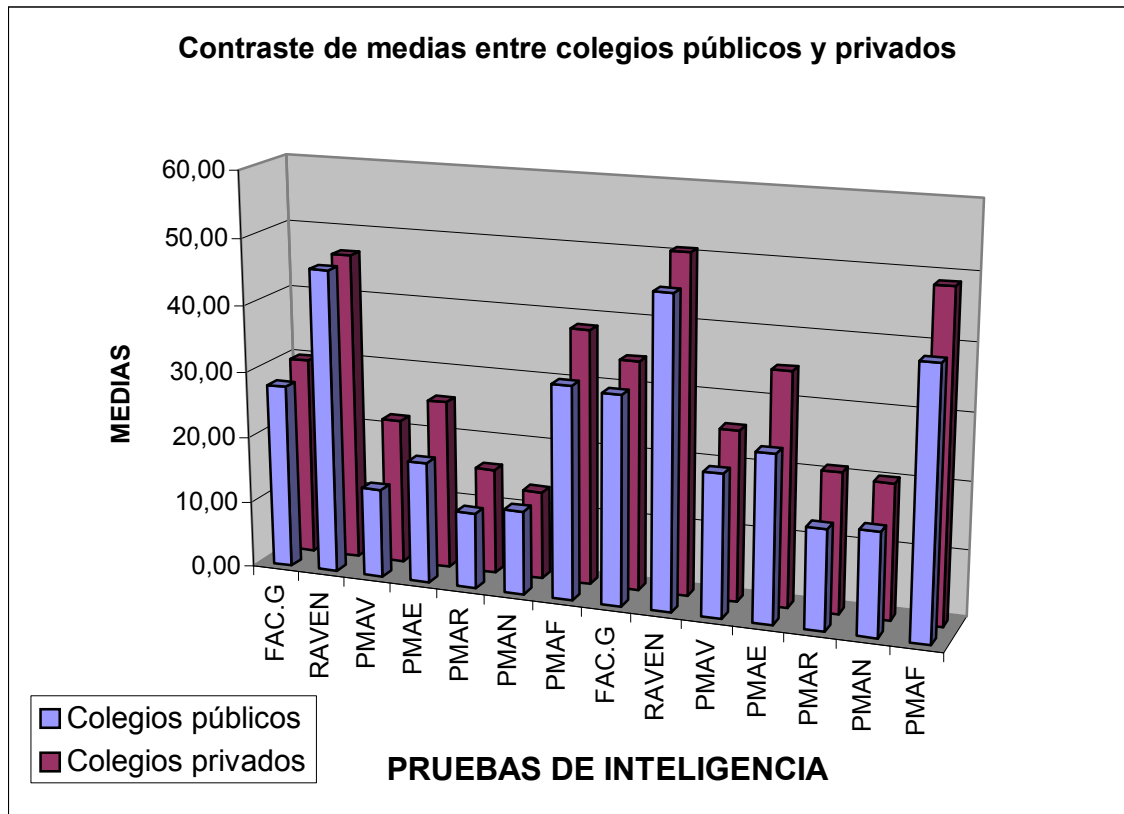
Tabla nº 3: Contraste de Medias entre los colegios públicos y privados

		PRUEBAS DE INTELIGENCIA					
		COLEGIOS PÚBLICOS (N=79)		COLEGIOS PRIVADOS (N=82)			
		Media	Sx	Media	Sx	t	p
P R E	FAC.G	27.74	5.13	29.92	5.25	2.66	0.0085**
	RAVEN	45.77	5.77	46.54	5.66	0.84	0.4000
	PMAV	13.43	5.27	21.98	6.60	9.11	0.0000**
	PMAE	18.28	10.01	25.56	11.26	4.34	0.0000**
	PMAR	11.42	5.63	15.90	5.47	5.12	0.0000**
	PMAN	12.56	5.87	13.24	6.50	0.70	0.4833
	PMAF	31.98	9.80	38.30	9.89	4.07	0.0001**
P O S T	FAC.G	31.35	5.97	34.34	4.58	3.55	0.0005**
	RAVEN	46.49	6.27	50.71	4.21	4.98	0.0000**
	PMAV	21.39	6.41	25.62	6.93	4.02	0.0001**
	PMAE	25.05	13.48	34.90	11.69	4.96	0.0000**
	PMAR	15.02	5.25	21.02	5.26	7.24	0.0000**
	PMAN	15.45	6.04	20.15	8.51	4.04	0.0001**
	PMAF	39.85	10.17	48.73	10.16	5.54	0.0000**

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura nº 1: Contraste de Medias entre los colegios públicos y privados



Podemos observar que existen diferencias significativas entre los colegios públicos y privados (a favor de los colegios privados) en las fases pre y post en todas las variables consideradas, a excepción del Test de Matrices progresivas de Raven y la subescala numérica del Test de Aptitudes Mentales Primarias en la fase pre, en las cuales no aparecen diferencias entre colegios públicos y privados.

Atendiendo a estos resultados las comparaciones entre la fase PRE y POST se hicieron para cada uno de los grupos independientemente. Así:

1. Colegio Público Control

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 4

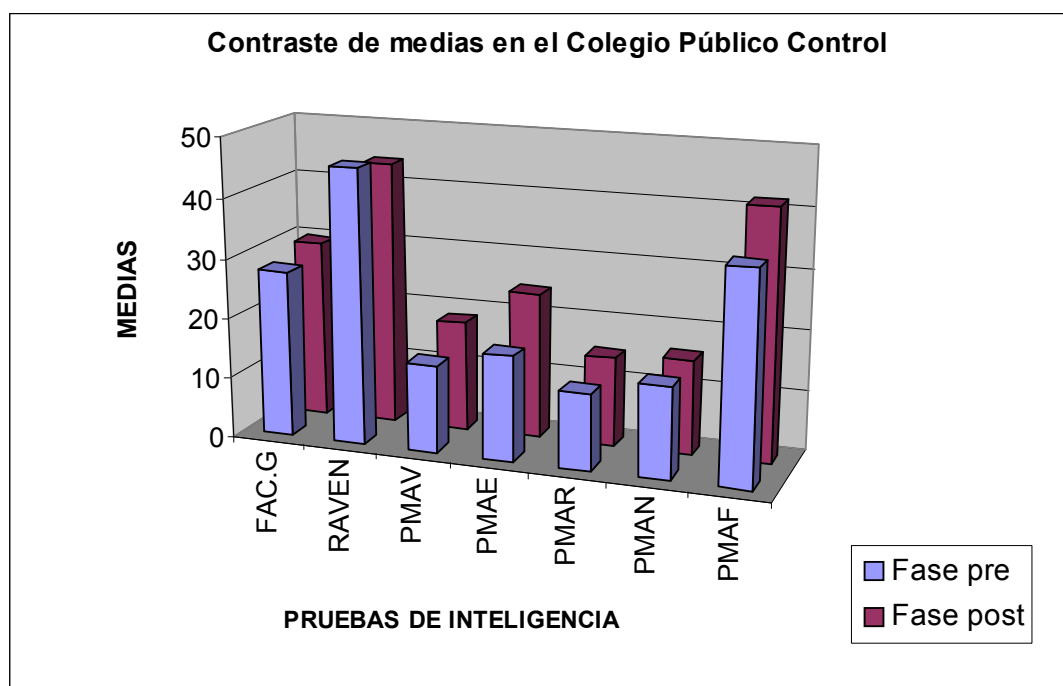
Tabla n° 4: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Control

		COLEGIO PÚBLICO CONTROL (N=43)				t	p
		FASE PRE		FASE POST			
		Media	Sx	Media	Sx		
FAC.G		27.81	5.72	29.72	6.74	-1.87	0.0689
RAVEN		45.84	5.87	44.16	6.61	2.13	0.0394*
P M A	PMAV	14.53	5.80	18.30	5.27	-4.67	0.0000**
	PMAE	17.53	11.30	24.39	16.01	-3.96	0.0003**
	PMAR	12.63	5.88	14.95	5.32	-3.25	0.0023**
	PMAN	15.25	5.47	15.86	7.06	-0.67	0.5059
	PMAF	35.04	10.56	41.65	10.78	-4.54	0.0000**

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura n° 2: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Control



De acuerdo con la tabla anterior podemos decir que existen diferencias significativas a favor de la fase pre en la prueba de Matrices Progresivas de Raven (Raven); y a favor de la fase post en todos los factores del Test de Aptitudes Mentales Primarias a excepción del factor numérico (PMAN), así como en las puntuaciones obtenidas por los alumnos en el Test de factor "G" de Cattell.

2. Colegio Público Experimental

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 5

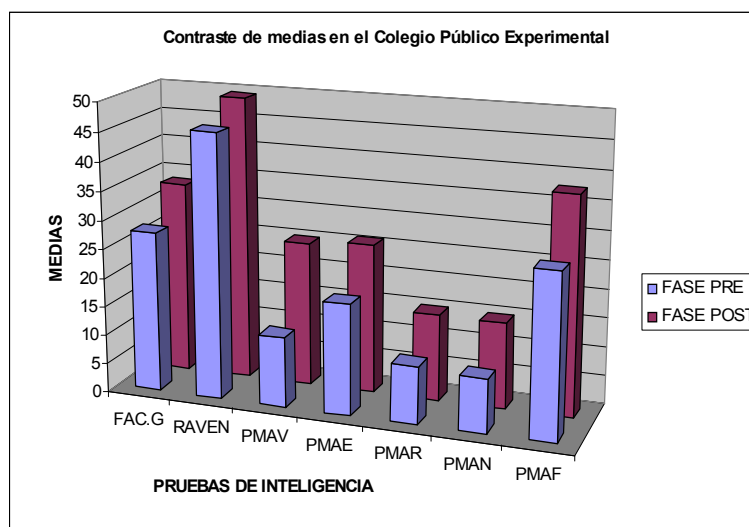
Tabla nº 5: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Experimental

COLEGIO PÚBLICO EXPERIMENTAL (N=36)							
FASE PRE			FASE POST		t	p	
Media	Sx	Media	Sx				
FAC.G	27.66	4.41	33.30	4.20	-10.46	0.0000**	
RAVEN	45.69	5.73	49.27	4.54	-3.81	0.0005**	
P M A	PMAV	12.11	4.27	25.08	5.71	-17.59	0.0000**
	PMAE	19.16	8.29	25.83	9.83	-5.33	0.0000**
	PMAR	9.97	5.03	15.11	5.25	-10.74	0.0000**
	PMAN	9.33	4.61	14.97	4.57	-6.25	0.0000**
	PMAF	28.33	7.41	37.69	9.08	-10.59	0.0000**

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura n° 3: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Experimental



Como se puede observar en la tabla anterior aparecen diferencias significativas entre ambas fases de la investigación siendo estas a favor de la fase post en todas las pruebas de inteligencia en las que los alumnos del colegio han sido evaluados.

3. Colegio Privado Control

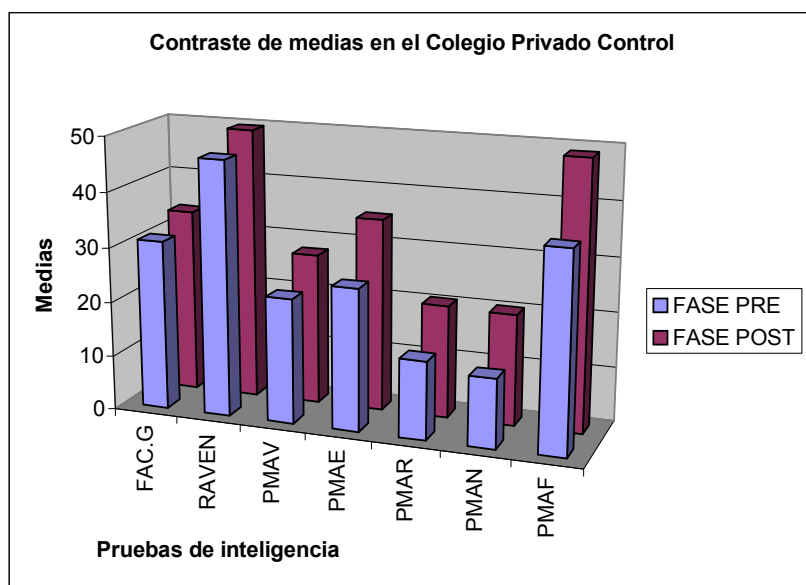
Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 6

Tabla n° 6: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Privado Control

COLEGIO PRIVADO CONTROL (N=42)							
		FASE PRE		FASE POST			
		Media	Sx	Media	Sx	t	
						p	
FAC.G		30.97	5.09	33.74	5.26	-3.41	0.0015**
RAVEN		46.55	5.84	49.66	4.23	-3.72	0.0006**
P M A	PMAV	22.83	6.70	27.66	6.75	-5.20	0.0000**
	PMAE	25.90	11.29	35.23	12.66	-6.78	0.0000**
	PMAR	14.28	5.09	20.64	5.60	-7.30	0.0000**
	PMAN	12.59	6.12	20.31	9.54	-5.86	0.0000**
	PMAF	36.21	10.87	48.83	10.34	-9.98	0.0000**

* p < 0.05
** p < 0.01

Figura n° 4: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Privado Control



Como se puede observar en la tabla anterior aparecen diferencias significativas a favor de la fase post en todas las pruebas de inteligencia consideradas.

4. Colegio Privado Experimental

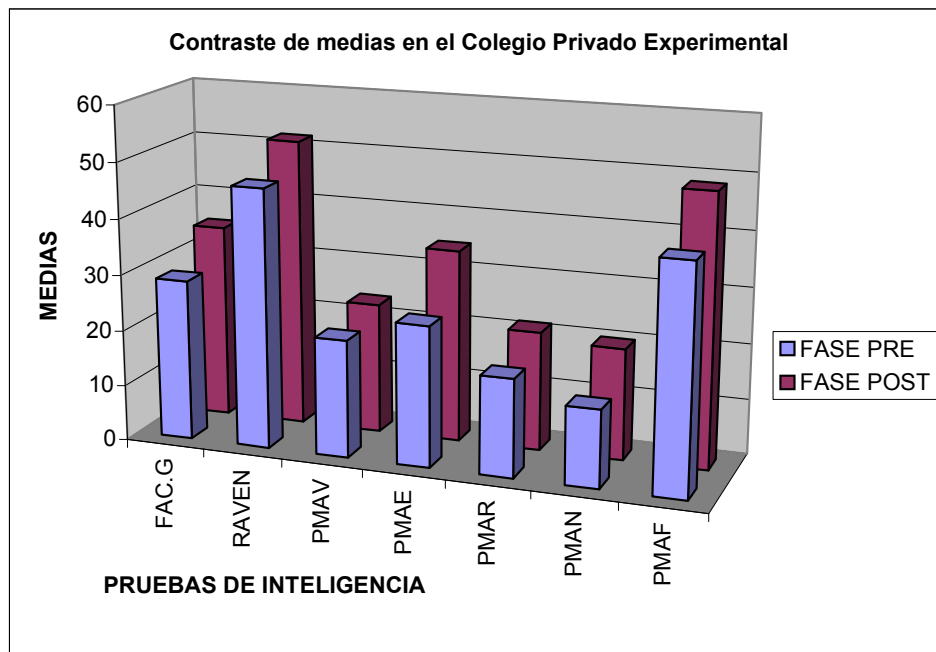
Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 7.

Tabla n° 7: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Privado Experimental

COLEGIO PRIVADO EXPERIMENTAL (N=40)							
FASE PRE			FASE POST		t	p	
Media	Sx	Media	Sx				
FAC.G	28.82	5.25	34.97	3.69	-6.67	0.0000**	
RAVEN	46.53	5.53	51.76	4.06	-7.21	0.0000**	
P M A	PMAV	21.10	6.45	23.47	6.52	-3.27	0.0022**
	PMAE	25.20	11.36	34.55	10.73	-5.93	0.0000**
	PMAR	17.60	5.39	21.42	4.91	-5.87	0.0000**
	PMAN	13.92	6.90	19.97	7.39	-6.36	0.0000**
	PMAF	40.50	8.33	48.62	10.09	-6.21	0.0000**

* p < 0.05
** p < 0.01

Figura nº 5: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Pri. Experimental



Como se puede observar en la tabla anterior aparecen diferencias significativas a favor de la fase post en todas las pruebas de inteligencia consideradas. En la aplicación en Venezuela, el test de Factor G de Cattell fue el único que no obtuvo beneficios para el grupo experimental. Como se puede ver, en esta aplicación sí se obtuvo una mejora significativa.

- Escala de Autoconcepto Académico (E.D.A.A)

*** Colegios Públicos/Privados**

Los resultados del primer análisis realizado se muestran seguidamente (Tabla 8).

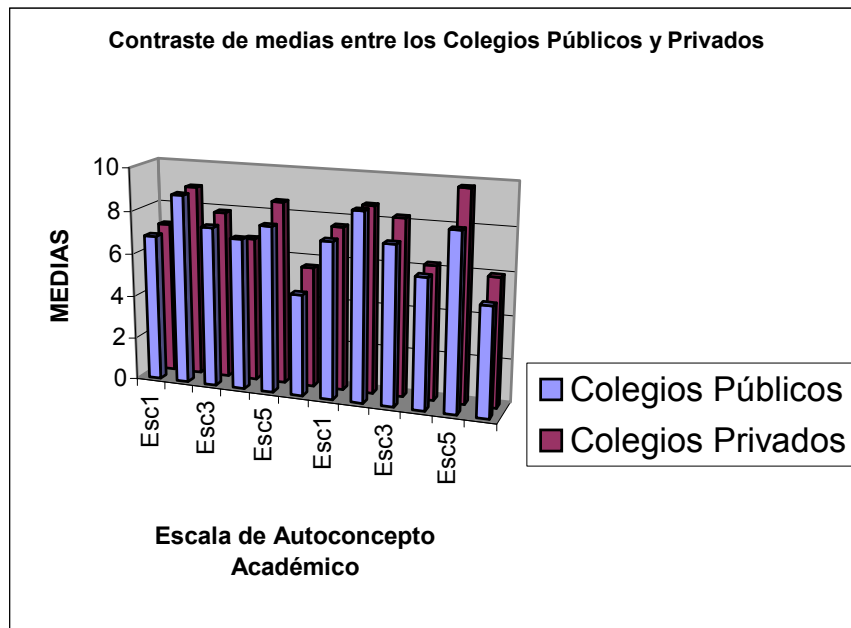
Tabla n° 8: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados

		ESCALA DE AUTOCONCEPTO ACADEMICO					
		COLEGIOS PUBLICOS (N=106)		COLEGIOS PRIVADOS (N=85)		t	p
		Media	Sx	Media	Sx		
F A S E P R E	Esc1	6.83	1.65	7.09	1.56	1.12	0.2637
	Esc2	8.83	2.39	8.94	2.17	0.33	0.7407
	Esc3	7.45	2.38	7.85	2.39	1.13	0.2582
	Esc4	7.03	2.31	6.73	2.61	-0.84	0.4030
	Esc5	7.72	2.59	8.54	2.17	2.39	0.0180*
	Esc6	4.72	2.18	5.62	2.30	2.78	0.0059**
F A S E P O S T	Esc1	7.27	1.61	7.61	1.56	1.46	0.1455
	Esc2	8.72	2.33	8.67	2.25	-0.17	0.8675
	Esc3	7.38	2.61	8.23	2.50	2.27	0.0242*
	Esc4	6.04	2.58	6.22	2.19	0.50	0.6171
	Esc5	8.20	2.75	9.74	1.92	4.38	0.0000**
	Esc6	5.06	2.18	5.95	2.23	2.76	0.0063**

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura nº 6: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados



Como puede verse en la tabla presentada, aparecen diferencias significativas entre los colegios públicos y privados, siempre a favor de los privados. En la fase Pre las diferencias significativas se encuentran en dos subescalas: la subescala de Percepción de capacidad general (Esc5) y la subescala de Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6).

Por otro lado, en la fase post además de mantenerse dichas diferencias significativas de la fase pre, aparece una nueva subescala donde difieren colegios públicos vs. colegios privados, dicha subescala mide Percepción de la organización y presentación del material académico (Esc3), siendo la puntuación obtenida en dicha subescala algo mayor en los colegios privados.

Atendiendo a los resultados, las comparaciones entre ambas fases se harán para los grupos independientemente.

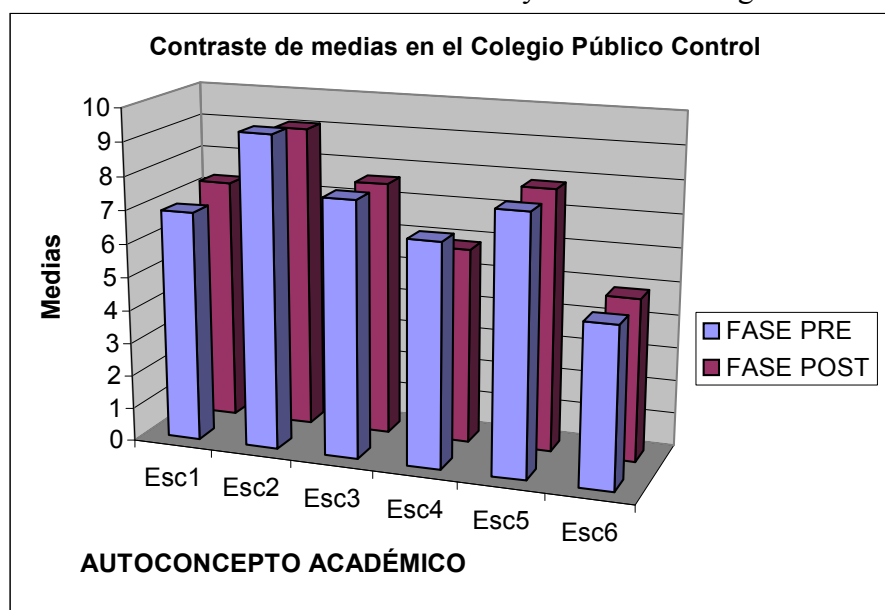
1. Colegio Público Control

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 9

Tabla nº 9: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Control

		COLEGIO PÚBLICO CONTROL (N=56)				* p < 0.05	
		FASE PRE		FASE POST		** p < 0.01	
		Media	Sx	Media	Sx	t	p
E D A A	Esc1	6.91	1.83	7.28	1.42	-1.37	0.1766
	Esc2	9.37	1.93	9.08	2.21	0.97	0.3365
	Esc3	7.67	2.45	7.62	2.66	0.16	0.8759
	Esc4	6.68	2.44	5.86	2.75	2.24	0.0292*
	Esc5	7.73	2.74	7.84	2.79	-0.37	0.7102
	Esc6	4.80	2.03	4.87	2.25	-0.28	0.7769

Figura nº 7: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Colegio Público Control



Como podemos observar en la tabla anterior aparece una única diferencia significativa entre ambas fases de la investigación en el colegio Público control, en concreto en la subescala de Satisfacción escolar (Esc4), siendo esta mayor en la fase pre.

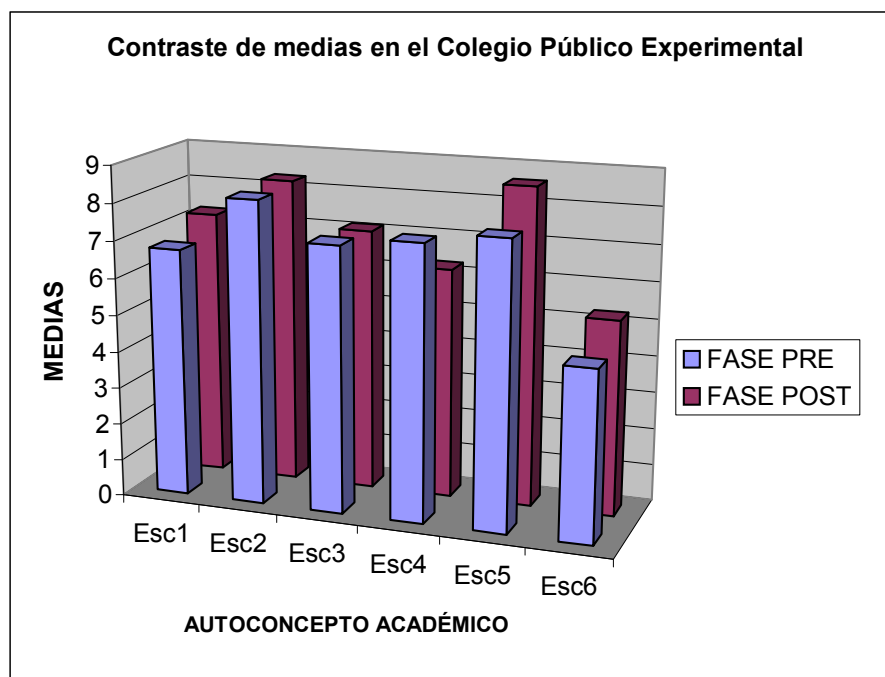
2. Colegio Público Experimental

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 10.

Tabla nº 10: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Púb. Experimental

		COL. PÚBLICO EXPERIMENTAL (N=50)				* p < 0.05	
		FASE PRE		FASE POST		** p < 0.01	
		Media	Sx	Media	Sx	t	p
E D A A	Esc1	6.74	1.45	7.26	1.81	-1.77	0.0823
	Esc2	8.22	2.72	8.32	2.42	-0.27	0.7872
	Esc3	7.20	2.30	7.12	2.55	0.24	0.8091
	Esc4	7.42	2.11	6.26	2.39	3.63	0.0007**
	Esc5	7.70	2.44	8.60	2.67	-2.75	0.0083**
	Esc6	4.62	2.35	5.28	2.11	-1.88	0.0666

Figura nº 8: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Púb. Experimental



Existen diferencias significativas entre ambas fases en dos subescalas: subescala de Satisfacción escolar (Esc4) a favor de la primera fase de la investigación y la subescala de Percepción de capacidad general (Esc5) a favor de la fase post.

3. Colegio Privado Control

Los resultados se muestran en la Tabla 11.

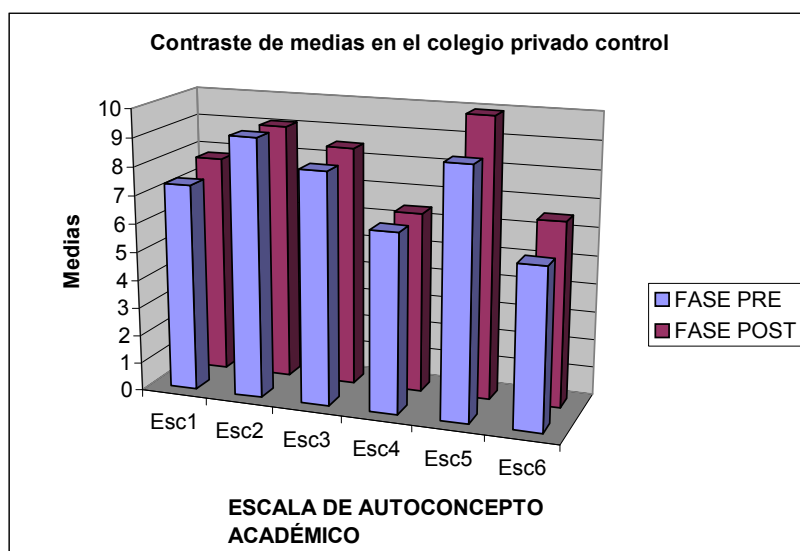
Tabla n° 11: Contraste de Medias entre la Fase Pre y Post en el Colegio Privado Control.

		COLEGIO PRIVADO CONTROL (N=50)					
		FASE PRE		FASE POST		t	p
		Media	Sx	Media	Sx		
E D A A	Esc1	7.34	1.57	7.78	1.61	-1.62	0.1113
	Esc2	9.16	1.94	9.10	2.00	0.19	0.8465
	Esc3	8.20	2.17	8.50	2.38	-0.88	0.3813
	Esc4	6.34	2.61	6.40	2.16	-0.17	0.8665
	Esc5	8.78	2.19	9.94	1.96	-3.63	0.0007**
	Esc6	5.68	2.19	6.54	2.12	-2.98	0.0045**

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura n° 9: Contraste de Medias entre la Fase Pre y Post en el Col.Privado Control.



Como puede observarse en la tabla existen diferencias significativas en las subescalas; de Percepción de capacidad general (Esc5) y en la subescala de Autoconfianza en la Capacidad académica (Esc6), en ambos casos a favor de la fase Post de la investigación.

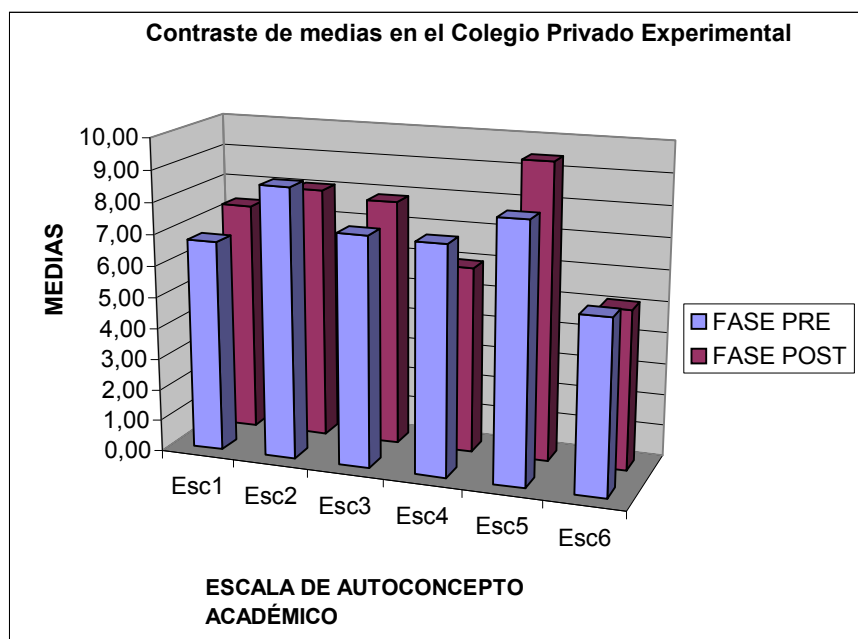
4. Colegio Privado Experimental

Los resultados se ven en la Tabla 12.

Tabla n° 12: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Privado Experimental.

		COL. PRI. EXPERIMENTAL (N=35)				* p < 0.05 ** p < 0.01	
		FASE PRE		FASE POST			
		Media	Sx	Media	Sx	t	p
E D A A	Esc1	6.74	1.50	7.37	1.47	-2.21	0.0339*
	Esc2	8.63	2.46	8.06	2.46	1.71	0.0960
	Esc3	7.34	2.62	7.86	2.65	-1.41	0.1682
	Esc4	7.28	2.54	5.97	2.25	2.83	0.0079**
	Esc5	8.20	2.14	9.45	1.85	-3.53	0.0012**
	Esc6	5.54	2.48	5.11	2.14	1.08	0.2892

Figura nº 10: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el Col. Priv. Experimental.



Como se observa existen diferencias significativas en tres subescalas de la prueba: Subescala de Percepción de lecto-escritura (Esc1) a favor de la fase post; subescala de Satisfacción escolar (Esc4) a favor de la primera fase de la investigación y en la subescala de Percepción de capacidad general (Esc5) a favor de la segunda fase del estudio.

- Inventario del Estudio en la Escuela (SELMES)

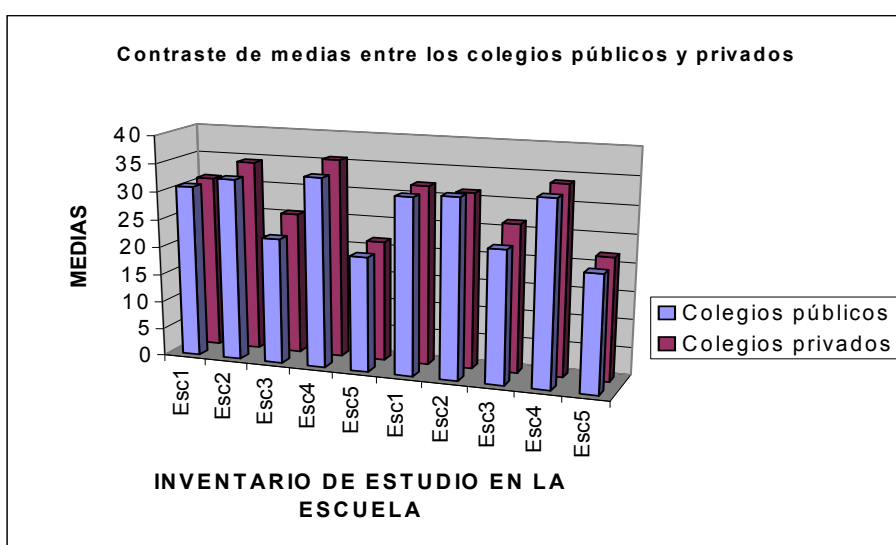
- * **Colegios Públicos/Privados**

Los resultados obtenidos mediante este análisis comparativo quedan expuestos en la Tabla 13.

Tabla nº 13: Contraste de Medias entre los Colegios públicos y Privados.

		INVENTARIO DEL ESTUDIO EN LA ESCUELA					
		COL. PÚBLICOS (N=109)		COL. PRIVADOS (N=86)		* p < 0.05	** p < 0.01
		Media	Sx	Media	Sx	t	p
F A S E P R E	Esc1	30.85	9.69	31.09	8.91	0.18	0.8592
	Esc2	32.64	8.11	34.38	7.36	1.55	0.1229
	Esc3	22.60	7.56	25.52	8.23	2.57	0.0109*
	Esc4	33.90	9.20	35.73	7.43	1.49	0.1370
	Esc5	20.57	5.52	21.65	4.89	1.42	0.1585
F A S E P O S T	Esc1	31.53	7.85	32.10	6.64	0.54	0.5896
	Esc2	32.08	7.61	31.37	5.75	-0.72	0.4732
	Esc3	23.78	6.79	26.55	7.20	2.75	0.0066**
	Esc4	32.94	6.45	33.93	7.27	1.00	0.3183
	Esc5	20.92	4.77	21.94	5.19	1.42	0.1587

Figura nº 11: Contraste de Medias entre los Colegios públicos y Privados



Existen dos diferencias significativas entre los colegios públicos/privados en la subescala tres (Esc3) para ambas fases de la investigación.

Teniendo en cuenta que, como ha quedado expuesto anteriormente, no aparecen las suficientes diferencias significativas entre las puntuaciones de los alumnos de los colegios públicos y privados, como para considerar el comportamiento de los alumnos de los colegios como diferentes. Por ello los análisis comparativos se llevarán a cabo para los grupos controles y experimentales sin establecer otra distinción.

1. Colegios Controles

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 14.

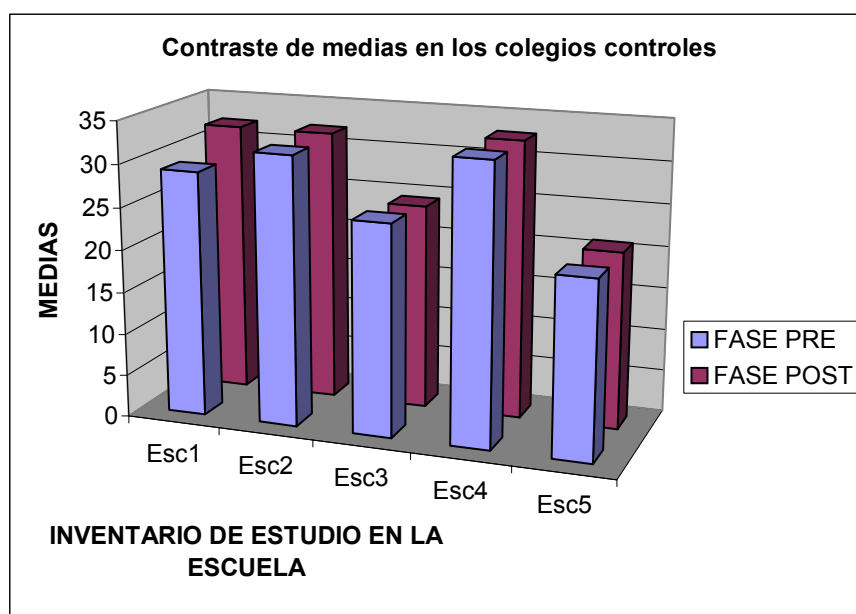
Tabla nº 14: Contraste de Media entre Fase Pre y Post en los Colegio Controles

		COLEGIOS CONTROLES (N=105)					
		FASE PRE		FASE POST		t	p
		Media	Sx	Media	Sx		
S E L M E S	Esc1	29.05	10.08	32.19	7.31	-3.33	0.0012**
	Esc2	31.82	8.84	32.13	7.36	-0.29	0.7758
	Esc3	24.99	7.67	24.33	6.80	0.78	0.4376
	Esc4	32.90	9.57	32.85	7.53	0.05	0.9569
	Esc5	20.94	5.30	20.92	4.64	0.04	0.9698

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura n° 12: Contraste de Media entre Fase Pre y Post en los Colegio Controles



Como se observa en la Tabla 14, existe una sola diferencia significativa en la subescala 1 (Esc1) a favor de la fase Post del estudio.

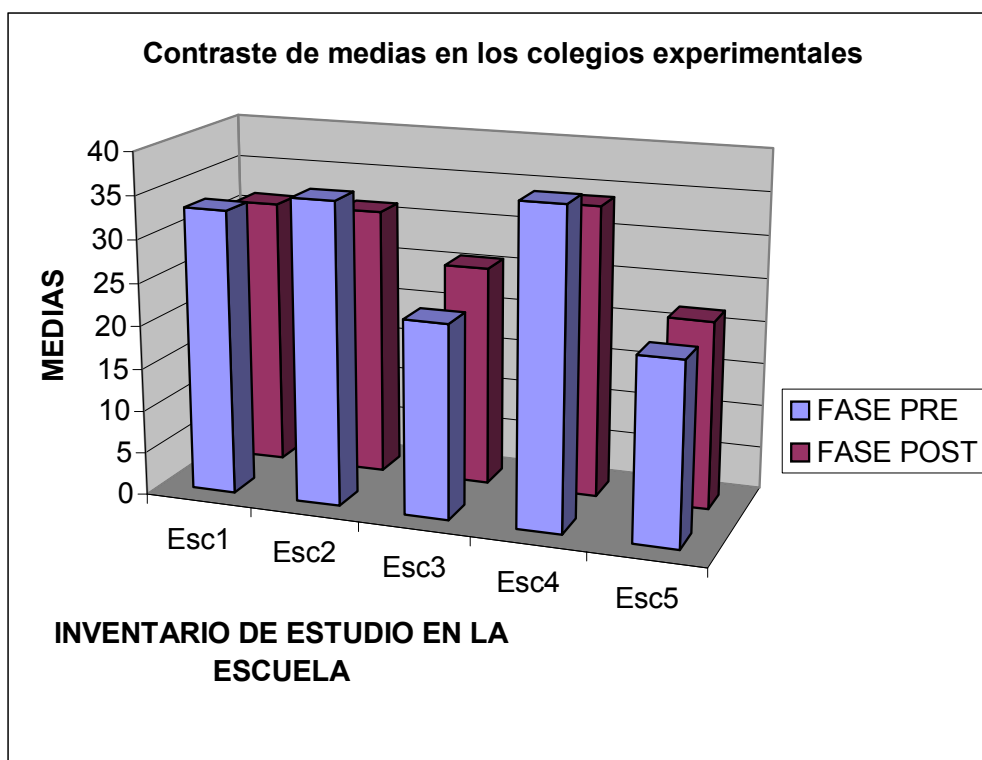
2. Colegios Experimentales

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 15.

Tabla n° 15: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Experimentales

		COLEGIOS EXPERIMENTALES (N=90)				* p < 0.05	
		FASE PRE		FASE POST		** p < 0.01	
		Media	Sx	Media	Sx	t	p
SELMES	Esc1	33.17	7.86	31.31	7.37	2.10	0.0386*
	Esc2	35.25	5.95	31.34	6.20	4.55	0.0000**
	Esc3	22.61	8.18	25.77	7.38	-3.32	0.0013**
	Esc4	36.82	6.48	33.98	5.87	3.71	0.0004**
	Esc5	21.17	5.26	21.90	5.32	-1.24	0.2183

Figura n° 13: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Col. Experimentales



Existen diferencias significativas en todas las subescalas que constituyen el Inventario del Estudio en la Escuela a excepción de la subescala Trabajo duro (Esc5). En las subescalas Estilo Profundo, Estilo Superficial y Motivación (Esc1, Esc2 y Esc4 respectivamente) las diferencias son en favor de la fase Pre, mientras que en la subescala Organización (Esc3) la diferencia es a favor de la fase Post.

- Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio (Prueba LASSI)

*** Colegios Públicos/Privados**

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 16.

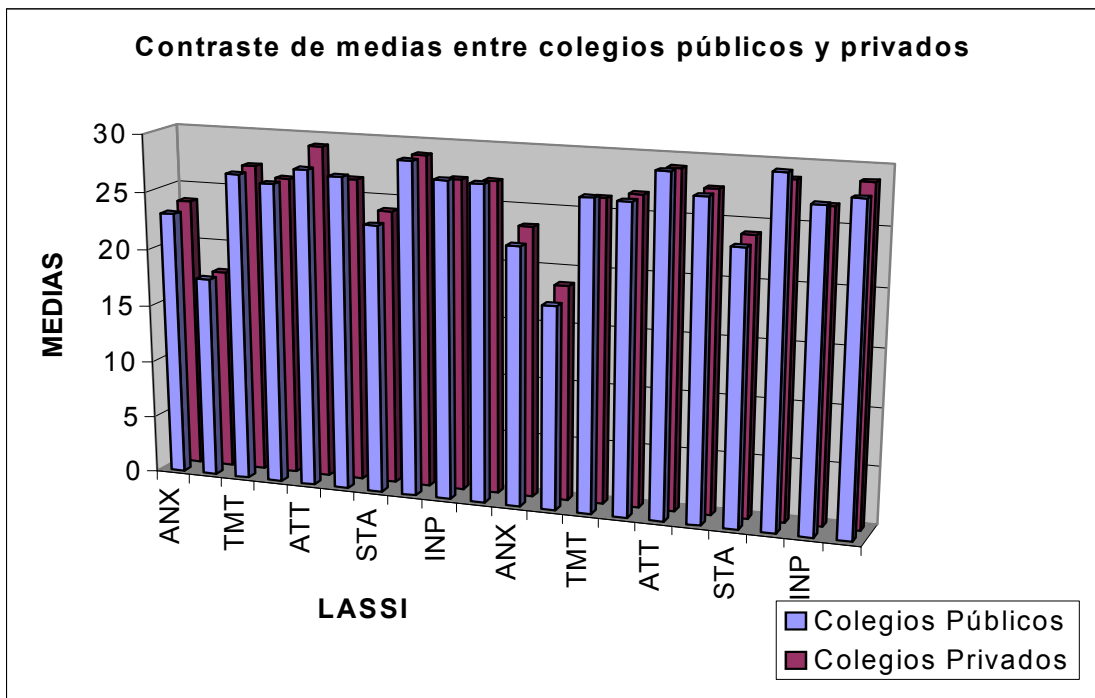
Tabla nº 16: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados

		INVENTARIO DE HABILIDADES DE APRENDIZAJE Y ESTUDIO					
		COLEGIOS PÚBLICOS (N=108)		COLEGIOS PRIVADOS (N=98)		t	p
		Media	Sx	Media	Sx		
F A S E P R E	ANX	23.11	5.97	23.67	6.58	0.64	0.5210
	SMI	17.55	3.92	17.56	4.67	0.01	0.9925
	TMT	26.89	5.55	27.12	6.39	0.27	0.7881
	SFT	26.25	5.71	26.20	5.58	-0.06	0.9536
	ATT	27.65	5.86	29.13	6.30	1.74	0.0835
	CON	27.22	6.14	26.50	6.83	-0.80	0.4250
	STA	23.29	5.64	23.97	4.94	0.91	0.3654
	MOT	28.91	5.99	28.89	6.14	-0.01	0.9911
	INP	27.47	7.29	27.04	5.99	-0.47	0.6421
	TST	27.36	5.56	27.09	7.41	-0.29	0.7701
F A S E P O S T	ANX	22.39	4.56	23.45	4.85	1.60	0.1117
	SMI	17.60	4.02	18.68	4.33	1.85	0.0648
	TMT	26.81	5.20	26.24	5.88	-0.74	0.4617
	SFT	26.66	4.79	26.73	4.27	0.11	0.9148
	ATT	29.31	5.54	29.06	6.10	-0.31	0.7550
	CON	27.47	4.87	27.57	6.44	0.12	0.9017
	STA	23.56	4.93	24.01	4.66	0.66	0.5074
	MOT	29.77	4.56	28.69	6.17	-1.42	0.1570
	INP	27.38	6.11	26.76	4.98	-0.79	0.4329
	TST	28.06	5.68	28.84	6.80	0.90	0.3700

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura n° 14: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados



Atendiendo a los resultados obtenidos, se puede afirmar que no aparecen diferencias significativas entre colegios públicos y privados en las subescalas de la prueba, por lo tanto los análisis comparativos se llevarán a cabo para los colegios controles y experimentales por separado.

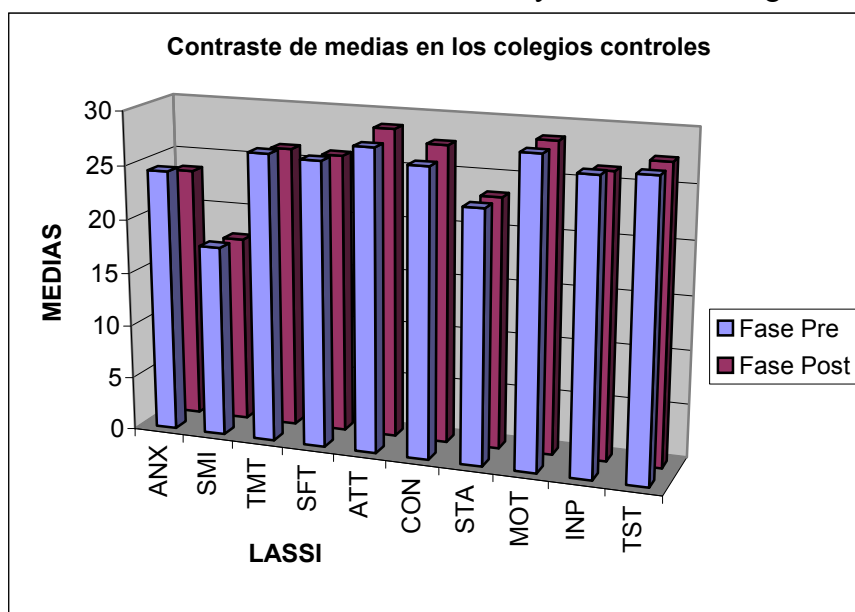
1. Colegios Controles

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 17.

Tabla n° 17: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Controles

		COLEGIOS CONTROLES (N=112)				* p < 0.05	
		FASE PRE		FASE POST		** p < 0.01	
		Media	Sx	Media	Sx	t	p
L A S S I	ANX	24.44	6.69	23.53	4.98	1.36	0.1751
	SMI	17.77	4.29	17.40	4.69	0.73	0.4662
	TMT	26.74	6.22	26.25	5.92	0.71	0.4768
	SFT	26.43	5.77	25.96	4.79	0.73	0.4650
	ATT	27.96	6.34	28.72	5.80	-1.00	0.3208
	CON	26.65	6.73	27.59	5.81	-1.26	0.2112
	STA	23.36	5.86	23.27	4.89	0.15	0.8824
	MOT	28.42	5.92	28.63	5.42	-0.37	0.7145
	INP	26.96	7.14	26.31	5.58	0.91	0.3669
	TST	27.27	7.07	27.47	6.93	-0.26	0.7974

Figura n° 15: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Controles



Como puede verse en la tabla que recoge los resultados obtenidos en dicho análisis no aparecen diferencias que puedan considerarse significativas entre la primera y la segunda fase del estudio llevado a cabo.

2. Colegios Experimentales

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 18

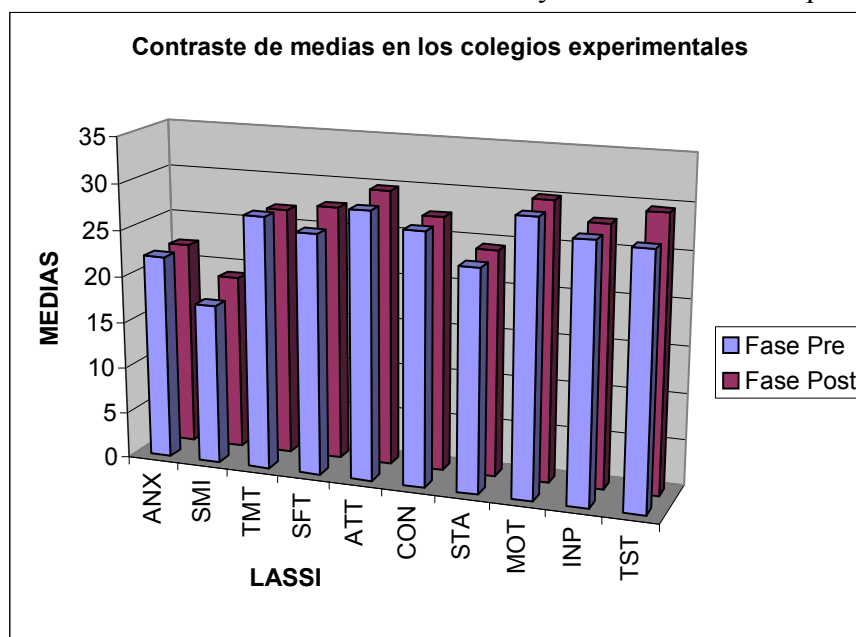
Tabla nº 18: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Colegios Experimentales

		COLEGIOS EXPERIMENTALES (N=94)					
		FASE PRE		FASE POST		t	p
		Media	Sx	Media	Sx		
L A S S I	ANX	22.12	5.47	22.14	4.28	-0.04	0.9707
	SMI	17.31	4.29	18.97	3.35	-4.24	0.0001**
	TMT	27.32	5.64	26.89	5.04	0.70	0.4850
	SFT	25.98	5.50	27.57	4.07	-2.73	0.0076**
	ATT	28.83	5.82	29.75	5.78	-1.51	0.1344
	CON	27.15	6.17	27.42	5.50	-0.47	0.6400
	STA	23.91	4.59	24.37	4.64	-0.80	0.4236
	MOT	29.48	6.17	30.01	5.30	-0.84	0.4019
	INP	27.63	6.13	28.01	5.51	-0.62	0.5399
	TST	27.18	5.76	29.58	5.09	-4.23	0.0001**

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura n° 16: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los Col. Experimentales



En estos colegios existen diferencias significativas en tres variables que constituyen el Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio, todas ella a favor de la segunda fase de la investigación (Fase Post); la subescala de Capacidad de selección de idea principal así como el reconocimiento de la información importante (SMI); la subescala de Autoevaluación, revisión y preparación de clases (SFT); la subescala de Estrategias y preparación de exámenes (TST).

- Fundamentos de Razonamiento

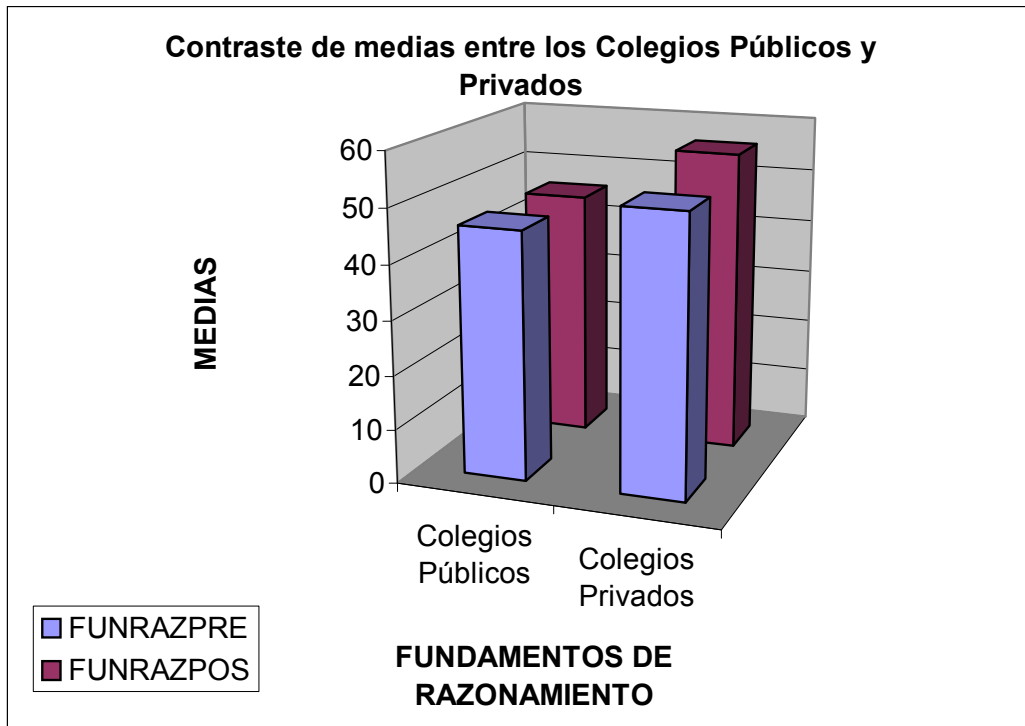
- * **Colegios Públicos/Privados**

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 19

Tabla n° 19: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados

	FUNDAMENTOS DE RAZONAMIENTO				* p < 0.05 ** p < 0.01	
	COL. PÚBLICOS (N=118)		COL. PRIVADOS (N=98)			
	Media	Sx	Media	Sx	t	p
FUNRAZPRE	45.90	10.13	51.48	8.07	4.36	0.0000**
FUNRAZPOS	45.87	13.51	55.89	7.87	6.48	0.0000**

Figura nº 17: Contraste de Medias entre los Colegios Públicos y Privados



Existen diferencias significativas entre colegios públicos y privados por lo tanto, a partir de ahora se trabaja la muestra de forma independiente.

Se aportan resultados diferenciados de cada TAT como test que evalúa los aprendizajes específicos adquiridos tras la aplicación del programa, por lo cual se puede averiguar qué serie resulta más efectiva, y no como ocurre con la primera aplicación del programa en Venezuela, donde se aportaron datos globales de los TATs.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 20

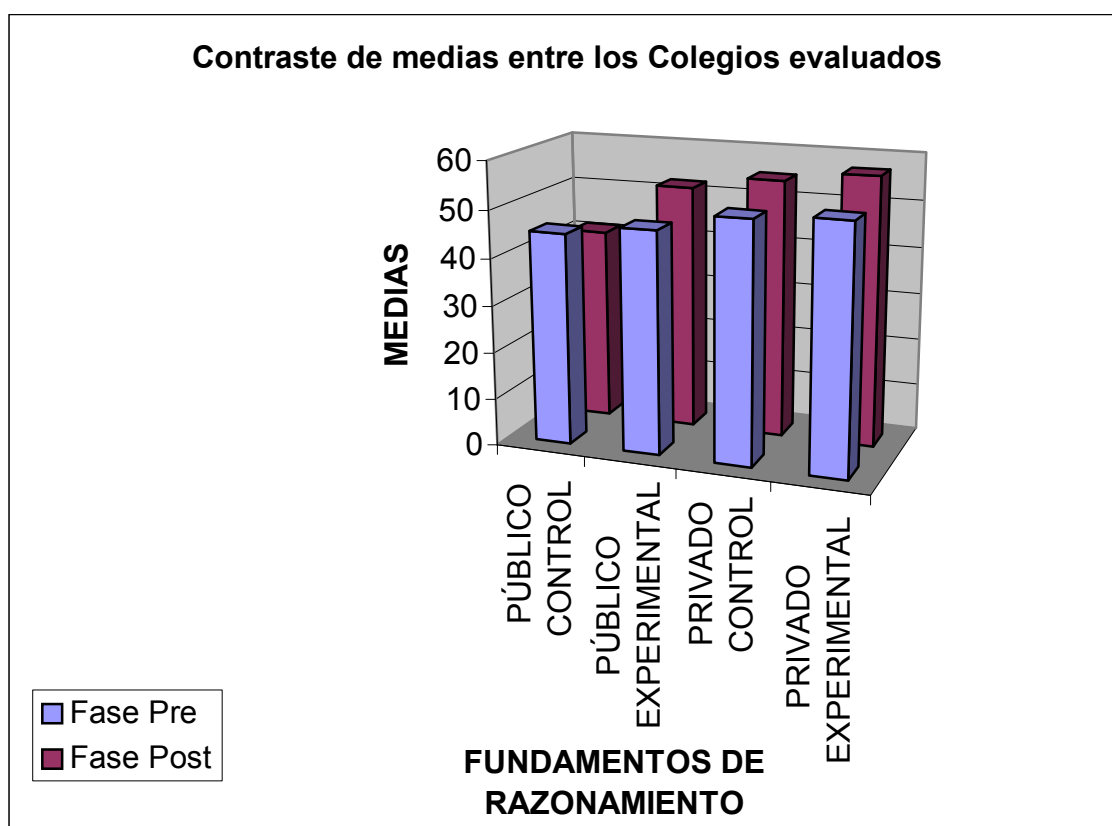
Tabla nº 20: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los colegios evaluados

	FUNDAMENTOS DE RAZONAMIENTO				t	p	N
	FASE PRE		FASE POST				
	Media	Sx	Media	Sx			
PÚBLICO CONTROL	44.94	10.20	41.12	13.06	2.83	0.0060**	67
PÚBLICO EXPERIMENTAL	47.16	10.01	52.12	11.50	-2.90	0.0055**	51
PRIVADO CONTROL	50.94	6.78	54.89	7.12	-4.44	0.0000**	53
PRIVADO EXPERIMENTAL	52.00	9.42	57.07	8.60	-5.77	0.0000**	45

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura nº 18: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los colegios evaluados



Existen diferencias significativas en la prueba a favor de la primera fase de la investigación en el colegio Público Control.

Sin embargo, también hemos encontrado diferencias significativas, pero esta vez a favor de la fase post tratamiento, en los dos colegios experimentales (público y privado), así como en el colegio privado control.

- Resolución de Problemas

*** Colegios Públicos/Privados**

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 21

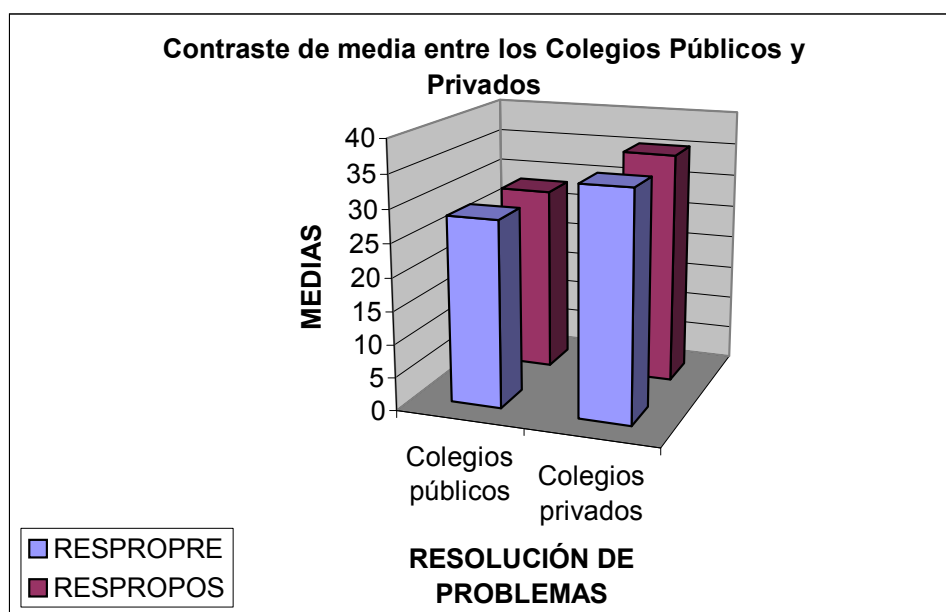
Tabla nº 21: Contraste de Medias entre Colegios Públicos y Privados

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS						
COLEGIOS PÚBLICOS (N=122)			COLEGIOS PRIVADOS (N=95)			
	Media	Sx	Media	Sx	t	p
RESPROPRE	28.28	7.38	34.41	6.14	6.67	0.0000**
RESPROPOS	28.25	8.84	35.25	8.50	5.88	0.0000**

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Figura n° 19: Contraste de Medias entre Colegios Públicos y Privados

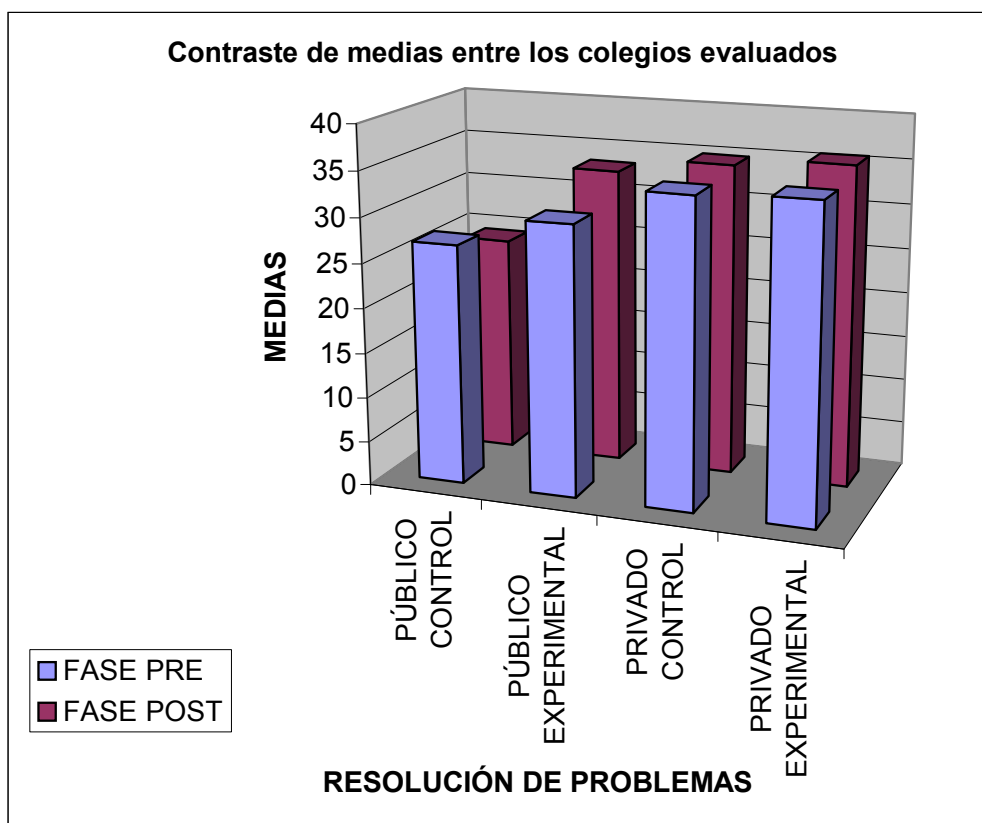


Como podemos observar en la tabla existen diferencias significativas a un nivel del 99% de confianza entre los colegios públicos y privados, tanto para la fase pre, como para la fase post, siendo en ambos casos las diferencias a favor de los colegios privados. Debido a los resultados obtenidos, a continuación pasamos a realizar los contrastes de medias para cada grupo independientemente, aunque los resultados se expongan conjuntamente para los distintos colegios en la tabla 22.

Tabla n° 22: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los colegios evaluados

	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS				* p < 0.05		
	FASE PRE		FASE POST		** p < 0.01		
	Media	Sx	Media	Sx	t	p	N
PÚBLICO CONTROL	26.84	7.46	24.37	8.06	3.04	0.0034**	69
PÚBLICO EXPERIMENTAL	30.17	6.89	33.30	7.14	-3.74	0.0005**	53
PRIVADO CONTROL	34.22	6.08	34.87	8.44	-0.67	0.5054	54
PRIVADO EXPERIMENTAL	34.66	6.28	35.75	8.67	-1.22	0.2279	41

Figura nº 20: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en los colegios evaluados



Como puede observarse en la tabla aparecen diferencias significativas entre ambas fases de la investigación tras el contraste de medias únicamente en los colegios públicos (control y experimental), con la diferencia de que en el colegio público control la diferencia es a favor de la primera fase de la investigación, mientras que en el colegio público experimental la diferencia es a favor de la fase post, debido a que este grupo es el que ha seguido el tratamiento aplicado se puede concluir que en este caso y con respecto a la prueba de resolución de problemas el tratamiento es eficaz en los colegios públicos.

Cuestionario de Creencias de los profesores / Eficacia educativa

Para hallar las diferencias de medias entre las fases pre y post de las puntuaciones en el cuestionario de Creencias de los profesores sobre la eficacia educativa se ha utilizado la prueba T de student que arroja los siguientes resultados, tal y como se pueden ver en la tabla siguiente.

Tabla nº 23: Contraste de Medias entre Fase Pre y Post en el cuestionario de Creencias de los profesores.

Estadísticos de grupo

GRUPO		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Transmisora	pre-test	14	29,86	6,769	1,809
	post-test	14	21,21	7,837	2,094
Tecnológica	pre-test	14	26,64	4,584	1,225
	post-test	14	25,71	4,214	1,126
Actividad	pre-test	14	36,07	3,385	,905
	post-test	14	36,43	2,138	,571
Interpretativa	pre-test	14	35,00	5,547	1,482
	post-test	14	37,71	4,730	1,264
Emancipadora	pre-test	14	28,86	5,908	1,579
	post-test	14	30,71	6,132	1,639

Prueba de muestras independientes

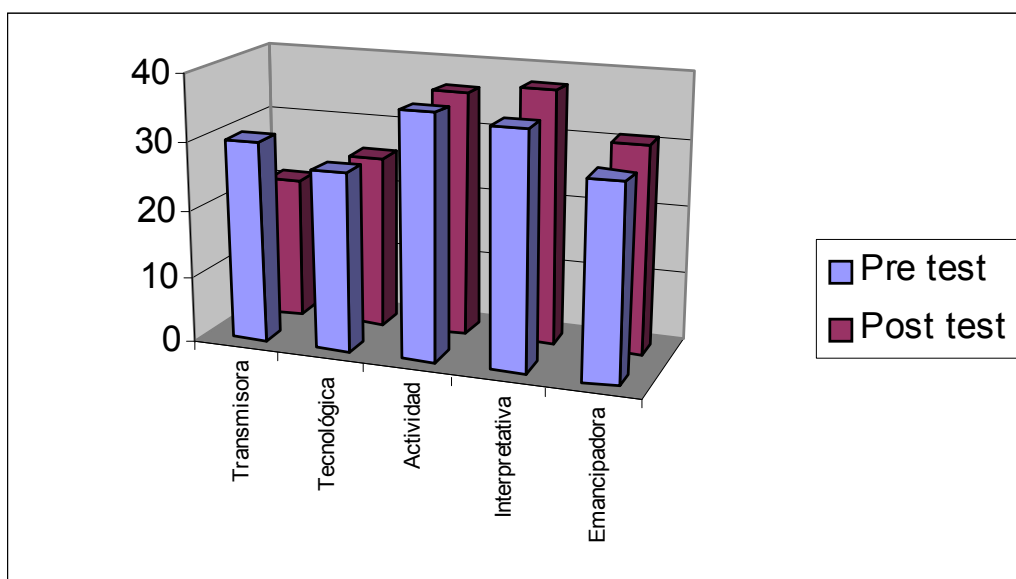
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Transmisora	Se han asumido varianzas iguales	,591	,449	3,123	26	,004	8,64	2,768	2,954	14,332
	No se han asumido varianzas iguales			3,123	25,462	,004	8,64	2,768	2,948	14,338
Tecnológica	Se han asumido varianzas iguales	,278	,602	,558	26	,582	,93	1,664	-2,492	4,349
	No se han asumido varianzas iguales			,558	25,818	,582	,93	1,664	-2,493	4,351
Actividad	Se han asumido varianzas iguales	1,511	,230	-,334	26	,741	-,36	1,070	-2,556	1,842
	No se han asumido varianzas iguales			-,334	21,950	,742	-,36	1,070	-2,576	1,862
Interpretativa	Se han asumido varianzas iguales	,701	,410	-1,393	26	,175	-2,71	1,948	-6,719	1,291
	No se han asumido varianzas iguales			-1,393	25,367	,176	-2,71	1,948	-6,724	1,295
Emancipadora	Se han asumido varianzas iguales	,187	,669	-,816	26	,422	-1,86	2,276	-6,535	2,821
	No se han asumido varianzas iguales			-,816	25,964	,422	-1,86	2,276	-6,535	2,821

En la única variable en la que se han encontrado diferencias significativas entre la fase pre y post de la investigación es en TRANSMISORA, donde los profesores han puntuado menos en esta variable al final de la investigación, lo que nos lleva a pensar que el tratamiento, es decir la aplicación del programa PAT y las sesiones de seguimiento con los profesores, sí ha influido en la forma de pensar que éstos tienen sobre una enseñanza eficaz.

Es cierto que después del programa piensan que su labor no ha de ser tanto la de transmitir conocimientos, como la de apoyar en la construcción de conocimientos de los alumnos y en la actividad.

Las diferencias en las demás variables no son significativas. Aunque es cierto que siguen pensando que la ACTIVIDAD de los alumnos es muy importante para un aprendizaje eficaz, al igual que la INTERPRETATIVA, es decir, que los alumnos son quienes deben construir sus propios aprendizajes a través de la elaboración de los conocimientos propios y la investigación, puesto que las puntuaciones obtenidas en ambas fases de la investigación son las más elevadas.

Figura nº 21: Contraste de medias entre fase pre y post en el Cuestionario de Creencias de los profesores



3.3 Análisis de Varianzas en la fase post

- Ejercicios de transferencias curriculares

Para analizar los resultados de los ejercicios de transferencias se ha realizado un análisis de varianzas de dos factores (ANOVA), para lo cual se han dividido el grupo experimental en dos mitades en función de la media en cuatro variables intelectuales que son Raven, Factor G, PMA Razonamiento y PMA Numérico. Procediendo con posterioridad al análisis de varianzas, que proporcionaba información sobre las medias en las siguientes variables: Colegio (público/privado), puntuación intelectual (por encima o debajo de la media) y la interacción entre colegio y puntuación intelectual. En todos estos análisis el nivel de significación para aceptar o rechazar la hipótesis nula es 0.05.

A continuación se analiza la combinación de todas las variables:

OBSERVA y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Los resultados se encuentran en la tabla siguiente:

Tabla n° 24: Análisis de Varianza entre Fase Pre y Post.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: OBSERVA

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	7,460 ^a	3	2,487	5,278	,002
Intercept	921,812	1	921,812	1956,434	,000
COLEGIO	4,991	1	4,991	10,592	,002
RAVENGRU	3,135	1	3,135	6,653	,012
COLEGIO * RAVENGRU	,354	1	,354	,751	,389
Error	32,040	68	,471		
Total	1859,052	72			
Total corregida	39,500	71			

a. R cuadrado = ,189 (R cuadrado corregida = ,153)

Medias marginales estimadas

1. COLEGIO

Variable dependiente: OBSERVA

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,422	,192	4,039	4,805
público	5,124	,099	4,927	5,322

2. RAVENGRU

Variable dependiente: OBSERVA

RAVENGRU	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,495	,189	4,118	4,871
alto	5,051	,105	4,843	5,260

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: OBSERVA

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,050	,343	3,365	4,735
	alto	4,794	,172	4,451	5,136
público	bajo	4,939	,157	4,625	5,254
	alto	5,309	,119	5,071	5,548

Existen diferencias significativas entre el tipo de colegio público (5,124) y colegio privado (4,422), a favor del público. También se encuentran diferencias significativas en función del nivel intelectual, es decir, los alumnos con mejores puntuaciones en el test Raven obtienen una media superior en transferencias (5,051) que los sujetos con peores puntuaciones (4,495). No se han encontrado diferencias significativas en la interacción del tipo de colegio y el nivel intelectual.

Figura nº 22: Medias en OBSERVA y puntuaciones de Raven

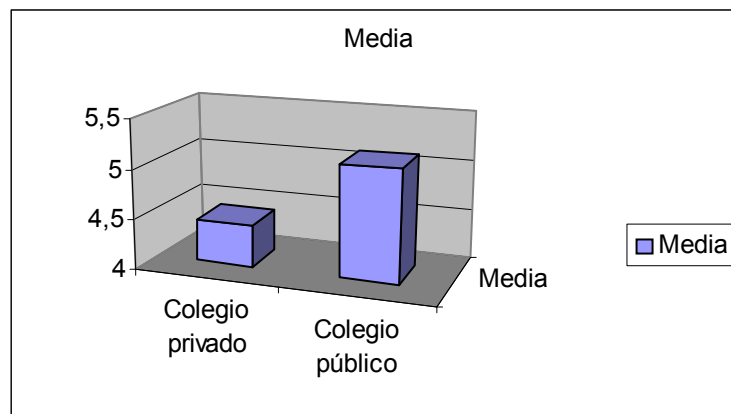
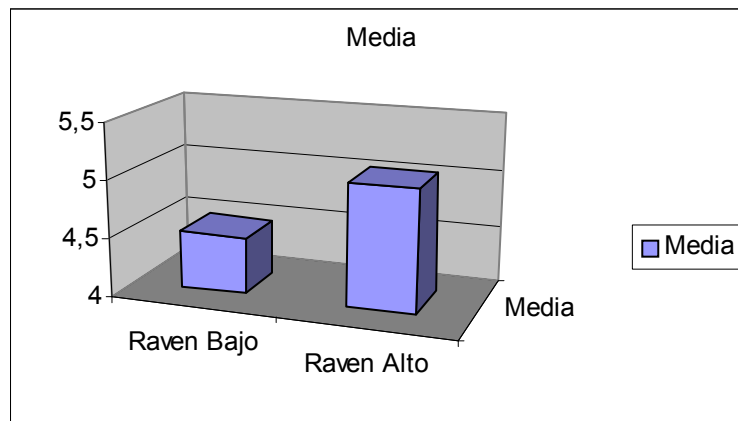


Figura n° 23: Medias en OBSERVA y puntuaciones de Raven bajo y alto



OBSERVA y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: OBSERVA

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	3,241 ^a	3	1,080	1,986	,124
Intercept	1250,557	1	1250,557	2298,525	,000
GGRUPO	,404	1	,404	,743	,392
COLEGIO	2,474	1	2,474	4,547	,036
GGRUPO * COLEGIO	,000	1	,000	,001	,977
Error	38,629	71	,544		
Total	1912,372	75			
Total corregida	41,870	74			

a. R cuadrado = ,077 (R cuadrado corregida = ,038)

Medias marginales estimadas

1. GGRUPO

Variable dependiente: OBSERVA

GGRUPO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,798	,171	4,457	5,138
alto	4,973	,111	4,751	5,195

2. COLEGIO

Variable dependiente: OBSERVA

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,668	,175	4,319	5,017
público	5,103	,104	4,895	5,311

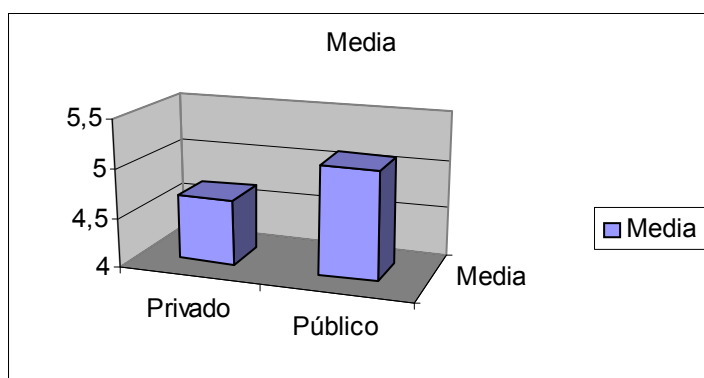
3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: OBSERVA

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,583	,301	3,983	5,184
	público	5,012	,161	4,691	5,333
alto	privado	4,753	,179	4,396	5,110
	público	5,194	,132	4,929	5,458

No se encuentran diferencias significativas en función del nivel intelectual, pero sí en función del tipo de colegio a favor del colegio público, pues los sujetos del colegio público experimental obtienen unas puntuaciones superiores (5,103) a los sujetos del colegio privado experimental. Tampoco se encuentran diferencias en la interacción del tipo de colegio y el nivel intelectual.

Figura nº 24: Medias en OBSERVA y puntuaciones de Factor-G



OBSERVA y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: observa

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	7,467 ^a	3	2,489	5,505	,002
Intersección colegio	1097,687	1	1097,687	2427,741	,000
pmargru	4,639	1	4,639	10,261	,002
colegio * pmargru	2,723	1	2,723	6,022	,017
Error	,019	1	,019	,043	,837
Error	30,746	68	,452		
Total	1867,330	72			
Total corregida	38,213	71			

a. R cuadrado = ,195 (R cuadrado corregida = ,160)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: observa

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,584	,175	4,234	4,933
público	5,221	,094	5,033	5,409

2. pmargru

Variable dependiente: observa

pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,658	,162	4,336	4,981
alto	5,146	,116	4,915	5,378

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: observa

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,360	,301	3,760	4,960
	alto	4,807	,180	4,449	5,166
público	bajo	4,956	,119	4,719	5,193
	alto	5,486	,147	5,193	5,779

Como se puede observar por la tabla anterior, se encuentran diferencias significativas entre el tipo de colegio a favor del colegio público (colegio público con media de 5,221, frente al colegio privado con media de 4,584); y el nivel alto o bajo en Razonamiento (test PMA) a favor de los sujetos con puntuaciones altas en PMA-R (con una media de 5,146). Tampoco se han encontrado diferencias en la interacción del tipo de colegio y el nivel intelectual.

Figura nº 25: Medias en OBSERVA y puntuaciones de PMA-R

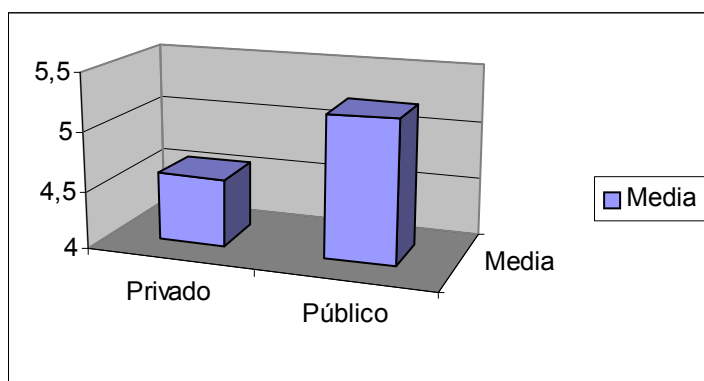
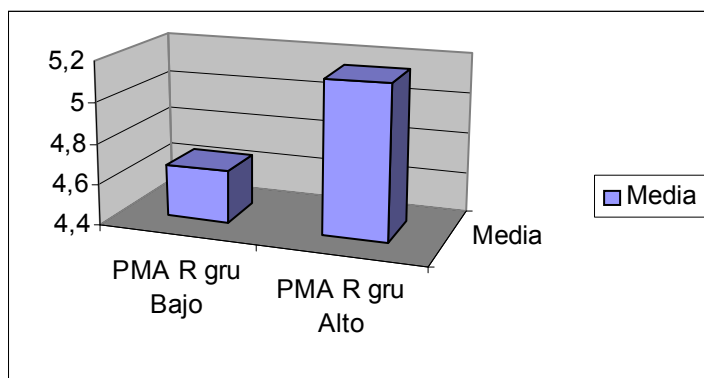


Figura nº 26: Medias en OBSERVA y puntuaciones de PMA-R bajo y alto



OBSERVA y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: observa

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	6,845 ^a	3	2,282	4,946	,004
Intersección colegio	1112,128	1	1112,128	2410,841	,000
pmangru	3,751	1	3,751	8,131	,006
colegio * pmangru	1,420	1	1,420	3,077	,084
Error	,357	1	,357	,774	,382
Total	31,369	68	,461		
Total corregida	1867,330	72			
	38,213	71			

a. R cuadrado = ,179 (R cuadrado corregida = ,143)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: observa

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,648	,177	4,295	5,001
público	5,221	,095	5,031	5,411

2. pmangru

Variable dependiente: observa

pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,758	,163	4,432	5,084
alto	5,111	,117	4,877	5,345

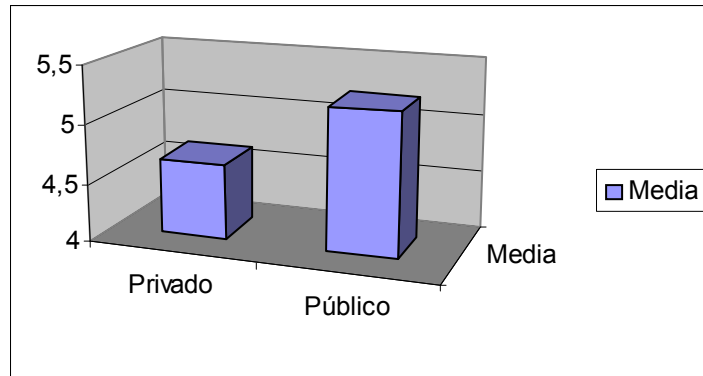
3. colegio * pmangru

Variable dependiente: observa

colegio	pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,560	,304	3,954	5,166
	alto	4,736	,182	4,373	5,098
público	bajo	4,956	,120	4,717	5,196
	alto	5,486	,148	5,190	5,781

Sólo se han encontrado diferencias significativas en la variable tipo de colegio, siendo el colegio público el más favorecido, con una media en transferencias superior (5,221) a los sujetos del colegio privado (4,648).

Figura nº 27: Medias en OBSERVA y puntuaciones de PMA-N.



ORDENA y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: ORDENA

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	7,328 ^a	3	2,443	3,989	,012
Intercept	860,907	1	860,907	1405,858	,000
COLEGIO	3,737	1	3,737	6,102	,017
RAVENGRU	6,106	1	6,106	9,971	,003
COLEGIO * RAVENGRU	1,996	1	1,996	3,260	,076
Error	34,293	56	,612		
Total	1546,625	60			
Total corregida	41,621	59			

a. R cuadrado = ,176 (R cuadrado corregida = ,132)

Medias marginales estimadas

1. COLEGIO

Variable dependiente: ORDENA

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,442	,222	3,998	4,886
público	5,069	,123	4,822	5,315

2. RAVENGRU

Variable dependiente: ORDENA

RAVENGRU	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,355	,217	3,919	4,790
alto	5,156	,131	4,894	5,417

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: ORDENA

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,812	,391	3,029	4,596
	alto	5,071	,209	4,652	5,490
público	bajo	4,897	,190	4,517	5,277
	alto	5,240	,157	4,926	5,554

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: ORDENA

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	7,328 ^a	3	2,443	3,989	,012
Intercept	860,907	1	860,907	1405,858	,000
RAVENCOL	7,328	3	2,443	3,989	,012
Error	34,293	56	,612		
Total	1546,625	60			
Total corregida	41,621	59			

a. R cuadrado = ,176 (R cuadrado corregida = ,132)

Medias marginales estimadas

RAVENCOL

Variable dependiente: ORDENA

RAVENCOL	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado-bajo	3,812	,391	3,029	4,596
privado-alto	5,071	,209	4,652	5,490
público-bajo	4,897	,190	4,517	5,277
público-alto	5,240	,157	4,926	5,554

Pruebas post hoc RAVENCOL

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: ORDENA

	(I) RAVENCOL	(J) RAVENCOL	Diferencia entre medias (I-J)	Error tip.	Significación	Intervalo de confianza al 95%.	
						Límite inferior	Límite superior
Scheffe	privado-bajo	privado-alto	-1,2589	,44366	,055	-2,5377	,0199
		público-bajo	-1,0846	,43487	,114	-2,3380	,1689
		público-alto	-1,4275*	,42141	,015	-2,6422	-,2128
	privado-alto	privado-bajo	1,2589	,44366	,055	-,0199	2,5377
		público-bajo	,1744	,28242	,944	-,6397	,9884
		público-alto	-,1686	,26122	,936	-,9215	,5844
	público-bajo	privado-bajo	1,0846	,43487	,114	-,1689	2,3380
		privado-alto	-,1744	,28242	,944	-,9884	,6397
		público-alto	-,3429	,24600	,588	-1,0520	,3661
	público-alto	privado-bajo	1,4275*	,42141	,015	,2128	2,6422
	privado-alto	,1686	,26122	,936	-,5844	,9215	
	público-bajo	,3429	,24600	,588	-,3661	1,0520	
Games-Howell	privado-bajo	privado-alto	-1,2589	,52889	,244	-3,6307	1,1129
		público-bajo	-1,0846	,56483	,340	-3,2973	1,1282
		público-alto	-1,4275	,53546	,185	-3,7596	,9046
	privado-alto	privado-bajo	1,2589	,52889	,244	-1,1129	3,6307
		público-bajo	,1744	,26480	,912	-,5562	,9050
		público-alto	-,1686	,19441	,822	-,6918	,3547
	público-bajo	privado-bajo	1,0846	,56483	,340	-1,1282	3,2973
		privado-alto	-,1744	,26480	,912	-,9050	,5562
		público-alto	-,3429	,27768	,610	-1,1001	,4143
	público-alto	privado-bajo	1,4275	,53546	,185	-,9046	3,7596
	privado-alto	,1686	,19441	,822	-,3547	,6918	
	público-bajo	,3429	,27768	,610	-,4143	1,1001	

Basado en las medias observadas.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel ,05.

*. Se ha detectado el símbolo ,05 donde se esperaba un paréntesis de cierre en el subcomando TEST.

Subconjuntos homogéneos

ORDENA

RAVENCOL	N	Subconjunto	
		1	2
Scheffe ^{a,b,c} privado-bajo	4	3,8125	
público-bajo	17		4,8971
privado-alto	14		5,0714
público-alto	25		5,2400
Significación		1,000	,822

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = ,612.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 9,518
- b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- c. Alfa = ,05.

Existen diferencias según el tipo de colegio, a favor del colegio público (con media de 5,069) y el nivel intelectual en el test Raven, a favor de los que obtuvieron mejores puntuaciones en dicho test (media de las puntuaciones en las transferencias de 5,156).

Sin embargo, la interacción de las dos variables anteriores no llega a ser significativa, pero está muy cercana al nivel de significación (0,05) establecido, por lo que se ha procedido a realizar otro ANOVA de comparaciones múltiples entre tipo de colegio y nivel intelectual. Con estos análisis posteriores se han encontrado diferencias significativas entre el grupo privado-bajo (3,8125) y privado-alto (5,24).

Figura n° 28: Medias en ORDENA y puntuaciones de Raven

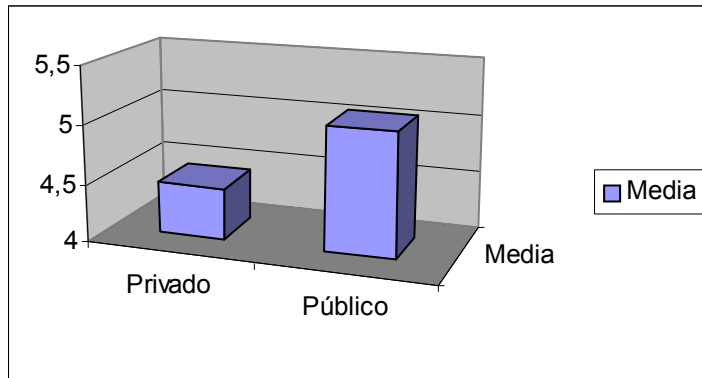


Figura n° 29: Medias en ORDENA y puntuaciones de Raven bajo y alto

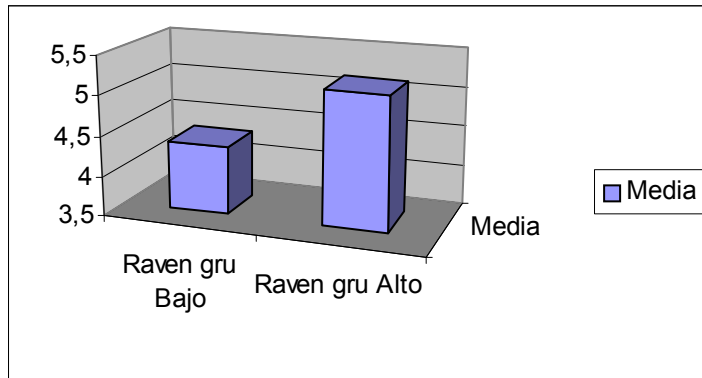
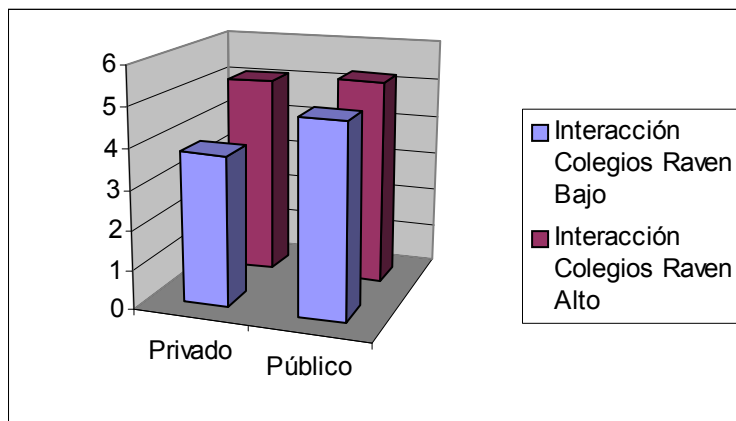


Figura n° 30: Medias en ORDENA y puntuaciones de la interacción del tipo de colegio y Raven bajo/alto.



ORDENA y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: ORDENA

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	2,242 ^a	3	,747	,962	,417
Intercept	1172,492	1	1172,492	1508,870	,000
GGRUPO	,049	1	,049	,063	,802
COLEGIO	1,575	1	1,575	2,027	,160
GGRUPO * COLEGIO	,114	1	,114	,147	,703
Error	45,847	59	,777		
Total	1608,125	63			
Total corregida	48,089	62			

a. R cuadrado = ,047 (R cuadrado corregida = -,002)

Medias marginales estimadas

1. GGRUPO

Variable dependiente: ORDENA

GGRUPO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,882	,206	4,469	5,295
alto	4,945	,146	4,653	5,238

2. COLEGIO

Variable dependiente: ORDENA

COLEGIO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,733	,213	4,307	5,159
público	5,094	,137	4,820	5,367

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: ORDENA

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,750	,360	4,030	5,470
	público	5,013	,202	4,608	5,418
alto	privado	4,717	,228	4,261	5,172
	público	5,174	,184	4,806	5,542

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

ORDENA y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: ordena

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	1,113 ^a	3	,371	,534	,661
Intersección colegio	1017,998	1	1017,998	1466,098	,000
pmargru	,490	1	,490	,706	,404
colegio * pmargru	,711	1	,711	1,024	,316
Error	,002	1	,002	,003	,959
Error	38,190	55	,694		
Total	1521,813	59			
Total corregida	39,303	58			

a. R cuadrado = ,028 (R cuadrado corregida = -,025)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: ordena

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,875	,222	4,431	5,319
público	5,094	,136	4,820	5,367

2. pmargru

Variable dependiente: ordena

pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,853	,202	4,447	5,258
alto	5,116	,164	4,788	5,445

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: ordena

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,750	,373	4,003	5,497
	alto	5,000	,241	4,518	5,482
público	bajo	4,955	,157	4,640	5,271
	alto	5,232	,223	4,786	5,678

Al igual que antes, no se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

ORDENA y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: ordena

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	,947 ^a	3	,316	,452	,717
Intersección	1049,417	1	1049,417	1504,778	,000
colegio	,047	1	,047	,068	,796
pmangru	,482	1	,482	,692	,409
colegio * pmangru	,016	1	,016	,023	,879
Error	38,356	55	,697		
Total	1521,813	59			
Total corregida	39,303	58			

a. R cuadrado = ,024 (R cuadrado corregida = -,029)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: ordena

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,963	,222	4,517	5,408
público	5,030	,130	4,769	5,290

2. pmangru

Variable dependiente: ordena

pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	5,103	,205	4,692	5,514
alto	4,889	,156	4,577	5,201

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: ordena

colegio	pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	5,050	,373	4,302	5,798
	alto	4,875	,241	4,392	5,358
público	bajo	5,156	,170	4,815	5,498
	alto	4,903	,197	4,508	5,297

Tampoco se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

CLASIFI y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: CLASIFI1

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	13,876 ^a	3	4,625	2,430	,081
Intercept	674,556	1	674,556	354,388	,000
RAVENGRU	11,915	1	11,915	6,260	,017
COLEGIO	,028	1	,028	,015	,904
RAVENGRU * COLEGIO	,028	1	,028	,015	,904
Error	68,524	36	1,903		
Total	1004,000	40			
Total corregida	82,400	39			

a. R cuadrado = ,168 (R cuadrado corregida = ,099)

Medias marginales estimadas

1. Media global

Variable dependiente: CLASIFI1

Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
		Límite inferior	Límite superior
4,613	,245	4,116	5,110

2. RAVENGRU

Variable dependiente: CLASIFI1

RAVENGRU	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,000	,408	3,172	4,828
alto	5,226	,271	4,676	5,777

3. COLEGIO

Variable dependiente: CLASIFI1

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,643	,391	3,850	5,436
público	4,583	,295	3,984	5,182

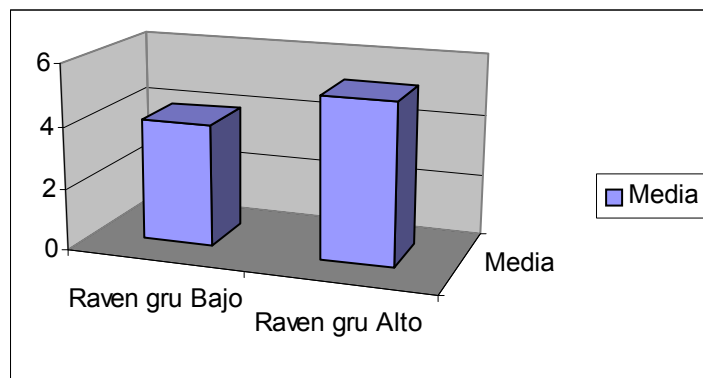
4. RAVENGRU * COLEGIO

Variable dependiente: CLASIFI1

RAVENGRU	COLEGIO	Media	Error tít.	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,000	,690	2,601	5,399
	público	4,000	,436	3,115	4,885
alto	privado	5,286	,369	4,538	6,034
	público	5,167	,398	4,359	5,974

Como se puede ver en la tabla anterior, existen diferencias en el nivel de Raven a favor del grupo alto (5,226). En los demás aspectos no se han encontrado diferencias.

Figura n° 31: Medias en CLASIFI y puntuaciones de Raven



CLASIFI y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: CLASIFI1

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	6,297 ^a	3	2,099	1,022	,393
Intercept	894,705	1	894,705	435,509	,000
GGRUPO	3,539	1	3,539	1,723	,197
COLEGIO	1,274	1	1,274	,620	,436
GGRUPO * COLEGIO	,035	1	,035	,017	,896
Error	80,121	39	2,054		
Total	1112,000	43			
Total corregida	86,419	42			

a. R cuadrado = ,073 (R cuadrado corregida = ,002)

Medias marginales estimadas

1. GGRUPO

Variable dependiente: CLASIFI1

GGRUPO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,515	,364	3,779	5,251
alto	5,121	,284	4,546	5,697

2. COLEGIO

Variable dependiente: CLASIFI1

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	5,000	,346	4,300	5,700
público	4,636	,306	4,018	5,254

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: CLASIFI1

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,667	,585	3,483	5,850
	público	4,364	,432	3,490	5,238
alto	privado	5,333	,370	4,585	6,082
	público	4,909	,432	4,035	5,783

4. Media global

Variable dependiente: CLASIF1

Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
		Límite inferior	Límite superior
4,818	,231	4,351	5,285

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

CLASIFI y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: clasifi1

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	4,506 ^a	3	1,502	,681	,570
Intersección colegio	747,351	1	747,351	338,661	,000
pmargru	,256	1	,256	,116	,735
colegio * pmargru	2,343	1	2,343	1,062	,310
Error	,256	1	,256	,116	,735
Total	77,238	35	2,207		
Total corregida	988,000	39			
	81,744	38			

a. R cuadrado = ,055 (R cuadrado corregida = -,026)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: clasifi1

	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
colegio				
privado	4,983	,395	4,181	5,786
público	4,802	,356	4,080	5,524

2. pmargru

Variable dependiente: clasifi1

	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
pmargru				
bajo	4,619	,381	3,846	5,391
alto	5,167	,371	4,413	5,921

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: clasifi1

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,800	,664	3,451	6,149
	alto	5,167	,429	4,296	6,037
público	bajo	4,438	,371	3,684	5,191
	alto	5,167	,606	3,935	6,398

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

CLASIFI y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: clasifi1

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	2,686 ^a	3	,895	,396	,756
Intersección colegio	760,259	1	760,259	336,580	,000
pmangru	,674	1	,674	,298	,588
colegio * pmangru	,967	1	,967	,428	,517
Error	,004	1	,004	,002	,968
Total	79,057	35	2,259		
Total corregida	988,000	39			
	81,744	38			

a. R cuadrado = ,033 (R cuadrado corregida = -,050)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: clasifi1

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,983	,400	4,171	5,795
público	4,695	,344	3,997	5,394

2. pmangru

Variable dependiente: clasifi1

pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,667	,388	3,879	5,454
alto	5,012	,357	4,286	5,737

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: clasifi1

colegio	pmangru	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,800	,672	3,436	6,164
	alto	5,167	,434	4,286	6,047
público	bajo	4,533	,388	3,746	5,321
	alto	4,857	,568	3,704	6,010

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

ANALO y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: ANALO

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	4,509 ^a	3	1,503	4,575	,008
Intercept	456,825	1	456,825	1390,529	,000
COLEGIO	4,497	1	4,497	13,687	,001
RAVENGRU	,567	1	,567	1,727	,197
COLEGIO * RAVENGRU	,820	1	,820	2,497	,123
Error	11,827	36	,329		
Total	626,688	40			
Total corregida	16,336	39			

a. R cuadrado = ,276 (R cuadrado corregida = ,216)

Medias marginales estimadas

1. COLEGIO

Variable dependiente: ANALO

COLEGIO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	3,420	,162	3,090	3,749
público	4,173	,123	3,924	4,422

2. RAVENGRU

Variable dependiente: ANALO

RAVENGRU	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	3,662	,170	3,319	4,006
alto	3,930	,113	3,701	4,159

3. COLEGIO * RAVENGRU

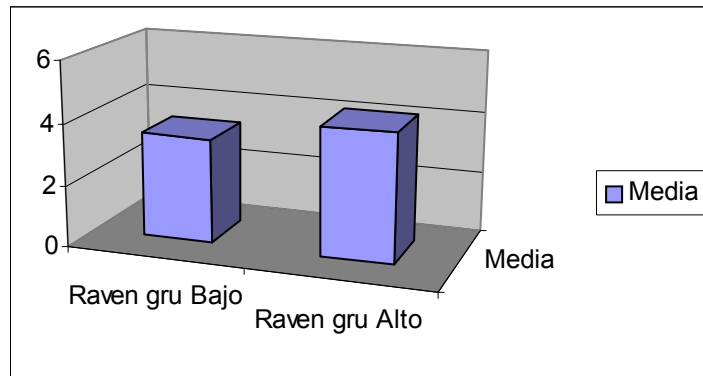
Variable dependiente: ANALO

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,125	,287	2,544	3,706
	alto	3,714	,153	3,404	4,025
público	bajo	4,200	,181	3,832	4,568
	alto	4,146	,165	3,810	4,481

Hay diferencias entre el colegio público (4,173) y privado (3,42) a favor del colegio público.

Sin embargo, no hay diferencias en el nivel en el test Raven, ni en la interacción.

Figura n° 32: Medias en ANALO y puntuaciones de Raven



ANALO y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: ANALO

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	3,135 ^a	3	1,045	2,835	,051
Intercept	605,713	1	605,713	1643,153	,000
GGRUPO	,030	1	,030	,082	,776
COLEGIO	1,636	1	1,636	4,439	,042
GGRUPO * COLEGIO	,654	1	,654	1,775	,190
Error	14,377	39	,369		
Total	683,688	43			
Total corregida	17,512	42			

a. R cuadrado = ,179 (R cuadrado corregida = ,116)

Medias marginales estimadas

1. GGRUPO

Variable dependiente: ANALO

GGRUPO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	3,992	,154	3,681	4,304
alto	3,936	,121	3,693	4,180

2. COLEGIO

Variable dependiente: ANALO

COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	3,758	,147	3,462	4,055
público	4,170	,129	3,909	4,432

3. GGRUPO * COLEGIO

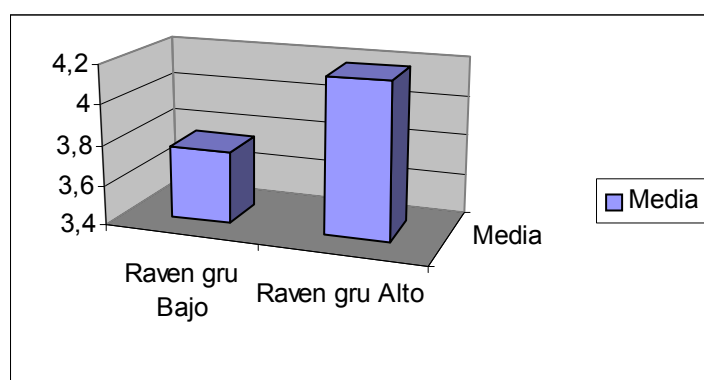
Variable dependiente: ANALO

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	3,917	,248	3,415	4,418
	público	4,068	,183	3,698	4,438
alto	privado	3,600	,157	3,283	3,917
	público	4,273	,183	3,902	4,643

Hay diferencias entre el colegio público experimental (4,17) y privado experimental (3,758) a favor del colegio público.

Sin embargo, no hay diferencias en el nivel intelectual en el test Factor G, ni en la interacción.

Figura n° 33: Medias en ANALO y puntuaciones de Factor-G



ANALO y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: analo

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	4,290 ^a	3	1,430	4,529	,009
Intersección colegio	459,502	1	459,502	1455,435	,000
pmargru	3,622	1	3,622	11,473	,002
colegio * pmargru	,636	1	,636	2,014	,165
Error	,732	1	,732	2,319	,137
Total	11,050	35	,316		
Total corregida	619,500	39			
	15,340	38			

a. R cuadrado = ,280 (R cuadrado corregida = ,218)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: analo

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	3,496	,150	3,192	3,799
público	4,177	,134	3,904	4,450

2. pmargru

Variable dependiente: analo

pmargru	Media	Error tít.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	3,694	,144	3,402	3,986
alto	3,979	,140	3,694	4,264

3. colegio * pmargru

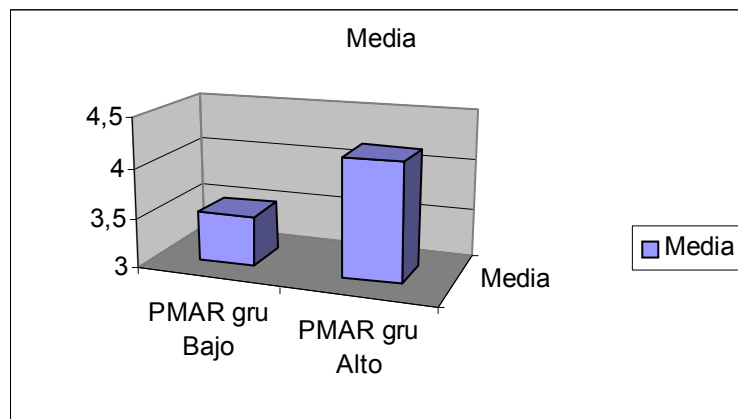
Variable dependiente: analo

colegio	pmargru	Media	Error tít.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,200	,251	2,690	3,710
	alto	3,792	,162	3,462	4,121
público	bajo	4,188	,140	3,902	4,473
	alto	4,167	,229	3,701	4,632

Se han encontrado diferencias entre el colegio público experimental (4,177) y privado experimental (3,496) a favor del colegio público.

Sin embargo, no hay diferencias en el nivel intelectual en el factor de Razonamiento del test PMA, ni en la interacción.

Figura nº 34: Medias en ANALO y puntuaciones de PMA-R



ANALO y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: analo

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	3,158 ^a	3	1,053	3,024	,042
Intersección colegio	494,226	1	494,226	1419,940	,000
pmangru	2,197	1	2,197	6,311	,017
colegio * pmangru	,104	1	,104	,298	,588
Error	,000	1	,000	,000	,986
Total	12,182	35	,348		
Total corregida	619,500	39			
	15,340	38			

a. R cuadrado = ,206 (R cuadrado corregida = ,138)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: analo

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	3,642	,157	3,323	3,960
público	4,162	,135	3,888	4,436

2. pmangru

Variable dependiente: analo

pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	3,958	,152	3,649	4,268
alto	3,845	,140	3,560	4,130

3. colegio * pmangru

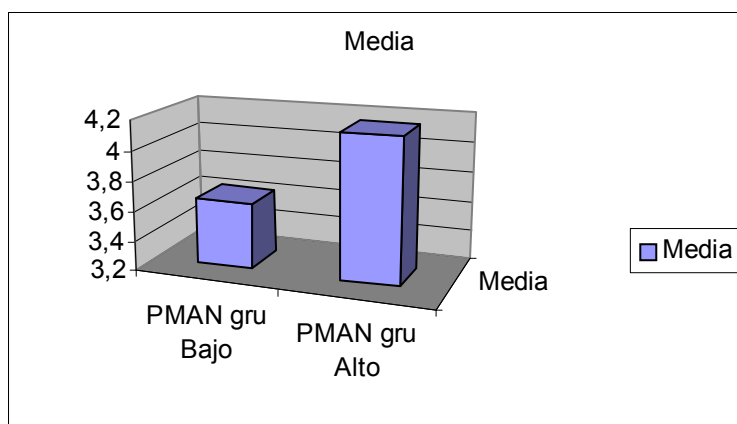
Variable dependiente: analo

colegio	pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,700	,264	3,164	4,236
	alto	3,583	,170	3,238	3,929
público	bajo	4,217	,152	3,907	4,526
	alto	4,107	,223	3,654	4,560

Existen diferencias entre el colegio público experimental (4,162) y privado experimental (3,642) a favor del colegio público.

Sin embargo, no hay diferencias en el nivel intelectual en el factor Numérico del test PMA, ni en la interacción.

Figura n° 35 Medias en ANALO y puntuaciones de PMA-N



LINEAL y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: LINEAL

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	11,741 ^a	3	3,914	5,946	,002
Intercept	745,338	1	745,338	1132,325	,000
COLEGIO	5,192	1	5,192	7,888	,007
RAVENGRU	6,991	1	6,991	10,621	,002
COLEGIO * RAVENGRU	9,238	1	9,238	14,035	,000
Error	32,254	49	,658		
Total	1270,080	53			
Total corregida	43,995	52			

a. R cuadrado = ,267 (R cuadrado corregida = ,222)

Medias marginales estimadas

1. COLEGIO

Variable dependiente: LINEAL

COLEGIO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,140	,230	3,678	4,603
público	4,895	,139	4,616	5,173

2. RAVENGRU

Variable dependiente: LINEAL

RAVENGRU	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,080	,228	3,621	4,539
alto	4,955	,141	4,671	5,239

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: LINEAL

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,200	,406	2,385	4,015
	alto	5,081	,217	4,645	5,517
público	bajo	4,960	,209	4,539	5,381
	alto	4,829	,181	4,465	5,194

Como se puede ver por la tabla anterior, existen diferencias en función del tipo de colegio, nivel intelectual y la interacción del Raven con el tipo de colegio.

Las medias más altas pertenecen al colegio público (4,895) y a los sujetos con mejores puntuaciones en el test Raven (4,955).

Figura n° 36: Medias en LINEAL y puntuaciones de Raven

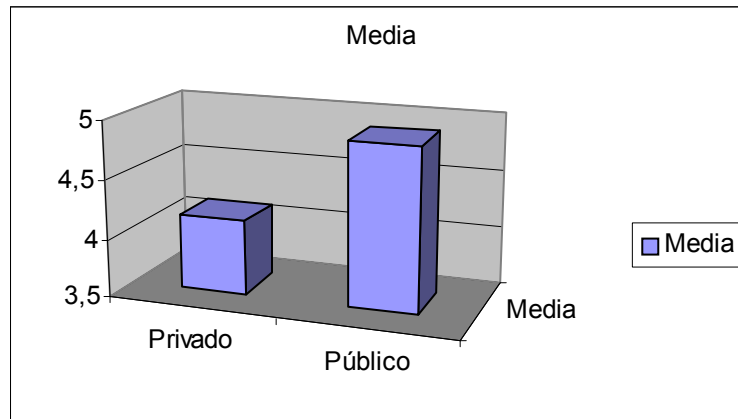
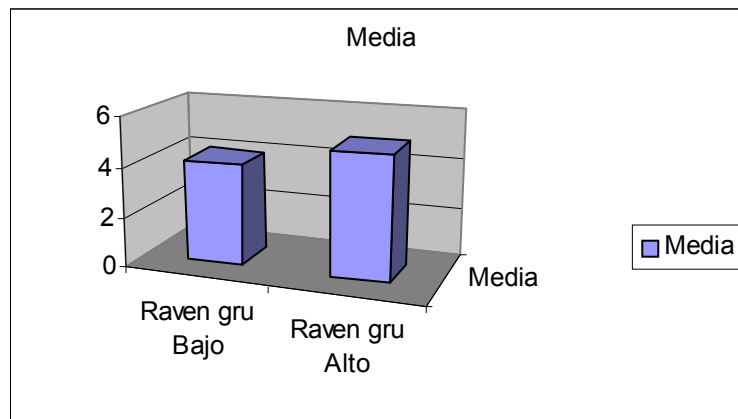


Figura n° 37: Medias en LINEAL y puntuaciones de Raven bajo y alto



Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: LINEAL

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	11,741 ^a	3	3,914	5,946	,002
Intercept	745,338	1	745,338	1132,325	,000
RAVENCOL	11,741	3	3,914	5,946	,002
Error	32,254	49	,658		
Total	1270,080	53			
Total corregida	43,995	52			

a. R cuadrado = ,267 (R cuadrado corregida = ,222)

Medias marginales estimadas

RAVENCOL

Variable dependiente: LINEAL

RAVENCOL	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado-bajo	3,200	,406	2,385	4,015
privado-alto	5,081	,217	4,645	5,517
público-bajo	4,960	,209	4,539	5,381
público-alto	4,829	,181	4,465	5,194

Pruebas post hoc RAVENCOL

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: LINEAL

	(I) RAVENCOL privado-bajo	(J) RAVENCOL privado-alto público-bajo público-alto privado-bajo público-bajo público-alto privado-bajo privado-alto público-alto público-bajo privado-bajo privado-alto público-alto privado-bajo público-bajo público-alto público-bajo privado-bajo privado-alto público-alto privado-bajo privado-alto público-bajo	Diferencia entre medias (I-J)	Error tip.	Significación	Intervalo de confianza al 95%		
						Límite inferior	Límite superior	
Scheffe		privado-alto	-1,8810*	,45997	,002	-3,2126	-,5493	
		público-bajo	-1,7600*	,45655	,004	-3,0818	-,4382	
		público-alto	-1,6292*	,44438	,007	-2,9157	-,3426	
		privado-bajo	1,8810*	,45997	,002	-,5493	3,2126	
		público-bajo	,1210	,30150	,983	-,7519	,9938	
		público-alto	,2518	,28272	,851	-,5667	1,0703	
		privado-bajo	1,7600*	,45655	,004	,4382	3,0818	
		privado-alto	-,1210	,30150	,983	-,9938	,7519	
		público-alto	,1308	,27712	,974	-,6715	,9331	
		público-bajo	1,6292*	,44438	,007	,3426	2,9157	
		privado-alto	-,2518	,28272	,851	-1,0703	,5667	
		público-bajo	-,1308	,27712	,974	-,9331	,6715	
	Games-Howell		privado-alto	-1,8810	,61116	,137	-4,6252	,8633
			público-bajo	-1,7600	,61216	,161	-4,4979	,9779
			público-alto	-1,6292	,63683	,190	-4,2418	,9835
		privado-bajo	1,8810	,61116	,137	-,8633	4,6252	
		público-bajo	,1210	,20396	,933	-,4372	,6791	
		público-alto	,2518	,26909	,786	-,4799	,9835	
		privado-bajo	1,7600	,61216	,161	-,9779	4,4979	
		privado-alto	-,1210	,20396	,933	-,6791	,4372	
		público-alto	,1308	,27135	,962	-,6059	,8676	
		privado-bajo	1,6292	,63683	,190	-,9835	4,2418	
		privado-alto	-,2518	,26909	,786	-,9835	,4799	
		público-bajo	-,1308	,27135	,962	-,8676	,6059	

Basado en las medias observadas.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel ,05.

*. Se ha detectado el símbolo ,05 donde se esperaba un paréntesis de cierre en el subcomando TEST.

Subconjuntos homogéneos

LINEAL

RAVENCOL	N	Subconjunto	
		1	2
Scheffe ^{a,b,c} privado-bajo	4	3,2000	
público-alto	20		4,8292
público-bajo	15		4,9600
privado-alto	14		5,0810
Significación		1,000	,931

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

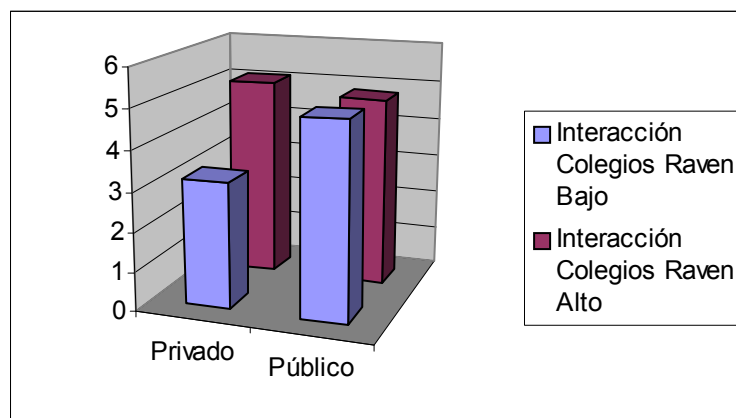
Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = ,658.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 9,130
- b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- c. Alfa = ,05.

En la interacción de ambas variables se ha procedido a realizar otro ANOVA de comparaciones múltiples entre tipo de colegio y nivel intelectual. Con estos análisis posteriores se ha visto que el grupo que marca las diferencias es el grupo privado-bajo, pues es más bajo que los demás y obtiene diferencias significativas frente a los otros tres tipos de grupos privado-alto, y público alto y bajo. (Ver tabla de comparaciones múltiples)

Figura nº 38: Medias en LINEAL y puntuaciones de la interacción del tipo de colegio y Raven bajo/alto.



LINEAL y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: LINEAL

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	,674 ^a	3	,225	,264	,851
Intercept	1057,543	1	1057,543	1239,801	,000
GGRUPO	,002	1	,002	,003	,957
COLEGIO	,195	1	,195	,228	,635
GGRUPO * COLEGIO	,281	1	,281	,329	,569
Error	43,503	51	,853		
Total	1322,120	55			
Total corregida	44,177	54			

a. R cuadrado = ,015 (R cuadrado corregida = -,043)

Medias marginales estimadas

1. GGRUPO

Variable dependiente: LINEAL

GGRUPO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,809	,219	4,369	5,249
alto	4,824	,164	4,495	5,152

2. COLEGIO

Variable dependiente: LINEAL

COLEGIO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,751	,223	4,303	5,199
público	4,882	,158	4,564	5,200

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: LINEAL

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error tıp.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,822	,377	4,065	5,579
	público	4,796	,224	4,346	5,246
alto	privado	4,680	,238	4,201	5,159
	público	4,968	,224	4,518	5,417

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

LINEAL y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: lineal

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	6,260 ^a	3	2,087	2,848	,047
Intersección colegio	856,369	1	856,369	1168,584	,000
pmargru	1,368	1	1,368	1,867	,178
colegio * pmargru	2,878	1	2,878	3,928	,053
Error	5,238	1	5,238	7,148	,010
Total	35,176	48	,733		
Total corregida	1267,680	52			
	41,436	51			

a. R cuadrado = ,151 (R cuadrado corregida = ,098)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: lineal

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,498	,228	4,040	4,956
público	4,873	,152	4,566	5,179

2. pmargru

Variable dependiente: lineal

pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,414	,211	3,989	4,838
alto	4,957	,175	4,606	5,308

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: lineal

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	3,860	,383	3,090	4,630
	alto	5,136	,247	4,639	5,633
público	bajo	4,967	,178	4,608	5,326
	alto	4,778	,247	4,281	5,275

Análisis de la interacción:

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: lineal

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	6,260 ^a	3	2,087	2,848	,047
Intersección pmarcol	856,369	1	856,369	1168,584	,000
Error	35,176	48	,733		
Total	1267,680	52			
Total corregida	41,436	51			

a. R cuadrado = ,151 (R cuadrado corregida = ,098)

Medias marginales estimadas

pmarcol

Variable dependiente: lineal

pmarcol	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado-bajo	3,860	,383	3,090	4,630
privado-alto	5,136	,247	4,639	5,633
público-bajo	4,967	,178	4,608	5,326
público-alto	4,778	,247	4,281	5,275

**Pruebas post hoc
pmarcol**

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: lineal

	(I) pmarcol	(J) pmarcol	Diferencia entre medias (I-J)	Error tip.	Significación	Intervalo de confianza al 95%.		
						Límite inferior	Límite superior	
Scheffe	privado-bajo	(J) pmarcol privado-alto	-1,2761	,45567	,062	-2,5963	,0441	
		público-bajo	-1,1074	,42241	,090	-2,3312	,1164	
		público-alto	-,9178	,45567	,269	-2,2380	,4024	
	privado-alto	privado-bajo	1,2761	,45567	,062	-,0441	2,5963	
		público-bajo	,1687	,30485	,958	-,7145	1,0519	
		público-alto	,3583	,34948	,789	-,6542	1,3709	
	público-bajo	privado-bajo	1,1074	,42241	,090	-,1164	2,3312	
		privado-alto	-,1687	,30485	,958	-1,0519	,7145	
		público-alto	,1896	,30485	,942	-,6936	1,0728	
	público-alto	privado-bajo	,9178	,45567	,269	-,4024	2,2380	
		privado-alto	-,3583	,34948	,789	-1,3709	,6542	
		público-bajo	-,1896	,30485	,942	-1,0728	,6936	
	Games-Howell	privado-bajo	privado-alto	-1,2761	,61037	,281	-3,6088	1,0566
			público-bajo	-1,1074	,60434	,369	-3,4560	1,2412
			público-alto	-,9178	,68476	,569	-3,1870	1,3515
privado-alto		privado-bajo	1,2761	,61037	,281	-1,0566	3,6088	
		público-bajo	,1687	,20634	,846	-,3979	,7353	
		público-alto	,3583	,38243	,786	-,7410	1,4577	
público-bajo		privado-bajo	1,1074	,60434	,369	-1,2412	3,4560	
		privado-alto	-,1687	,20634	,846	-,7353	,3979	
		público-alto	,1896	,37273	,956	-,8911	1,2703	
público-alto		privado-bajo	,9178	,68476	,569	-1,3515	3,1870	
		privado-alto	-,3583	,38243	,786	-1,4577	,7410	
		público-bajo	-,1896	,37273	,956	-1,2703	,8911	

Basado en las medias observadas.

Subconjuntos homogéneos

lineal

pmarcol	N	Subconjunto	
		1	2
Scheffe ^{a,b,c} privado-bajo	5	3,8600	
público-alto	12	4,7778	4,7778
público-bajo	23	4,9674	4,9674
privado-alto	12		5,1361
Significación		,055	,836

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

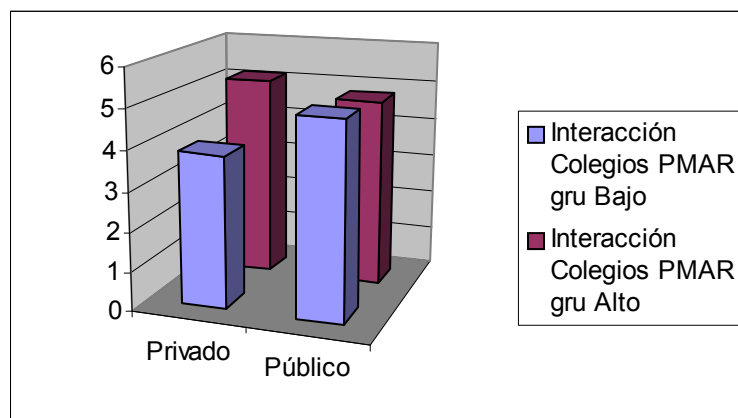
El término error es la Media cuadrática (Error) = ,733.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 9,753
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = ,05.

Existen diferencias significativas en la interacción. Esa diferencia entre los cuatro colegios es debida a la diferencia entre privado alto y privado bajo, pero en el ANOVA realizado a posteriori, no se llegan a encontrar diferencias significativas en la combinación de grupos del tipo del colegio con el nivel intelectual. (Ver tabla de comparaciones múltiples).

Sin embargo, no se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual.

Figura nº 39: Medias en LINEAL y puntuaciones de PMA-R



LINEAL y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: lineal

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	2,102 ^a	3	,701	,855	,471
Intersección colegio	925,370	1	925,370	1129,230	,000
pmangru	,001	1	,001	,002	,969
colegio * pmangru	1,524	1	1,524	1,860	,179
Error	,003	1	,003	,003	,955
Total	39,335	48	,819		
Total corregida	1267,680	52			
	41,436	51			

a. R cuadrado = ,051 (R cuadrado corregida = -,009)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: lineal

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,838	,241	4,354	5,323
público	4,850	,158	4,531	5,168

2. pmangru

Variable dependiente: lineal

pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	5,041	,224	4,590	5,491
alto	4,647	,181	4,283	5,012

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: lineal

colegio	pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	5,027	,405	4,213	5,841
	alto	4,650	,261	4,125	5,175
público	bajo	5,055	,193	4,666	5,443
	alto	4,645	,251	4,140	5,150

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

TABU y puntuaciones en Raven (RAVENGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: TABU

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	5,444 ^a	3	1,815	1,294	,288
Intercept	619,705	1	619,705	441,822	,000
COLEGIO	,246	1	,246	,175	,677
RAVENGRU	3,606	1	3,606	2,571	,116
COLEGIO * RAVENGRU	,024	1	,024	,017	,896
Error	63,117	45	1,403		
Total	1171,750	49			
Total corregida	68,561	48			

a. R cuadrado = ,079 (R cuadrado corregida = ,018)

Medias marginales estimadas

1. COLEGIO

Variable dependiente: TABU

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,487	,379	3,723	5,251
público	4,670	,214	4,238	5,101

2. RAVENGRU

Variable dependiente: TABU

RAVENGRU	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,229	,382	3,459	4,999
alto	4,928	,209	4,507	5,349

3. COLEGIO * RAVENGRU

Variable dependiente: TABU

COLEGIO	RAVENGRU	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,167	,684	2,789	5,544
	alto	4,808	,328	4,146	5,469
público	bajo	4,292	,342	3,603	4,980
	alto	5,048	,258	4,527	5,568

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

TABU y puntuaciones en Factor-G (GGRUPO):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: TABU

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	,894 ^a	3	,298	,203	,894
Intercept	969,084	1	969,084	661,156	,000
GGRUPO	,782	1	,782	,534	,469
COLEGIO	,214	1	,214	,146	,704
GGRUPO * COLEGIO	,289	1	,289	,197	,659
Error	70,356	48	1,466		
Total	1244,500	52			
Total corregida	71,250	51			

a. R cuadrado = ,013 (R cuadrado corregida = -,049)

Medias marginales estimadas

1. GGRUPO

Variable dependiente: TABU

GGRUPO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,568	,290	3,985	5,150
alto	4,835	,223	4,386	5,283

2. COLEGIO

Variable dependiente: TABU

COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,631	,299	4,031	5,232
público	4,771	,211	4,347	5,195

3. GGRUPO * COLEGIO

Variable dependiente: TABU

GGRUPO	COLEGIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
bajo	privado	4,417	,494	3,423	5,410
	público	4,719	,303	4,110	5,327
alto	privado	4,846	,336	4,171	5,521
	público	4,824	,294	4,233	5,414

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

TABU y puntuaciones en Razonamiento del test PMA (PMARGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: tabu

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	,396 ^a	3	,132	,086	,967
Intersección colegio	769,944	1	769,944	501,158	,000
pmargru	,008	1	,008	,005	,944
colegio * pmargru	,269	1	,269	,175	,678
Error	,044	1	,044	,029	,867
Error	67,598	44	1,536		
Total	1155,750	48			
Total corregida	67,995	47			

a. R cuadrado = ,006 (R cuadrado corregida = -,062)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: tabu

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,750	,358	4,029	5,471
público	4,780	,231	4,315	5,245

2. pmargru

Variable dependiente: tabu

pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,854	,338	4,173	5,536
alto	4,676	,259	4,155	5,198

3. colegio * pmargru

Variable dependiente: tabu

colegio	pmargru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,875	,620	3,626	6,124
	alto	4,625	,358	3,904	5,346
público	bajo	4,833	,270	4,288	5,378
	alto	4,727	,374	3,974	5,480

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

TABU y puntuaciones en el factor Numérico del test PMA (PMANGRU):

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: tabu

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	1,279 ^a	3	,426	,281	,839
Intersección colegio	832,724	1	832,724	549,195	,000
pmangru	,003	1	,003	,002	,963
colegio * pmangru	,696	1	,696	,459	,502
Error	,112	1	,112	,074	,787
Total	66,716	44	1,516		
Total corregida	1155,750	48			
	67,995	47			

a. R cuadrado = ,019 (R cuadrado corregida = -,048)

Medias marginales estimadas

1. colegio

Variable dependiente: tabu

colegio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
privado	4,718	,332	4,049	5,387
público	4,737	,229	4,275	5,199

2. pmangru

Variable dependiente: tabu

pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
bajo	4,864	,306	4,247	5,482
alto	4,591	,263	4,062	5,120

3. colegio * pmangru

Variable dependiente: tabu

colegio	pmangru	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
privado	bajo	4,800	,551	3,690	5,910
	alto	4,636	,371	3,888	5,385
público	bajo	4,929	,269	4,387	5,470
	alto	4,545	,371	3,797	5,294

No se han encontrado diferencias por colegio, ni por nivel intelectual, ni por la interacción.

3.4. Análisis de Cluster

Con el objetivo de establecer los perfiles de comportamiento diferenciados de los sujetos que conforman los distintos grupos establecidos en cada una de las fases de la investigación, se realizaron una serie de análisis de cluster (programa KM).

En la ejecución de estos análisis se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en los análisis comparativos (ver apartado 3.2) en relación con las diferencias encontradas entre los colegios públicos y privados.

En las tablas resumen correspondientes a este apartado se recogen, aparte de los estadísticos básicos para cada uno de los conglomerados, el estadístico de contraste F y su valor de probabilidad asociado correspondiente a cada una de las subescalas que constituyen las distintas pruebas⁹, en cada una de las fases de la investigación.

- Pruebas de Inteligencia (Factor G, Raven y PMA)

Teniendo en cuenta que, como ha quedado expuesto anteriormente, aparecen diferencias significativas en las puntuaciones de los alumnos de los colegios privados y públicos se realizaron los análisis de cluster para cada uno de los grupos independientemente.

⁹ Se señalará con uno o dos asteriscos la significación de la subescala concreta con el fin de identificar su importancia a la hora de diferenciar los conglomerados.

1. Colegio Público Control

En la muestra que compone este grupo aparecen tres conglomerados diferenciados en ambas fases, definidos a partir de las pruebas de inteligencia en las que han sido evaluados los alumnos del colegio Público control (ver tabla 25).

Tabla nº 25: Análisis de Cluster del Colegio Público Control en las Pruebas de Inteligencia

		COLEGIO PÚBLICO CONTROL							
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3			
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	F	p
P R E	FAC.G	31.16	3.9	25.55	8.2	25.31	3.9	6.8	0.003**
	RAVEN	47.16	6.1	48.44	6.2	42.87	4.3	3.8	0.030*
	PMAV	15.05	5.1	14.00	6.9	14.25	6.2	0.1	0.883
	PMAE	28.66	5.8	9.44	5.7	9.56	6.8	50.1	0.000**
	PMAR	14.88	5.3	12.11	5.9	10.37	5.8	2.7	0.076
	PMAN	16.88	5.4	12.77	4.0	14.81	5.8	1.8	0.170
	PMAF	32.27	10.3	43.44	7.8	26.68	5.5	14.1	0.000**
	N	18		9		16			
P O S T	FAC.G	32.55	7.5	27.88	5.0	30.18	7.7	1.5	0.228
	RAVEN	47.00	3.5	39.77	7.3	47.50	3.9	9.6	0.000**
	PMAV	20.44	4.8	15.66	4.3	20.06	5.5	4.5	0.017*
	PMAE	45.22	7.2	8.88	7.5	30.12	6.5	87.3	0.000**
	PMAR	18.22	3.9	12.00	4.1	16.43	5.7	6.4	0.004**
	PMAN	18.22	9.9	14.38	6.8	16.19	5.3	0.9	0.412
	PMAF	53.22	9.5	39.05	10.1	38.06	7.6	9.1	0.001**
	N	9		18		16			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos podemos identificar un cluster con un rendimiento medio-alto, otro con un rendimiento muy variado y por último un tercero con un comportamiento medio-bajo. Así:

1° Cluster: Está formado por 18 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción del factor de comprensión verbal (PMAV), el factor numérico (PMAN) y el factor de fluidez verbal (PMAF) del Test de Aptitudes Mentales Primarias en los cuales las puntuaciones de los alumnos se encuentran en la Media.

2° Cluster: Está formado por 9 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en el Test de Matrices Progresivas de Raven (RAVEN); así como en las subescalas de Fluidez Verbal (PMAF) del Test de Aptitudes Mentales Primarias, en la subescala de razonamiento (PMAR) dentro de la Media, mientras que en las otras tres subescalas que evalúa dicho test las puntuaciones de los alumnos se encuentran por debajo de la Media. Por último, cabe señalar que este grupo de alumnos del Colegio Público control se encuentra en la media con respecto al Test del factor "G" (FAC.G)

3° Cluster: Está formado por 16 personas y se caracteriza por un comportamiento dentro de la normalidad con excepción de tres subescalas del Test de Aptitudes Mentales Primarias en las cuales los alumnos puntúan por debajo de la Media, dichas subescalas son comprensión verbal (PMAV), espacial (PMAE) y fluidez verbal (PMAF).

FASE POST

En esta fase se extreman las diferencias entre los conglomerados apareciendo un primer cluster con un rendimiento medio-alto, un segundo cluster con un rendimiento medio-bajo y un último cluster con un rendimiento medio. Así:

1º Cluster: Está formado por 9 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción del Test de Matrices Progresivas de Raven (RAVEN) y las subescalas de comprensión verbal (PMAV) y numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias cuyas puntuaciones se sitúan dentro de la normalidad.

2º Cluster: Está formado por 18 sujetos y se caracteriza por un comportamiento dentro de la normalidad en todas las subescalas a excepción del Test de Matrices Progresivas de Raven (RAVEN), así como la subescala de comprensión verbal (PMAV) y espacial (PMAE) del Test de Aptitudes Mentales Primarias en las que los alumnos de dicho cluster puntúan por debajo de la Media.

3º Cluster: Está formado por 16 personas y se caracteriza por un comportamiento dentro de la Media en todas las pruebas de inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados a excepción del Test de Factor "G" de Cattell en la que los alumnos puntúan por encima de la Media.

En resumen, podemos afirmar que se mantienen en ambas fases tres perfiles diferenciados formándose estos en la primera fase por todas las subescalas, a excepción de la subescala de Comprensión verbal (PMAV), razonamiento (PMAR) y numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias, mientras que en la segunda fase de la investigación intervienen todas las pruebas, a excepción del Test de factor "G" de Cattell, así como la subescala numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias.

La caracterización y el tamaño de estos conglomerados es también similar en las dos fases, aunque en la fase post disminuye el número de sujetos con un perfil de rendimiento alto y se incrementa el perfil de rendimiento bajo permaneciendo estable el número de sujetos en el cluster de rendimiento medio.

2. Colegio Público Experimental

En la muestra que compone este grupo aparecen tres conglomerados diferenciados en ambas fases de la investigación, definidos a partir de las pruebas de Inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados (ver tabla 30)

Tabla nº 26: Análisis de Cluster del Colegio Público Experimental en las Pruebas de Inteligencia.

		COLEGIO PÚBLICO EXPERIMENTAL							
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3			
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	F	p
P R E	FAC.G	31.00	3.5	26.40	3.2	23.71	3.9	12.13	0.000**
	RAVEN	49.64	4.1	43.06	5.2	43.43	4.0	7.44	0.002**
	PMAV	15.00	3.9	10.80	4.0	9.14	1.3	7.78	0.002**
	PMAE	26.57	4.9	15.73	6.5	11.71	5.4	20.48	0.000**
	PMAR	14.14	4.4	8.00	3.4	5.85	2.7	14.87	0.000**
	PMAN	11.64	3.8	8.06	4.9	7.43	3.8	3.30	0.049*
	PMAF	31.71	5.6	30.27	4.8	17.43	4.8	19.76	0.000**
	N	14		15		7			

P O S T	FAC.G	36.50	1.8	31.72	4.3	31.69	4.2	6.9	0.003**
	RAVEN	52.50	2.9	48.27	3.3	47.15	5.2	6.1	0.006**
	PMAV	28.08	4.6	27.82	3.6	20.00	4.5	14.1	0.000**
	PMAE	36.92	5.2	22.72	5.1	18.23	6.4	36.5	0.000**
	PMAR	19.92	2.6	14.09	5.2	11.54	3.7	14.7	0.000**
	PMAN	17.92	3.5	14.18	4.5	12.92	4.4	4.8	0.015*
	PMAF	42.75	3.6	43.63	6.8	28.00	5.5	32.5	0.000**
	N	12		11		13			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase, de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos, podemos identificar un cluster con un rendimiento Medio-alto, otro con un rendimiento dentro de la Media y por último, un tercero con un comportamiento por debajo de la media. Así:

1º Cluster: Está formado por 14 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de las puntuaciones obtenidas en las subescalas de Comprensión verbal (PMAV) y fluidez verbal (PMAF) del Test de Aptitudes Mentales Primarias que se encuentran dentro de la normalidad, también cabe resaltar que la subescala numérica (PMAN) de dicho test se encuentra por debajo de la Media.

2° Cluster: Está formado por 15 sujetos y se caracteriza por un comportamiento dentro de la Normalidad en todas las pruebas de inteligencia a excepción de las subescalas de Comprensión verbal (PMAV) y Numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias cuyas puntuaciones se encuentran por debajo de la Media.

3° Cluster: Está formado por 7 personas y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en todas las pruebas de inteligencia a excepción de la puntuación obtenida en el Test de Matrices Progresivas de Raven (RAVEN) que se encuentra dentro de la normalidad.

FASE POST

En esta fase aparece un primer cluster con un rendimiento alto, un segundo cluster con un rendimiento medio y un último cluster con un rendimiento muy variado. Así:

1° Cluster: Está formado por 12 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de las subescala numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias cuyas puntuaciones se sitúan dentro de la normalidad.

2° Cluster: Está formado por 11 sujetos y se caracteriza por un comportamiento dentro de la Media en todas las subescalas, con excepción del Test de factor "G" y las subescalas de Comprensión verbal (PMAV) y de fluidez verbal (PMAF) del Test de Aptitudes Mentales Primarias que se sitúan por encima de la Media.

3° Cluster: Está formado por 13 personas y se caracteriza por un comportamiento muy variado, dentro de la normalidad en el Test de Matrices Progresivas de Raven (RAVEN) y en las subescalas de comprensión verbal (PMAV) y razonamiento (PMAR) del Test de Aptitudes Mentales Primarias; un comportamiento por debajo de

la media en las subescalas espacial (PMAE), numérica (PMAN) y Fluidez Verbal (PMAF) del Test de Aptitudes Mentales Primarias, así como un comportamiento por encima de la Media en el Test de factor "G" de Cattell.

En resumen, podemos afirmar que se mantienen en ambas fases tres perfiles diferenciados formándose estos en función de todas las pruebas de inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados. La caracterización y el tamaño de estos conglomerados es también similar en las dos fases, aunque en la fase post se observa que los cluster se hacen más homogéneos tendiendo a un comportamiento medio, sin aparecer ninguno de rendimiento bajo.

3. Colegio Privado Control

En este grupo de alumnos evaluados aparecen tres conglomerados diferenciados en ambas fases de la investigación, definidos a partir de las Pruebas de Inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados (ver tabla 31)

Tabla nº 27: Análisis de Cluster del Colegio Privado Control en las Pruebas de Inteligencia.

		COLEGIO PRIVADO CONTROL						F		p	
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3					
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx				
P R E	FAC.G	36.00	3.1	27.60	4.8	32.13	4.2	8.65	0.001**		
	RAVEN	52.20	2.2	44.26	6.8	46.82	4.8	4.02	0.026*		
	PMAV	30.20	4.9	20.73	6.4	22.59	6.3	4.39	0.019*		
	PMAE	28.00	5.7	13.40	7.4	33.95	5.0	51.42	0.000**		
	PMAR	20.60	4.0	11.93	3.8	14.45	4.9	7.07	0.002**		
	PMAN	14.40	7.2	10.73	6.6	13.45	5.5	1.14	0.331		
	PMAF	57.00	3.1	30.80	6.0	35.18	6.9	23.05	0.000**		
	N	5		15		22					

P O S T	FAC.G	32.87	3.8	32.33	5.0	34.82	5.7	1.00	0.377
	RAVEN	51.25	3.3	48.16	3.5	49.91	4.7	1.37	0.264
	PMAV	29.50	6.7	25.58	6.4	28.13	6.9	0.91	0.409
	PMAE	36.12	7.3	20.41	9.5	43.00	7.7	29.65	0.000**
	PMAR	24.50	2.9	15.66	6.3	21.95	3.9	10.62	0.000**
	PMAN	30.25	12.3	19.66	8.4	17.04	6.4	7.43	0.002**
	PMAF	64.12	11.5	47.33	4.3	44.09	6.4	23.38	0.000**
	N	8		12		22			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase, de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos, podemos identificar un cluster con un rendimiento alto, otro con un rendimiento medio y un tercero con un comportamiento medio-alto. Así:

1º Cluster: Está formado por 5 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de las puntuaciones obtenidas en la subescala numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias que se encuentran por debajo de la normalidad.

2º Cluster: Está formado por 15 sujetos y se caracteriza por un comportamiento dentro de la Normalidad en todas las pruebas de inteligencia a excepción de las subescalas Espacial (PMAE) y Numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias cuyas puntuaciones se encuentran por debajo de la Media.

3º Cluster: Está formado por 22 personas y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en el Test del factor "G", en el Test de Matrices Progresivas de Raven (RAVEN) y en las subescalas espacial (PMAE) y razonamiento (PMAR) del

Test de Aptitudes Mentales Primarias; dentro de la normalidad en la subescala de comprensión verbal (PMAV) y fluidez verbal (PMAF) del Test de Aptitudes Mentales Primarias, así como unas puntuaciones por debajo de la Media en la subescala numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias.

FASE POST

En esta fase aparece un primer cluster con un rendimiento alto, un segundo cluster con un rendimiento medio y un último cluster con un rendimiento medio-alto. Así:

1º Cluster: Está formado por 8 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las pruebas de inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados.

2º Cluster: Está formado por 12 sujetos y se caracteriza por un comportamiento dentro de la normalidad en todas las pruebas de inteligencia a excepción del Test de factor "G" y la subescala de Fluidez verbal (PMAF) cuyas puntuaciones se encuentran por encima de la Media, también cabe añadir que en la subescala espacial (PMAE) del Test de Aptitudes Mentales primarias los sujetos se sitúan por debajo de la Media.

3º Cluster: Está formado por 22 personas y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en las puntuaciones alcanzadas por los alumnos en las pruebas en las que han sido evaluados con excepción del Test de Matrices Progresivas de Raven (RAVEN) y la subescala numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias donde los sujetos obtienen puntuaciones dentro de la normalidad.

En resumen, podemos afirmar que se mantienen en ambas fases tres perfiles diferenciados formándose estos en función de todas las pruebas de inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados con excepción de la subescala numérica del Test

de Aptitudes Mentales Primarias (PMAN) en la fase pre, mientras que en la fase post no interviene en la formación de los conglomerados ninguna prueba de evaluación de inteligencia general (FAC.G y RAVEN), así como el factor de Comprensión verbal (PMAV) del Test de Aptitudes Mentales Primarias.

La caracterización de los conglomerados es similar en las dos fases. En cuanto al tamaño este varía entre ambas fases observándose en la fase post un aumento del número de sujetos con un perfil de rendimiento alto, una disminución del número de sujetos con rendimiento medio, y un equilibrio en el número de sujetos con rendimiento medio-alto.

4. Colegio Privado Experimental

En este grupo de alumnos evaluados aparecen tres conglomerados diferenciados en ambas fases de la investigación, definidos a partir de las Pruebas de Inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados (ver tabla 32)

Tabla nº 28: Análisis de Cluster del Colegio Privado Experimental en las Pruebas de Inteligencia.

		COLEGIO PRIVADO EXPERIMENTAL							
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		F	p
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx		
P R E	FAC.G	31.60	4.8	24.00	4.7	28.38	4.4	6.57	0.004**
	RAVEN	48.57	4.7	46.71	4.0	44.76	6.3	1.91	0.163
	PMAV	24.66	6.2	21.57	5.2	17.94	5.7	5.48	0.008**
	PMAE	28.60	6.9	5.28	6.6	30.11	6.5	37.87	0.000**
	PMAR	20.87	5.7	16.14	3.8	15.44	4.4	5.45	0.008**
	PMAN	16.60	4.8	16.57	8.4	10.66	6.7	4.26	0.022*
	PMAF	46.66	6.8	39.71	6.6	35.66	6.8	10.75	0.000**
	N	15		7		18			

P O S T	FAC.G	35.87	3.5	33.75	3.2	34.68	4.0	0.96	0.392
	RAVEN	52.37	3.9	52.62	3.4	50.81	4.3	0.83	0.443
	PMAV	26.50	5.7	24.37	4.5	20.00	6.7	4.88	0.013*
	PMAE	38.94	5.8	19.12	8.3	37.87	8.6	20.98	0.000**
	PMAR	22.87	4.9	22.12	2.7	19.62	5.4	1.94	0.157
	PMAN	22.25	6.7	25.00	6.3	15.18	5.9	8.14	0.001**
	PMAF	55.62	5.4	54.62	8.8	38.62	4.6	37.87	0.000**
	N	16		8		16			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos podemos identificar un cluster con un rendimiento alto, otro con un rendimiento desigual y un tercero con un rendimiento medio-alto. Así:

1º Cluster: Está formado por 15 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de las puntuaciones obtenidas en la subescala numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias que se encuentran dentro de la normalidad.

2º Cluster: Está formado por 7 sujetos y se caracteriza por un comportamiento muy variado, dentro de la Normalidad en las subescalas de comprensión verbal (PMAV) y numérica (PMAN) del Test de Aptitudes Mentales Primarias, por debajo de la normalidad en el Test de Factor "G" de Cattell y en la subescala espacial (PMAE) del Test de Aptitudes Mentales Primarias mientras que en el resto de las pruebas se sitúan por encima de la Media.

3° Cluster: Está formado por 18 personas y se caracteriza por un comportamiento dentro de la normalidad con excepción de las subescalas espacial (PMAE) y razonamiento (PMAR) del Test de Aptitudes Mentales Primarias que se encuentran por encima de la Media, así como las puntuaciones obtenidas en la subescala numérica (PMAN) de dicho test que se encuentran en este cluster por debajo de la normalidad.

FASE POST

En esta fase aparecen dos cluster con un rendimiento alto y otro con un rendimiento medio-alto. Así:

1° Cluster: Está formado por 16 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las pruebas de inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados, con excepción de las puntuaciones obtenidas por ellos en la subescala de Comprensión Verbal (PMAV) del Test de Aptitudes Mentales Primarias en la cual se encuentran dentro de la normalidad.

2° Cluster: Está formado por 8 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las pruebas evaluadas con excepción de la subescala espacial (PMAE) en la cual los sujetos puntúan por debajo de la media, así como la subescala de comprensión verbal (PMAV) en la cual se sitúan dentro de la normalidad, ambas subescalas del Test de Aptitudes Mentales Primarias.

3° Cluster: Está formado por 16 personas y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en las puntuaciones alcanzadas por los alumnos en las pruebas de inteligencia general (Factor "G" y Raven), así como en las subescalas espacial (PMAE) y razonamiento (PMAR) del Test de Aptitudes Mentales Primarias. En el resto de las pruebas en las que han sido evaluados las puntuaciones se encuentran dentro de la normalidad.

En resumen, podemos afirmar que se mantienen en ambas fases tres perfiles diferenciados formándose estos en función de todas las pruebas de inteligencia en las que los alumnos han sido evaluados con excepción de la Test de Matrices Progresivas de Raven (RAVEN) en la primera fase de la investigación, mientras que en la segunda fase no interviene en la formación de los conglomerados ninguna prueba que evalúa inteligencia general (FAC.G ni RAVEN) así como la subescala de Razonamiento (PMAR) del Test de Aptitudes Mentales Primarias.

La caracterización y el tamaño de estos conglomerados es similar en las dos fases, observándose un elevado aumento de las puntuaciones obtenidas por los sujetos en la segunda fase de la investigación con respecto a la primera. También cabe resaltar que en esta segunda fase de la investigación los cluster tienden a comportarse con un rendimiento más alto que en la primera fase de la investigación.

- Escala de Autoconcepto Académico (E.D.A.A)

Teniendo en cuenta que, como ha quedado expuesto anteriormente, aparecen diferencias significativas entre las puntuaciones de los alumnos de los colegios privados y públicos se realizaron los análisis de cluster para los grupos independientemente.

1. Colegio Público Control.

En la muestra que compone este grupo aparecen tres conglomerados tanto en la fase pre como en la fase post definidos a partir de las subescalas que componen la Escala de Autoconcepto Académico.

Tabla n° 29: Análisis de Cluster del Colegio Público Control en la Escala de Autoconcepto Académico

		COLEGIO PÚBLICO CONTROL							
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		F	p
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx		
F A S E P R E	Esc1	7.77	1.5	5.85	1.6	7.15	1.9	7.4	0.000**
	Esc2	10.54	1.5	8.14	1.8	9.38	1.5	11.5	0.000**
	Esc3	9.36	1.3	7.66	2.0	4.84	1.9	26.7	0.000**
	Esc4	7.68	2.2	6.38	2.5	5.46	2.0	4.0	0.024*
	Esc5	9.63	1.2	4.95	2.0	9.00	1.9	45.8	0.000**
	Esc6	5.72	2.0	3.90	1.8	4.69	1.9	5.0	0.010**
	N	22		21		13			
F A S E P O S T	Esc1	7.83	1.5	6.30	1.0	7.83	1.1	9.9	0.000**
	Esc2	10.44	2.0	7.35	1.9	9.66	1.3	15.6	0.000**
	Esc3	9.38	2.5	5.60	1.7	8.11	2.3	15.1	0.000**
	Esc4	8.94	1.4	4.60	2.0	4.16	1.6	42.1	0.000**
	Esc5	9.16	2.2	5.25	2.1	9.38	1.7	25.1	0.000**
	Esc6	6.33	2.0	3.10	1.4	5.38	2.1	16.1	0.000**
	N	18		20		18			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos podemos identificar tres cluster, siendo el primero caracterizado por un rendimiento alto y,

tanto el segundo como el tercero por un comportamiento dentro de la normalidad. Así:

1° Cluster: Está formado por 22 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de dos subescalas: La subescala de Satisfacción escolar (Esc4) y la subescala de Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6) cuyas puntuaciones se encuentran dentro de la normalidad.

2° Cluster: Está formado por 21 sujetos y se caracteriza por un rendimiento dentro de la normalidad en todas las subescalas, excluyendo las subescalas de Percepción de lecto-escritura (Esc1) y Percepción de capacidad general (Esc5) cuyas puntuaciones se encuentran por debajo de la Media.

3° Cluster: Está formado por 13 sujetos que se caracterizan por un comportamiento muy similar al descrito en el cluster anterior, únicamente se sitúan por debajo de la Media las puntuaciones correspondientes a las subescalas de Percepción de la organización y presentación del material académico (Esc3) y de Satisfacción escolar (Esc4); situándose el resto de las puntuaciones dentro del intervalo de la normalidad.

FASE POST

En esta fase la configuración de los cluster varía con respecto a la fase anterior, aparecen ahora un cluster con un rendimiento medio-alto, otro con rendimiento bajo y un tercero con un rendimiento diferenciado en las subescalas que forman la prueba. Así:

1° Cluster: Está formado por 18 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en tres subescalas: Percepción de lecto-escritura (Esc1), Percepción de matemáticas (Esc2) y Satisfacción escolar (Esc4); junto con otras tres que se encuentran dentro de la normalidad: Percepción de la presentación y

organización del material académico (Esc3), Percepción de capacidad general (Esc5) y Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6).

2º Cluster: Está formado por 20 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas.

3º Cluster: Está formado por 18 sujetos que se caracterizan en dicha prueba por un rendimiento por encima de la Media en las subescalas de Percepción de la lecto-escritura (Esc1) y la de Percepción de matemáticas (Esc2); dentro de la normalidad en la subescala de Percepción de la organización y presentación del material académico (Esc3), en la subescala de Percepción de la capacidad general (Esc5) y en la subescala de Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6); y, por un comportamiento por debajo de la Media en la subescala de Satisfacción escolar (Esc4).

En resumen, podemos afirmar que se mantienen en ambas fases tres perfiles diferenciados formándose estos en función de todas las subescalas que componen la prueba (ya que todas alcanzan un nivel de significación al 99%, a excepción de la subescala de Satisfacción escolar que lo hace al 95%). El tamaño de los conglomerados resultantes es también similar, aunque el tamaño del tercer cluster se incrementa en la fase post, lo que conlleva una disminución en los demás.

2. Colegio Público Experimental

En la muestra que compone este grupo aparecen tres conglomerados diferenciados en ambas fases, definidos a partir de las subescalas que componen la Escala de Autoconcepto Académico.

Tabla n° 30: Análisis de Cluster del Colegio Público Experimental en la Escala de Autoconcepto Académico.

		COLEGIO PÚBLICO EXPERIMENTAL							
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3			
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	F	p
F A S E P R E	Esc1	7.45	1.0	6.17	1.2	6.33	1.7	4.6	0.015**
	Esc2	9.75	1.7	4.83	2.2	8.78	1.9	25.9	0.000**
	Esc3	7.60	1.8	4.67	1.8	8.44	1.8	16.7	0.000**
	Esc4	7.80	2.0	7.33	1.7	7.06	2.5	0.6	0.557
	Esc5	9.60	1.2	5.25	2.6	7.22	1.6	24.2	0.000**
	Esc6	6.90	1.6	2.75	1.2	3.33	1.4	43.0	0.000**
	N	20		12		18			
F A S E P O S T	Esc1	8.14	0.9	5.89	2.1	7.94	1.2	11.5	0.000**
	Esc2	10.14	1.0	6.50	2.0	8.72	2.4	14.4	0.000**
	Esc3	8.07	2.1	4.94	2.0	8.55	1.8	17.2	0.001**
	Esc4	8.93	1.3	5.94	1.9	4.50	1.6	29.7	0.000**
	Esc5	10.93	0.9	5.61	1.9	9.78	1.0	69.6	0.000**
	Esc6	6.78	2.2	4.05	1.8	5.33	1.5	8.6	0.001**
	N	14		18		18			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase, de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos, podemos identificar un cluster con un rendimiento alto, otro con un rendimiento bajo

y un tercero con un rendimiento diferenciado en función de las subescalas. Así:

1º Cluster: Está formado por 20 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de la subescala Percepción de lecto-escritura (Esc1) que se encuentra dentro de la normalidad.

2º Cluster: Está formado por 12 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas, a excepción de la subescala de Satisfacción escolar (Esc4) cuyas puntuaciones en esta subescala están dentro de la media del grupo.

3º Cluster: Está formado por 18 personas que se caracterizan por un comportamiento por debajo de la Media en las subescalas de Percepción de la lecto-escritura (Esc1), de Percepción de la capacidad general (Esc5) y de la de Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6); por un comportamiento dentro de la normalidad en las subescalas de Percepción de Matemáticas (Esc2) y Satisfacción escolar (Esc4); y, por un comportamiento por encima de la Media en la subescala de Percepción de la organización y presentación del material académico (Esc3).

FASE POST

En esta fase los perfiles parecen ser muy homogéneos no observándose grandes diferencias con respecto a la fase pre. Así, obtenemos un primer cluster caracterizado por un rendimiento alto, un segundo por un rendimiento por debajo de la Media, un tercero con un rendimiento medio-alto.

1º Cluster: Está formado por 14 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas que conforman la prueba.

2º Cluster: Está formado por 18 sujetos que se caracterizan por un comportamiento

por debajo de la Media en todas las subescalas, a excepción de la subescala de Satisfacción escolar (Esc4) que se encuentran dentro de la normalidad.

3º Cluster: Está formado por 18 personas que se caracterizan por tener un comportamiento dentro de la normalidad en dos subescalas; la subescala de Percepción de matemáticas (Esc2) y la subescala de Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6); a su vez se observa un comportamiento por encima de la media en tres subescalas de la prueba (Percepción de lecto-escritura (Esc1); Percepción de la organización y presentación del material académico (Esc3) y la subescala de Percepción de capacidad general (Esc5)); por último por debajo de la Media aparece la subescala de Satisfacción escolar (Esc4).

En resumen podemos afirmar que los perfiles que se identifican en ambas fases son claramente similares, en su configuración como en su número.

3. Colegio Privado Control

En la muestra que compone este grupo aparecen tres conglomerados diferenciados en la primera fase y cuatro en la segunda fase, definidos a partir de las subescalas que componen la Escala de Autoconcepto Académico.

Tabla n° 31: Análisis de Cluster para el Colegio Control Privado en la Escala de Autoconcepto Académico

		COLEGIO PRIVADO CONTROL							
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		F	p
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx		
F A S E P R E	Esc1	7.68	1.3	8.06	1.2	5.40	1.1	15.6	0.000**
	Esc2	9.76	1.6	9.40	1.6	7.30	2.2	7.4	0.002**
	Esc3	8.56	1.9	8.86	2.0	6.30	2.1	5.9	0.005**
	Esc4	8.32	1.4	4.13	1.2	4.70	2.7	33.9	0.000**
	Esc5	9.16	1.7	9.80	1.6	6.30	2.3	12.3	0.000**
	Esc6	6.04	1.9	6.53	2.1	3.50	1.5	8.4	0.001**
N		25		15		10			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

		COLEGIO PRIVADO CONTROL									
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4		F	p
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx		
F A S E P O S T	E1P	8.62	1.2	6.00	1.7	7.36	1.6	8.22	1.3	5.1	0.000**
	E2P	10.87	0.8	7.50	1.8	7.43	1.7	9.95	1.4	14.6	0.000**
	E3P	11.12	0.8	5.00	2.4	9.64	0.7	7.77	1.9	20.3	0.000**
	E4P	9.00	1.2	4.83	1.5	7.43	1.7	5.23	1.6	15.3	0.000**
	E5P	11.62	0.7	5.66	1.2	9.64	1.2	10.68	0.8	51.7	0.000**
	E6P	8.75	1.4	3.83	1.3	4.93	1.2	7.50	1.4	26.5	0.000**
N		8		6		14		22			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos podemos identificar un cluster con un rendimiento medio-alto, y otro con un rendimiento diferenciado en función de las subescalas y un tercero con un rendimiento medio-bajo. Así:

1º Cluster: Está formado por 25 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en tres subescalas, que son; la subescala Percepción de lecto-escritura (Esc1), subescala Percepción de matemáticas (Esc2) y por último la subescala de Satisfacción escolar (Esc4). En las otras tres subescalas que conforman la prueba estos sujetos tienen un comportamiento dentro de la normalidad.

2º Cluster: Está formado por 15 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en la subescala de Percepción de lecto-escritura (Esc1), subescala de Percepción de matemáticas (Esc2) y Percepción de la presentación y organización del material académico (Esc3); por un comportamiento dentro de la normalidad en las subescalas Percepción de capacidad general (Esc5) y Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6); y por un comportamiento por debajo de la Media en la subescala de Satisfacción escolar (Esc4).

3º Cluster: Está formado por 10 personas que se caracterizan por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas con excepción de las puntuaciones de la subescala de Percepción de la organización y presentación del material académico (Esc3) que se sitúan dentro del rango de normalidad.

FASE POST

En esta fase aparece un nuevo perfil de comportamiento diferenciado quedando la muestra agrupada en un primer cluster caracterizado por un rendimiento alto, un segundo por un rendimiento bajo, un tercero y cuarto cluster con un rendimiento determinado por las distintas subescalas. Así:

1º Cluster: Está formado por 8 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas.

2º Cluster: Está formado por 6 sujetos que se caracterizan por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas.

3º Cluster: Está formado por 14 personas que se caracterizan por tener un comportamiento dentro de la normalidad en las subescalas de Satisfacción escolar (E4P), Percepción de capacidad general (E5P) y la subescala de Autoconfianza en la capacidad académica (E6P); por un comportamiento por encima de la Media en la subescala Percepción de lecto-escritura (E1P) y la subescala de Percepción de la organización y presentación del material académico (E3P); y, por un comportamiento que se sitúa por debajo de la Media en la subescala de Percepción de matemáticas (E2P).

4º Cluster: Está formado por 22 personas, caracterizadas por un comportamiento general por encima de la Media con excepción de dos subescalas; la subescala de Percepción de la organización y presentación del material académico (E3P) cuyas puntuaciones se sitúan dentro de la normalidad y, la subescala de Satisfacción escolar (E4P) cuyas puntuaciones se sitúan por debajo de la Media.

En resumen podemos afirmar que los perfiles que se identifican en ambas fases son claramente diferentes, tanto en su configuración como en su número. Como

hemos dicho anteriormente en la fase pre se identifican tres cluster y en la fase post cuatro, es destacable que los dos primeros cluster que aparecen en la fase post tienen un tamaño significativamente menor que el resto. También es notable el incremento de la homogeneidad que encontramos al comparar la primera y la segunda fase.

4. Colegio Privado Experimental

En la muestra que compone este grupo aparecen tres conglomerados diferenciados en la primera fase y cuatro en la segunda fase, definidos a partir de las subescalas que componen la Escala de Autoconcepto Académico.

Tabla n° 32: Análisis de Cluster del Colegio Privado Experimental en la Escala de Autoconcepto Académico

		COLEGIO PRIVADO EXPERIMENTAL							
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		F	p
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx		
F A S E P R E	Esc1	7.36	1.1	5.93	1.4	7.14	1.8	4.1	0.026*
	Esc2	10.21	1.4	8.28	2.2	6.14	2.5	10.2	0.000**
	Esc3	8.93	1.8	4.86	1.6	9.14	1.2	25.8	0.000**
	Esc4	8.64	1.9	5.14	2.0	8.86	1.3	15.4	0.000**
	Esc5	10.00	1.5	6.57	1.4	7.86	1.6	18.4	0.000**
	Esc6	7.93	1.5	4.00	1.6	3.86	1.5	27.3	0.000**
N		14		14		7			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Tabla n° 32 (Cont.). Análisis de Cluster del Colegio Privado Experimental en la Escala de Autoconcepto Académico

COLEGIO PRIVADO EXPERIMENTAL											
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4			
		Media	Sx	Medi	Sx	Media	Sx	Medi	Sx	F	p
FASE POST	E1P	7.85	1.4	7.50	1.7	7.83	0.7	6.12	1.2	3.0	0.045*
	E2P	9.85	1.3	9.50	1.5	5.83	1.2	5.37	1.6	24.9	0.000**
	E3P	9.92	1.2	5.62	1.4	9.33	2.2	5.62	2.2	17.0	0.000**
	E4P	6.69	1.8	5.87	1.7	7.83	1.0	3.50	2.1	8.2	0.000**
	E5P	10.46	1.0	9.12	1.7	10.50	1.5	7.37	1.5	9.3	0.000**
	E6P	6.15	1.6	6.37	2.0	4.00	1.4	3.00	1.5	8.4	0.000**
N		13		8		6		8			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos podemos identificar un cluster con un rendimiento alto, y otro con un rendimiento bajo y un tercero con un rendimiento diferenciado en función de las subescalas. Así:

1° Cluster: Está formado por 14 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de la subescala de Percepción de lecto-escritura (Esc1) en la cual los sujetos tienen un comportamiento dentro de la normalidad.

2º Cluster: Está formado por 14 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas a excepción de la subescala de Percepción de matemáticas (Esc2) cuyo comportamiento se sitúa dentro de la normalidad.

3º Cluster: Está formado por 7 personas que se caracterizan por un comportamiento por debajo de la Media en las subescalas de Percepción de matemáticas (Esc2) y la subescala de Autoconfianza en la capacidad académica (Esc6); un comportamiento dentro de la normalidad en dos subescalas (la subescala de Percepción de lecto-escritura; (Esc1) la subescala de Percepción de Capacidad General (Esc5)); y por último encontramos en dicho perfil dos subescalas cuyas puntuaciones se encuentran por encima de la Media estas son: la subescala de Organización y presentación del material académico (Esc3); y la subescala de Satisfacción escolar (Esc4).

FASE POST

En esta fase aparece un nuevo perfil de comportamiento diferenciado quedando la muestra agrupada en un primer cluster caracterizado por un rendimiento alto, un segundo por un rendimiento normal, un tercero por un rendimiento medio-alto y cuarto cluster con un rendimiento bajo. Así:

1º Cluster: Está formado por 13 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas, a excepción de la subescala de Satisfacción escolar (E4p) que se encuentra dentro de la normalidad.

2º Cluster: Está formado por 8 sujetos que se caracterizan por un comportamiento muy variable, por debajo de la Media en la subescala de Percepción de la organización y presentación del material académico (E3p); por encima de la Media en dos subescalas (Percepción de matemáticas (E2p) y Autoconfianza en la capacidad académica (E6p)); en las restantes subescalas que conforman la prueba los sujetos se

encuentran dentro de la normalidad.

3° Cluster: Está formado por 6 personas que se caracterizan por tener un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de la subescala de Percepción de matemáticas (E2p), así como la subescala de Autoconfianza en la capacidad académica (E6p) cuyo comportamiento se sitúa por debajo de la Media.

4° Cluster: Está formado por 8 personas, caracterizadas por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas que conforman la prueba.

En resumen podemos afirmar que los perfiles que se identifican en ambas fases son claramente diferentes, tanto en su configuración como en su número. Como hemos dicho anteriormente en la fase pre se identifican tres cluster y en la fase post cuatro. También es notable la heterogeneidad que encontramos al comparar la primera y la segunda fase.

- Inventario del Estudio en la Escuela (SELMES)

Teniendo en cuenta que, no aparecen diferencias significativas en las puntuaciones de los alumnos de los colegios privados y públicos se realizaron los análisis de cluster para los grupos conjuntamente.

1. Colegios Controles

En la muestra que compone este grupo aparecen tres conglomerados diferenciados en ambas fases, definidos a partir de las 5 subescalas que componen el Inventario del Estudio en la Escuela.

Tabla n° 33: Análisis de Cluster para los Colegios Controles en el Inventario del Estudio en la Escuela.

		COLEGIOS CONTROLES						F	p
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3			
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx		
FA S E	Esc1	36.39	5.7	17.70	7.6	33.25	5.2	86.2	0.000**
	Esc2	35.03	6.1	24.44	9.4	35.58	6.0	26.0	0.000**
	Esc3	32.25	5.5	25.09	7.4	20.19	5.0	34.5	0.000**
	Esc4	39.18	6.9	25.12	10.5	34.98	5.4	27.7	0.000**
	Esc5	25.89	3.4	18.56	5.6	19.60	3.8	24.8	0.000**
	N	28		34		43			
P R E	Esc1	34.42	5.8	26.89	7.8	33.94	6.5	13.0	0.000**
	Esc2	38.38	4.0	25.69	6.1	29.91	5.3	58.5	0.000**
	Esc3	20.90	5.0	21.03	4.6	31.38	4.6	55.0	0.000**
	Esc4	36.24	4.8	24.20	6.3	36.06	5.1	52.6	0.000**
	Esc5	19.95	3.7	18.24	3.5	24.41	4.5	21.4	0.000**
	N	42		29		34			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos podemos identificar un primer cluster caracterizado por un rendimiento alto, otro con un rendimiento bajo y por último, un cluster con un rendimiento dentro de la normalidad. Así:

1º Cluster: Está formado por 28 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas que conforman la prueba, con excepción de las puntuaciones de la subescala dos (Esc2) cuyas puntuaciones se sitúan dentro de la Normalidad.

2º Cluster: Está formado por 34 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas, con excepción de la subescala tres (Esc3) que se encuentra dentro de la normalidad.

3º Cluster: Está formado por 43 personas y se caracteriza por un comportamiento dentro de la Normalidad en todas las subescalas.

FASE POST

Al igual que en la fase anterior también aparecen tres perfiles diferenciados, de los cuales, el primero y el tercero se caracterizan por un rendimiento por un Medio, y el segundo, se caracteriza por un rendimiento bajo. Así:

1º Cluster: Está formado por 42 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por dentro de la Normalidad a excepción de las puntuaciones de la subescala dos (Esc2) que se sitúa por encima de la Media.

2º Cluster: Está formado por 29 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas a excepción de la subescala tres (Esc3) que se encuentra dentro de la normalidad.

3º Cluster: Está formado por 34 personas y se caracteriza por un comportamiento medio en todas las subescalas con excepción de las puntuaciones de la subescala tres (Esc3) que se encuentran por encima de la Media.

En resumen podemos afirmar que aparece una estabilidad en los perfiles de ambas fases, tanto en lo referente a la configuración como al tamaño de los conglomerados. Observamos, de igual manera, que intervienen con el mismo nivel de significación ($\alpha=0.01$) todas las variables en la configuración de los perfiles.

2. Colegios Experimentales

En la muestra que compone este grupo aparecen cuatro conglomerados diferenciados en ambas fases, definidos a partir de las 5 subescalas que componen el Inventario del Estudio en la Escuela (ver tabla 38).

Tabla n° 34: Análisis de Cluster para los Colegios Experimentales en el Inventario del Estudio en la Escuela

COLEGIOS EXPERIMENTALES										
	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4			
	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	F	p
Esc1	37.96	5.0	38.14	4.8	27.15	6.1	25.06	5.3	37.2	0.000**
Esc2	37.79	3.7	36.03	6.8	34.85	6.1	30.82	4.5	5.5	0.000**
Esc3	31.83	4.3	15.93	4.3	16.75	3.7	27.88	4.0	88.0	0.000**
Esc4	40.62	4.2	40.51	4.3	31.80	4.1	31.06	6.5	26.9	0.000**
Esc5	25.71	2.3	21.96	4.2	16.80	3.6	18.59	6.1	19.9	0.000**
N	24		29		20		17			
E1P	36.57	4.6	36.75	3.9	24.61	5.8	26.36	4.7	39.5	0.000**
E2P	32.22	5.5	38.41	4.4	24.33	3.5	32.77	3.3	28.4	0.000**
E3P	32.02	4.3	19.08	3.9	27.05	5.0	18.27	4.4	54.5	0.000**
E4P	36.34	5.3	38.83	5.4	28.90	3.7	32.45	4.6	15.3	0.000**
E5P	26.14	3.2	21.83	5.0	19.57	3.9	17.41	4.5	25.6	0.000**
N	35		12		21		22			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos podemos identificar un primer cluster con un rendimiento alto, un segundo junto con el cuarto que van a identificarse con un rendimiento variable con respecto a las diferentes subescalas; y, un segundo conglomerado con un rendimiento medio-bajo. Así:

1° Cluster: Está formado por 24 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas.

2° Cluster: Está formado por 29 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en las subescalas 1 (Esc1), 2 (Esc2) y 4 (Esc4); por debajo de la Media en la subescala 3 (Esc3) y dentro de la normalidad en la subescala 5 (Esc5).

3° Cluster: Está formado por 20 personas y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en las subescalas 1, 3 y 5 (Esc1, Esc3, Esc5); así como unas puntuaciones dentro de la Normalidad en las subescalas 2 y 4 (Esc2 y Esc4).

4° Cluster: Está formado por 17 sujetos y se caracteriza por un comportamiento dentro de la normalidad en la subescala 2 (Esc2), por debajo de la Media en las subescalas 1 (Esc1), 4 (Esc4) y 5 (Esc5); y unas puntuaciones por encima de la Media en la subescala 3 (Esc3).

FASE POST

En esta fase el rendimiento en general disminuye, siendo los cluster que aparecen como se muestran a continuación:

1º Cluster: Está formado por 35 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en las subescalas 1, 3 y 5 (E1P, E3P, E5P); y además por un comportamiento dentro de la Media en las subescalas 2 (E2P) y 4 (E4P).

2º Cluster: Está formado por 12 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en la subescala 3 (E3P); y un comportamiento dentro de la normalidad en las dos últimas subescalas 4 y 5 (E4P, E5P), mientras que en las subescalas 1 y 2 (E1P, E2P) las puntuaciones se encuentran por encima de la Media.

3º Cluster: Está formado por 21 personas y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en las subescalas 1, 2 y 4 (E1P, E2P, E4P); y, una puntuación por encima de la Media en la subescala 3 (E3P), y dentro de la normalidad en la subescala 5 (E5P).

4º Cluster: Está formado por 22 sujetos y se caracterizan por un comportamiento por debajo de la Media en las subescalas 1, 3 y 5, (E1P, E3P, E5P) además de por un comportamiento dentro de la normalidad en las subescalas 2 y 4 (E2P, E4P).

En resumen podemos afirmar que se mantienen en ambas fases cuatro perfiles diferenciados formándose estos en función de todas las subescalas que componen la prueba. Se observa una disminución en el rendimiento que caracteriza a cada uno de los conglomerados en la fase post. Con respecto al tamaño, es destacable que en la segunda fase el primer cluster se ve incrementado a costa de la reducción del tamaño del segundo cluster, permaneciendo los dos últimos con un tamaño similar al de la fase anterior.

- Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio (LASSI)

Teniendo en cuenta que, como ha quedado expuesto anteriormente, no aparecen diferencias significativas entre las puntuaciones de los alumnos de los

colegios públicos y privados se realizaron los análisis de cluster para los grupos control y experimentales sin establecer otra distinción.

1. Colegios Controles.

En la muestra que compone este grupo aparecen cuatro y tres conglomerados, en la fase pre y fase post respectivamente, definidos a partir de las subescalas que componen el Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio. (ver tabla 39).

Tabla nº 35: Análisis de Cluster para los Colegios Controles en el Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio

COLEGIOS CONTROLES (FASE PRE)										
	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4			
	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	F	p
ANX	25.61	6.3	30.13	4.0	19.44	4.4	21.04	6.1	23.1	0.000**
SMI	21.06	2.7	18.10	3.5	17.26	3.4	13.00	3.4	26.6	0.000**
TMT	31.48	5.3	26.50	5.0	25.33	5.6	21.68	4.9	16.7	0.000**
SFT	30.36	3.6	22.57	4.8	29.55	4.1	21.95	4.9	29.4	0.000**
ATT	33.03	4.0	30.10	4.6	24.78	3.8	21.36	6.0	35.5	0.000**
CON	32.33	4.7	28.27	4.4	24.78	3.8	18.23	5.3	45.1	0.000**
STA	26.24	4.3	19.20	4.2	27.22	3.6	20.00	6.6	21.9	0.000**
MOT	33.64	3.3	28.13	4.7	28.67	4.1	20.68	3.6	47.7	0.000**
INP	32.06	4.7	22.50	4.9	31.74	4.2	19.54	5.0	49.5	0.000**
TST	33.24	3.9	30.90	3.8	22.41	4.5	19.36	5.0	65.6	0.000**
N	33		30		27		22			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Tabla n° 35 (Cont.). Análisis de Cluster para los Colegios Controles en el Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio

COLEGIOS CONTROLES (FASE POST)								
	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3			
	Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx	F	p
ANX	25.59	4.5	18.40	4.8	22.95	4.6	11.0	0.000**
SMI	21.21	2.6	11.40	4.5	15.73	3.8	47.2	0.000**
TMT	29.78	4.8	18.10	6.0	25.13	4.8	26.2	0.000**
SFT	28.69	3.7	20.30	4.6	25.00	4.3	20.2	0.000**
ATT	33.52	4.0	19.70	5.4	28.87	3.7	62.1	0.000**
CON	32.52	3.5	17.80	4.5	25.78	3.8	75.5	0.000**
STA	24.59	5.0	19.10	5.4	23.05	4.3	5.6	0.005**
MOT	33.09	3.7	21.70	5.3	26.67	3.9	49.0	0.000**
INP	30.30	4.7	18.00	5.0	24.90	3.8	40.8	0.000**
TST	33.88	3.8	15.60	5.1	24.97	4.1	105.1	0.000**
N	42		10		60			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase, de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos, podemos identificar un cluster con un rendimiento alto, otro con un rendimiento medio-bajo, un tercero con un rendimiento medio-alto, y un cuarto con un rendimiento bajo, cuyos tamaños son homogéneos. Así:

1° Cluster: Está formado por 33 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas con excepción de la subescala Ansiedad que provoca la situación escolar (ANX) y la subescala de Uso de Técnicas y materiales para estudiar (STA) que se encuentra dentro de la normalidad.

2° Cluster: Está formado por 30 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en las subescalas de Ansiedad que provoca la situación escolar (ANX) y la subescala de Estrategias y preparación para los exámenes (TST); un comportamiento por debajo de la Media en las subescalas de Autoevaluación y preparación de clases (SFT), Uso de Técnicas y materiales para estudiar (STA); y Procesamiento de la información, adquisición y razonamiento (INP); y, un comportamiento dentro de la normalidad en el resto de las subescalas que conforman la prueba.

3° Cluster: Está formado por 27 personas que se caracterizan por un comportamiento por encima de la Media en la subescala de Autoevaluación, preparación de clases (SFT), en la subescala de Uso de Técnicas y materiales para estudiar (STA), y en la subescala de Procesamiento de la información, adquisición y razonamiento (INP); por un comportamiento por debajo de la Media en la subescala Estrategias y Preparación para los exámenes (TST); siendo el comportamiento de estos sujetos en el resto de las subescalas ajustado a la normalidad.

4° Cluster: Está formado por 22 personas que se caracterizan por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas a excepción de la subescala de Ansiedad que provoca la situación escolar (ANX) y Capacidad de selección de la idea principal así como el reconocimiento de la información importante (SMI), cuyas puntuaciones se encuentran dentro de la normalidad.

FASE POST

En esta fase, desaparece uno de los perfiles incrementándose las diferencias que aparecen entre los restantes. Así:

1º Cluster: Está formado por 42 sujetos y se caracteriza por un comportamiento idéntico al que mostraban los sujetos de la Fase Pre.

2º Cluster: Está formado por 10 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la Media en todas las subescalas.

3º Cluster: Está formado por 60 alumnos que se caracterizan por tener un comportamiento dentro de la normalidad en todas las subescalas que conforman la prueba.

En resumen podemos afirmar que aparecen diferencias en la formación de perfiles en ambas fases. En un primer momento los conglomerados no muestran una homogeneidad en la configuración como sucede en la fase posterior, por el contrario, es en la primera fase donde el tamaño de los conglomerados es similar apareciendo desequilibrios en el número de personas que comparten el mismo perfil durante la segunda fase de la investigación.

2. Colegios Experimentales

En la muestra que compone este grupo aparecen tres conglomerados diferenciados en ambas fases, definidos a partir de las subescalas que componen el Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio.

Tabla n° 36: Análisis de Cluster para los Colegios Experimentales en el Inventario de Habilidades de Aprendizaje y Estudio

		COLEGIOS EXPERIMENTALES						F	p
		Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3			
		Media	Sx	Media	Sx	Media	Sx		
F A S E P R E	ANX	25.18	4.9	21.00	4.9	20.09	5.3	9.2	0.000**
	SMI	21.50	2.3	14.63	3.8	15.62	2.9	46.7	0.000**
	TMT	32.31	3.6	21.90	3.5	27.40	4.1	59.5	0.000**
	SFT	28.75	4.8	21.00	4.7	27.90	3.3	29.5	0.000**
	ATT	33.34	5.3	24.30	4.6	28.56	3.5	30.7	0.000**
	CON	33.06	4.4	22.20	4.2	25.87	5.0	53.1	0.000**
	STA	36.53	4.5	20.93	3.3	24.08	4.2	15.0	0.000**
	MOT	35.09	2.9	23.33	4.8	29.62	3.9	69.3	0.000**
	INP	32.21	5.0	23.13	5.2	27.25	4.5	26.5	0.000**
	TST	21.37	3.7	22.76	5.1	26.12	3.7	42.2	0.000**
	N	32		30		32			
F A S E P O S T	ANX	22.32	4.6	20.00	3.5	24.65	3.5	11.0	0.000**
	SMI	21.64	2.2	16.71	2.9	18.82	2.8	28.4	0.000**
	TMT	30.42	4.1	23.00	3.6	27.86	4.1	30.1	0.000**
	SFT	30.06	3.9	25.74	3.6	27.10	5.5	11.7	0.000**
	ATT	34.32	3.5	24.28	4.6	31.53	3.1	60.8	0.000**
	CON	31.77	4.2	23.31	4.9	27.75	3.1	32.9	0.000**
	STA	27.87	3.6	22.48	4.7	22.85	3.3	17.9	0.000**
	MOT	34.25	3.5	25.80	4.5	30.57	3.7	37.9	0.000**
	INP	33.80	3.8	25.43	3.6	24.82	3.8	56.2	0.000**
	TST	33.29	4.1	24.85	3.2	31.39	3.1	53.0	0.000**
	N	31		35		28			

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

FASE PRE

En esta fase de acuerdo a las puntuaciones alcanzadas por los sujetos podemos identificar un cluster con un rendimiento alto, otro con un perfil bajo, y un tercero con un rendimiento medio. Así:

1º Cluster: Está formado por 32 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de tres de ellas: Subescala de Estrategias y preparación para los exámenes (TST), (cuyas puntuaciones se encuentran por debajo de la Media), la subescala de Ansiedad que provoca la situación escolar (ANX) y la subescala de Actitud e interés hacia la escuela (ATT), (cuyas puntuaciones se encuentran dentro de la normalidad).

2º Cluster: Está formado por 30 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por debajo de la normalidad en todas las subescalas, a excepción de la subescala de Ansiedad que provoca la situación escolar (ANX), la subescala de Uso de técnicas y materiales para estudiar (STA) y la subescala de Motivación (MOT) cuyas puntuaciones se encuentran dentro de la normalidad.

3º Cluster: Está formado por 32 personas que se caracterizan por un comportamiento general dentro de la normalidad, a excepción de las subescala de Actitud e interés hacia la escuela (ATT) que se sitúa por encima de la Media.

FASE POST

En esta fase aparecen tres perfiles muy similares a los de la fase anterior. Así:

1º Cluster: Está formado por 31 sujetos y se caracteriza por un comportamiento por encima de la Media en todas las subescalas a excepción de la subescala de Ansiedad

que provoca la situación escolar (ANX) cuyas puntuaciones se encuentran dentro de la normalidad.

2º Cluster: Está formado por 35 sujetos y se caracteriza por un comportamiento dentro de la normalidad en todas las subescalas a excepción de tres subescalas que se encuentran por debajo de la Media: la subescala de Utilización del tiempo para tareas académicas (TMT), la subescala de Actitud e interés hacia la escuela (ATT) y la subescala de Concentración y atención en tareas académicas (CON).

3º Cluster: Está formado por 29 personas que se caracterizan por tener un comportamiento dentro de la normalidad en todas las subescalas a excepción de la subescala de Estrategias y preparación para los exámenes (TST) cuyas puntuaciones se encuentran por encima de la Media.

En resumen podemos afirmar que se mantiene el tamaño y la configuración de los conglomerados de forma muy similar, pudiendo señalarse que el cluster dos de la fase post experimenta un ligero aumento en su rendimiento general. Todas las variables entran a formar parte de la diferenciación de los perfiles con un mismo nivel de significación ($\alpha=0.01$).

4. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis 1: *Los sujetos del grupo experimental, al cual se ha aplicado el programa PAT, obtendrán mejores resultados que los sujetos pertenecientes al grupo control en relación a la inteligencia general y los factores intelectuales de razonamiento y cálculo numérico.*

Apoyándonos en los resultados generales, *confirmamos nuestra primera hipótesis* y concluimos que el programa ha sido efectivo debido a las mejoras en los grupos experimentales frente a los grupos controles con respecto a la variable inteligencia general (factor G de Catell) y razonamiento numérico (PMA-N), especialmente cuando el centro era de carácter público.

En nuestro caso, estos datos son muy valiosos en cuanto que existe una estrecha relación entre lo evaluado por esas dos pruebas y lo trabajado en las series de Fundamentos de Razonamiento y Solución de Problemas que se aplicaron.

Nuestros datos confirman los obtenidos anteriormente por Nickerson, Perkins y Smith (1994) en relación al incremento en inteligencia general (Factor G), y difieren de los resultados de la investigación llevada a cabo por Garrido Gil (1991) quien no encuentra diferencias.

Hipótesis 2: *Los sujetos del grupo experimental modifican su estilo intelectual, aproximándose más a un estilo profundo, frente a los alumnos del grupo control que no lo modifican.*

En un principio pensábamos que el tratamiento mejoraría el estilo intelectual de los alumnos del grupo experimental tendiendo hacia un Estilo Profundo. Sin embargo, los resultados demuestran que esto no ha sido así. Aunque sí reducen significativamente las puntuaciones en Estilo Superficial. Por tanto, tenemos que *aceptar la hipótesis nula*.

En posteriores investigaciones sería interesante comprobar estos datos, pues resulta curioso que los alumnos de los dos colegios que suelen obtener mejores puntuaciones en variables intelectuales, sean más críticos consigo mismos y consideren que su estilo es superficial, mientras que en los otros colegios los alumnos consideran que es profundo.

Asimismo, los alumnos que han recibido el tratamiento mejoran significativamente en Organización de sus trabajos escolares.

Hipótesis 3: *Los sujetos del grupo experimental obtienen mejoras en las estrategias de aprendizaje y estudio en mayor medida que los sujetos del grupo control.*

En cuanto a las Habilidades de Aprendizaje y Estudio encontramos diferencias significativas en nuestros grupos experimentales frente a los grupos controles a favor de la segunda fase de la investigación (Fase Post). De manera que aquellos mostraron, con respecto a los segundos, mayor capacidad de selección de la idea principal y reconocimiento de la información importante, mejor autoevaluación, revisión y preparación de clases y de exámenes. En este sentido, *se confirma la hipótesis experimental*. Las mejoras que han obtenido los alumnos en estas variables demuestran que el tratamiento ha sido beneficioso para ellos.

Estos resultados son interesantes para el ámbito escolar, pues el programa aplicado ha favorecido las fases iniciales del procesamiento de la información, como es la selección de la información relevante, y las fases finales, como son los procesos de revisión interna (autoevaluación) y externa (preparación de exámenes).

Hipótesis 4: *Los sujetos del grupo experimental obtienen mejores resultados en autoconcepto académico frente a los obtenidos por el grupo control.*

En la escala de Autoconcepto Académico, ha aumentado significativamente la Percepción que tienen los alumnos de su capacidad general en los dos colegios experimentales, pero también en el colegio privado control. Por tanto, *se confirma parcialmente la hipótesis experimental*.

El colegio público experimental, de nuevo, se ve favorecido en comparación con el público control y la mejor percepción que tienen sus alumnos de sus capacidades se podrían atribuir a los efectos del tratamiento. En este sentido, se vuelve a confirmar la misma tendencia en los resultados de hipótesis anteriores que favorece a los colegios privados frente a los colegios públicos.

Por otro lado, no se han encontrado diferencias significativas entre la fase pre y post en Percepción de las Matemáticas, que podría haber mejorado tras el tratamiento. No obstante, sí ha mejorado significativamente la Percepción de la Lectoescritura en el colegio privado experimental.

Los análisis de clusters realizados con esta prueba de Autoconcepto nos han determinado los conglomerados (grupos) de sujetos con similares características. Se han detectado cuatro clusters de la fase pre con puntuaciones asociadas similares en las escalas de Percepción de la lectoescritura y Percepción de las Matemáticas. En nuestro caso, ha aumentado a nueve el número de conglomerados con esta misma característica en la fase post. De acuerdo con otras investigaciones (Ping Tay, Light & Take, 1995; Byrne & Shavelson, 1986), suele ser frecuente que los sujetos que obtienen buenos resultados en una variable, también los obtengan en la otra.

Algunos datos que nos han sorprendido, pues no los esperábamos, han sido las disminuciones (significativas) en las puntuaciones de Satisfacción Escolar en tres colegios, los dos colegios públicos y en el colegio privado experimental. Estos resultados posiblemente se podrían atribuir al momento de aplicación de las pruebas que coincidía con el final de curso y con el agotamiento que pueden tener a esas alturas los alumnos.

Hipótesis 5: *Los sujetos del grupo experimental obtienen mejores resultados en razonamiento frente a los sujetos del grupo control.*

En la prueba de Fundamentos de Razonamiento nos encontramos con diferencias significativas a favor de la fase post en los colegios experimentales, obteniendo ganancias cercanas o superiores a los 5 puntos. El colegio privado control también obtuvo diferencias significativas, aunque su mejora fue menor, no llegando a 4 puntos de ganancia. Los resultados nos indican que el tratamiento aplicado ha sido eficaz, sobre todo en el colegio Público experimental y *nos permite confirmar parcialmente la hipótesis experimental.*

Hipótesis 6: *Los sujetos del grupo experimental obtienen mejores resultados en solución de problemas frente a los sujetos del grupo control.*

En la prueba de Solución de Problemas, el colegio público experimental vuelve a demostrar que el tratamiento es beneficioso para los alumnos que lo reciben, pues consigue mejores resultados significativos en la segunda evaluación de la investigación, acortando mucho la distancia con las puntuaciones conseguidas por los colegios privados. Pues en la fase pre había una diferencia mínima de 4 puntos y en la fase post es de un punto y medio. *Estos resultados nos permiten confirmar de forma clara la hipótesis experimental.*

Los resultados en Razonamiento y Solución de Problemas (hipótesis 5 y 6) confirman los obtenidos en el experimento llevado a cabo por Nickerson, Perkins y Smith (1994) y la investigación realizada por Garrido Gil (1991). Aunque en esta investigación se precisan más los resultados al evaluar de forma separada el TAT de Fundamentos de Razonamiento y el TAT de Solución de Problemas, aspecto que no ocurría en la evaluación de Nickerson, Perkins y Smith que se ofrecían resultados de mejora para todas las pruebas de las series pero de forma conjunta.

Hipótesis 7: *Los profesores que trabajan aplicando el programa modifican sus teorías y creencias acerca de la educación.*

Los resultados obtenidos demuestran, que tras la aplicación del programa, los profesores dan menos importancia a la transmisión de conocimientos como aspecto relevante de su quehacer profesional. Las teorías y creencias de los profesores en la fase pre se centraban más en la teoría de la transmisión, teoría de la actividad y teoría interpretativa, mientras que en la fase post se centran de igual manera en las teorías de la actividad e interpretativa, es decir, en procurar organizar la enseñanza para que sean los alumnos quienes aprendan a través de las actividades en las que se implican. Pero desciende significativamente la importancia que le dan a la transmisión de conocimientos.

Por tanto, *se confirma la hipótesis experimental* y se demuestra que la formación inicial, y el seguimiento realizado (preparación conjunta con los profesores de las sesiones) hace que los profesores valoren más la actividad intelectual del propio alumno como elemento crítico para su aprendizaje.

Hipótesis 8: *Los sujetos del grupo experimental transfieren las habilidades y estrategias aprendidas a las áreas de Matemáticas, Lengua, Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales y existen diferencias en el nivel de transferencia entre los sujetos del colegio público experimental y privado experimental.*

Se han obtenido diferencias significativas a favor del colegio público experimental en todas las variables: Observación, Ordenamiento, Clasificación, Razonamiento por analogías y Representación lineal de problemas, a excepción de Representación tabular de problemas (en todas estas variables el análisis de varianza se hizo dividiendo al grupo en función de la puntuación por encima y por debajo de la media en el test Raven). Es decir, los alumnos de este colegio (público experimental) han transferido mejor los conocimientos que los del colegio privado (a pesar de que éstos han obtenido mejor puntuación en el test Raven tanto en la fase pre como en la post). Por tanto, *se confirma la hipótesis experimental*.

En las variables Observación y Razonamiento por analogías, los sujetos del colegio público obtienen puntuaciones significativas más altas que los del colegio privado independientemente del tipo de test que se utilice para dividir al grupo en dos mitades.

Siempre que se han encontrado diferencias significativas han sido a favor de los alumnos del colegio público, pues obtuvieron mejores medias de grupo en transferencias que los del colegio privado. No obstante, en la variable Clasificación el colegio privado obtiene unas medias superiores, aunque la diferencia de medias con el colegio público no llega a ser significativa.

Según el nivel intelectual (por encima o debajo de la media) se han obtenido diferencias significativas en las variables Observa/PMA-R, Observa/Raven, Clasifi/Raven y Lineal/Raven. Es decir, los alumnos con mejores puntuaciones intelectuales realizan también mejor las transferencias.

Teniendo en cuenta la interacción de los factores (tipo de colegio y puntuación en el test intelectual por encima o debajo de la media) se han encontrado diferencias significativas en dos análisis: Ordena/Raven y Lineal/Raven. El grupo que obtenía una media inferior era el del colegio privado con menor capacidad intelectual.

Estos resultados de la variable “transferencias curriculares” nos hacen pensar en la efectividad del tratamiento, puesto que los datos tienden a demostrar que el aprovechamiento que hace el grupo del colegio público experimental del programa es mejor, pues es capaz de transferir en mayor medida, los conocimientos aprendidos a otras áreas, a pesar de que las puntuaciones de partida en las variables intelectuales y de estrategias de aprendizaje fueran inferiores a su homólogo privado.

5. CONCLUSIONES GENERALES

De cara a futuras intervenciones en el terreno de la modificabilidad cognitiva deberíamos acotar algunas de las aportaciones que ha hecho esta investigación y nuevas líneas de investigación que pueden surgir a partir de los resultados recogidos.

Se ha comprobado la efectividad del Programa P.A.T. por la mejora conseguida, tanto en aspectos cuantitativos estrechamente relacionados con el entrenamiento cognitivo efectuado (incrementos en Solución de Problemas e Inteligencia General), como en aspectos cualitativos (mejora en las fases iniciales y finales del procesamiento de la información).

La intervención con los profesores ha producido modificaciones en su forma de concebir la Educación. Por tanto, pensamos que en un futuro los entrenamientos a profesores interesados en aplicar estos programas se deberían realizar de forma similar a la planteada aquí, es decir, abordando una formación teórico-práctica inicial y un seguimiento de la intervención, enmarcados dentro de los parámetros de la Psicología cognitiva. De tal manera, que esos principios teóricos pudieran verlos plasmados en las intervenciones que realicen.

En posteriores investigaciones, sería interesante analizar la interacción entre el autoconcepto en Matemáticas y/o Lectoescritura con los datos de aptitudes verbales y numéricas, a fin de poder compararla con los resultados obtenidos por otros autores (Núñez Pérez, 1992; González-Pienda, Núñez Pérez, & Valle Arias, 1992) en sus estudios sobre el autoconcepto académico y el rendimiento escolar.

Estos autores afirman que no siempre los alumnos con mejor rendimiento tienen mejor autoconcepto, por ser más autocríticos. Mientras que los alumnos de rendimiento inferior a la media tendrían altos autoconceptos (irreales) en sus mejores materias escolares, los alumnos de buen rendimiento presentarían un injustificado bajo autoconcepto en sus peores asignaturas.

Ahondando más en el tema, sería también interesante comparar los resultados de los alumnos buenos y malos lectores y sus resultados en Solución de problemas. De esta forma se podrían comprobar las conclusiones de Jordan, Kalan y Hanich (2002) cuando afirman que las habilidades de lectura influyen en el “crecimiento” de los niños en matemáticas, pero las habilidades matemáticas no influyen en la mejora de los niños en lectura.

Como hemos visto en la primera parte de esta investigación, no es éste el único estudio en que se evalúa la transferencia de unos procedimientos al currículo, pero sí habría que destacar la realización de un entrenamiento sistemático para dicho tránsfer. Esta es una de las principales diferencias respecto de otras investigaciones, como la de Pérez Avellaneda (1995).

Si los profesores no hacen el tránsfer, ni enseñan a sus alumnos a hacerlo, es difícil que lo consigan por sí mismos (Feuerstein, 1986). Por esta razón, consideramos que la aportación de este estudio es valiosa, al realizar multitud de transferencias curriculares para que los alumnos puedan dar con facilidad ese salto y servir de modelo a los profesores para transferencias similares hacia otros contenidos o áreas.

En realidad, ambas investigaciones, la realizada por Pérez Avellaneda (1995, 1997) y la que aquí se presenta, son complementarias. En futuras aplicaciones del programa se podrían incorporar las aportaciones de cada una de ellas. Las de la primera investigación, en cuanto a los sistemas de evaluación; y las de la nuestra, en cuanto a las transferencias curriculares realizadas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Abrami, P.C., Chambers, B., D'Apollonia, S., Farrell, M. y De Simone, Ch. (1992). Group Outcome: The Relationship between Group Learning Outcome, Attributional Style, Academic Achievement, and Self-Concept. *Contemporary Educational Psychology*, 17, 3, 200-210.
- Aguilar Villagrán, M. Navarro Guzmán, J.I. (2000). Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 53, 1, 63-83.
- Alonso Tapia, J, y Regueiro Salgado, R. (1998). Instrumentos para la evaluación de las actitudes en las áreas de matemáticas, Ciencias Naturales y Experimentales, y Lengua y Literatura: Un estudio piloto. *Revista de Ciencias de la Educación*, 175, 283-308.
- Alonso Tapia, J. (1997). *Motivar para el aprendizaje. Teoría y estrategias*. Barcelona: Edebé.
- Alonso Tapia, J. (1995). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid: Santillana.
- Alonso Tapia, J. (1988). *Leer, comprender y pensar. Nuevas estrategias y técnicas de evaluación*. Madrid: CIDE.
- Alonso Tapia, J. (1987). *¿Enseñar a pensar? Perspectivas para la educación compensatoria*. Madrid: Centro Nacional de Investigación y Documentación Educativa. MEC.
- Anastasi, A. (1976). *Tests psicológicos*. Madrid: Aguilar Ediciones.
- Anderson, J.R. (Ed.) (1980). *Cognitive Skills and their acquisition*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Ashman, A. y Conway, R.N.F. (1989). *Cognitive Strategies for Special Education*. London: Routledge.
- Autores Varios (1989). Proyecto Harvard. *Cuadernos de Pedagogía*, 175, 173-176.
- Autores Varios (1995). *II Congreso Internacional de Psicología y Educación. Intervención Psicopedagógica*. Madrid.
- Autores Varios (1999). *III Congreso Internacional de Psicología y Educación, orientación e intervención psicopedagógica*. Madrid.
- Bachman, J.G. y O'Malley, P.M. (1986). Self-Concepts, Self-Esteem, and Educational Experiences: The Frog Pond Revisited (Again). *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 1, 35-46.
- Banyard, P., Cassells, A., Green, P., Hartland, J., Hayes, N. y Reddy, P. (1995). *Introducción a los procesos cognitivos*. Barcelona: Ariel..
- Batista, L.M^a y Rodrigo, M^a J. (2002). ¿Es el conflicto cognitivo el único beneficio de la interacción entre iguales?. *Infancia y aprendizaje*, 25, 1, 69-84.
- Beltrán Llera, J. y Genovard Rosselló, C. (1996). *Psicología de la Instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán Llera, J., Moraleda, M., García-Alcañiz, E., Calleja, F.G., y Santiuste, V. (1995). *Psicología de la Educación*. Madrid: Eudema, S.A.
- Beltrán Llera, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán Llera, J., García-Alcañiz, E., Moraleda, M. Calleja, F.G. Santiuste, V. (1987). *Psicología de la Educación*. Madrid: Eudema.

- Beltrán Llera, J. (1984). *Psicología Educativa. Tomo I y II*. Madrid: UNED.
- Bielinski, J. y Davison, M.L. (2001). A sex difference by item difficulty interaction in multiple-choice mathematics items administered to National probability samples. *Journal of Educational Measurement*, 38, 1, 51-77.
- Bisquerra Alzina, R. (1989). Introducción conceptual al análisis multivariable. Un enfoque informático con los paquetes SPSS-X, BMDP, Lisrel y SPAD. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Borkowski, J.G. (1992). Metacognitive Theory: A framework for teaching Literacy, Writing and Maths skills. *Journal of learning disabilities*, 25, 4, 253-257.
- Braine, M.D.S. (1990). The “natural logic ”approach to reasoning. En W.F. Overton (Ed.). *Reasoning, necessity and logic: Developmental perspectives*. New Jersey: LEA.
- Bransford, J. y Stein, B. (1986). *Solución IDEAL de problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear*. Barcelona: Labor.
- Bueno, J.A. y Castanedo, C. (1998). *Psicología de la educación aplicada*. Madrid: Editorial CCS.
- Bulgren, J.A., Deshler, D., Schumacker, J.B. y Lenz, B. K. (2000). The use and effectiveness of analogical instruction in diverse Secondary content classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 92, 3, 426-441.
- Bulgren, J.A., Lenz, B. K., Schumacker, J.B., Deshler, D., y Maruis, J. G. (2002). The use and effectiveness of a comparison routine in diverse Secondary content classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 94, 2, 356-371.

- Byrne, B.M. y Shavelson, R.J. (1986). On the Structure of Adolescent Self-Concept. *Journal of Educational Psychology*, 78, 6, 474-481.
- Byrnes, J. P. (2003). Factors predictive of Mathematics Achievement in white, black, and hispanic 12th graders. *Journal of Educational Psychology*, 95, 2, 316-326.
- Calsyn, R.J. y Kenny, D.A. (1977). Self-concept of Ability and Perceived Evaluation of Others: Cause or Effect of Academic Achievement?. *Journal of Educational Psychology*, 69, 2, 136-145.
- Calvin, W. H. (1999). Aparición de la inteligencia. *Investigación y Ciencia*, 17, 34-41
- Cardelle-Elawar, M. (1995). Effects of metacognitive instruction on low achievers in Mathematics problems. *Teaching & Teachers Education*, 11, 1, 81-95.
- Carpintero Molina, E., Cabezas, Gómez, D., González Barbera, C. y Fernández Martín, P. (2003). Análisis de las teorías implícitas de la inteligencia en alumnos de educación primaria. *Edupsykhé*, 2, 1, 81-105.
- Carretero, M., Pozo, J.L. y Asensio, M. (Ed.) 1989). *La enseñanza de las Ciencias Sociales*. Madrid: Visor.
- Carretero, M. y García Madruga, J.A. (1984). *Lecturas de Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
- Celorio Ibáñez, R. (2002). Adquisición de estrategias de estudio en la ESO para prevenir dificultades de aprendizaje. *Revista de Ciencias de la Educación*, 191, 255-282.
- Centro de Investigaciones Psicoeducativas (1986). Programa de Enriquecimiento Instrumental. *Siglo Cero*, 106, 12-26.
- Cerrillo Martín, M^a R. (2002). Transferencia a la vida y a las áreas del currículum de lo aprendido en un programa para enseñar a pensar. *Revista de Ciencias de la*

Educación, 190, 191-202.

Chapman, J.W., Silva, P.A. and Williams, S.M. (1984). Academic self-concept: Some developmental and emotional correlates in nine-year-old children. *British Journal of educational Psychology*, 54, 284-292.

Chipman, S. F., Segal, J.W. y Glaser, R. (Ed.) (1985). *Thinking and learning skills, vol. II: Research and open questions*. Nueva Jersey: L.E.A.

Clemente Carrión, A., Musitu Ochoa, G., y Román Sánchez, J.M^a. (1985). Multidimensionalidad del autoconcepto en adultos. *Universitas Tarraconensis*, 7, 2, 219-234.

Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (1990). *Desarrollo psicológico y educación, I. Psicología de la Educación*. Madrid: Alianza Editorial.

Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (1990). *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la Educación*. Madrid: Alianza Editorial.

Coll, C. y Onrubia, J. (1990). Inteligencia, aptitudes para el aprendizaje y rendimiento escolar. En C. Coll, J. Palacios, y A. Marchesi. *Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la Educación*. Madrid: Alianza Editorial, p. 161-174.

Coll, C. (1987). *Psicología y currículum*. Barcelona: Editorial Laia.

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., y Zabala, A. (1993). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Editorial Grao.

Colom, R., García, L.F., Espinosa, M.J., y Abad, F.J. (2002). Null sex differences in General Intelligence: Evidence from the WAIS-III. *The Spanish Journal of Psychology*, 5, 1, 29-35.

- Covington, M.V. (1985). Strategic Thinking and the Fear of Failure. En Segal, J.W., Chipman, S.F. y Glaser, R. (Ed.) (1985). *Thinking and learning Skills. Vol.1: Relating Instruction to Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.
- Cronbach, L.J. (1972). *Fundamentos de la exploración psicológica*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Crowne, D. F., y Marlowe, D. (1964). *The approval motive*. New York: Wiley.
- Day, B. y Brice, R. (1977). Academic Achievement, Self-concept Development, and Behavior Patterns of Six-Year-Old Children in Open Classrooms. *The Elementary School Journal*, 132-139.
- De Bono, E. (1995). *Cómo enseñar a pensar a tu hijo*. Barcelona: Paidós.
- Detterman, (1992). Mopping up: The relation between cognitive processes and intelligence. *American Journal of Mental Retardation*, 87, 3, 295-301.
- Díez, E. (1988). *Intervención cognitiva y mejora de la inteligencia*. Madrid: Universidad Complutense.
- Dixon, J.A. y Bangert, A.S. (2002). The Prehistory of Discovery: Precursors of Representational Change in Solving Gear System Problems. *Developmental Psychology*, 38, 6, 918-933.
- Dixon, W.J. y Brown, M.B. (Eds.) (1979). *BMDP-79. Biomedical Computer Programs*. Berkeley: University of California.
- Domínguez, J. (1985). The Development of Human Intelligence: The Venezuelan Case. En Segal, J.W., Chipman, S.F. y Glaser, R. (Ed.)(1985), *Thinking and learning Skills. Vol.1: Relating Instruction to Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.

- Dosil Maceira, A. (1994). Enseñar a pensar. *Revista Galega do Ensino*, 2, 21-30.
- Dosil Maceira, A. (1986). *Evaluación potencial de aprendizaje de los deficientes mentales y mejora de su rendimiento*. Madrid: C.I.D.E.
- Ediger, M. (2001). What makes for a Quality Science Curriculum?. *Journal of Instructional Psychology*, 28, 4, 240-243.
- Escuelas infantiles de Reggio Emilia (1999). *La resolución infantil de problemas*. Madrid: Ediciones Morata.
- Eshel, Y. y Klein, Z. (1981). Development of Academic Self-Concept of Lower-Class and Middle-Class Primary School Children. *Journal of Educational Psychology*, 73, 2, 287-293.
- Faunce, W.A. (1984). School Achievement, Social Status, and Self-Esteem. *Social Psychology Quaterly*, 47,1, 3-14.
- Fernández Ballesteros, R. (1995). *Introducción a la Evaluación Psicológica I y II*. Madrid: Pirámide.
- Fernández Martín, P., Beltrán Llera, J. y Martínez Arias, R. (2001a). Entrenamiento en estrategias de selección, organización y elaboración en alumnos de 1º curso de la ESO. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54, 2, 279-296.
- Fernández Martín, P., Beltrán Llera, J. y Martínez Arias, R. (2001b). Efectos de un programa de entrenamiento en estrategias de aprendizaje. *Revista española de Pedagogía*, 219, 217-228.
- Festinger, L. y Katz, D. (2000): *Los métodos de investigación en las Ciencias Sociales*. Barcelona: Paidós.

- Feuerstein, R. (1986). *Mediated learning experience*. Jerusalem: Hadasan-Wizo-Canada Research Institute.
- Feuerstein, R. (1980). *Programa de Enriquecimiento Instrumental*. Madrid: S. Pío X.
- Fierro, A. (1990). Autoestima en adolescentes. Estudios sobre su estabilidad y sus determinantes. *Estudios de Psicología*, 45, 85-107.
- Fierro, A. (1986). Autoestima implícita: su medición y sus correlatos. *Evaluación Psicológica*, 2, 4, 73-98.
- Foegen, A., Deno, S. L. (2001). Identifying growth indicators for low-achieving students in middle school Mathematics. *The Journal of Special Education*, 35, 1, 4-16.
- Foon, A.E. (1988). The relationship between school type and adolescent self esteem, attribution styles, and affiliation needs: Implications for educational outcome. *British Journal of educational Psychology*, 58, 44-54.
- Forbus, K. D., Gentner D. y Law, K. (1994). MAC/FAC: A model of Similarity-based Retrieval. *Cognitive Science*, 19, 141-205.
- Fortuny Aymeni, J.M^a, Murillo, J. Martín, Trevijano, D. (1999). Un modelo de diseño interactivo como soporte y ampliación instruccional en la enseñanza de la Geometría en la ESO. *Contextos educativos*, 2, 27-51.
- Fox, D.J. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Navarra: Ediciones Universidad de Navarra.
- Frías Navarro, D., Mestre Escrivá, V., del Barrio Gándara, V. y García-Ros, R. (1991). Autoestima y rendimiento escolar en población infantil valenciana. *Revista de Psicología. Universitas Tarraconensis*, 13, 2, 7-19.

- Fuchs, L.S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C.L., Owen, R., Hosp, M., y Jancek, D. (2003). Explicitly Teaching for Transfer: Effects on third-Grade Students' Mathematical Problem Solving. *Journal of Educational Psychology*, 95, 2, 293-305.
- Fuchs, L.S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C.L., Owen, R., Schroeter, K. (2003). Enhancing Third-Grade Students' Mathematical Problem Solving with self-regulated Learning strategies. *Journal of Educational Psychology*, 95, 2, 306-315.
- Fuyimara, N. (2001). Facilitating children's proportional reasoning: A model of reasoning processes and effects of Intervention on strategy change. *Journal of Educational Psychology*, 93, 3, 589-603.
- García, M^a C., Loste, M^a A., Martínez, M., Prats, J., Santacana, J., Socías, L. y Zaragoza, G. (1990). *Taller de Historia. Proyecto Curricular de Ciencias Sociales. Guía Didáctica*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- García, R.J. y otros (1993). *Orientación y tutoría en la Educación Secundaria*. Zaragoza: Edelvives.
- García-Sánchez, J.N. (2000). Papel de la inteligencia en las dificultades de aprendizaje. *Revista de Educación*, 323, 237-262.
- Gardner, H. (2003). *Multiple Intelligences after twenty years*. Chicago: Paper presented at the American Educational Research Association, April 21.
- Gardner, H. (2001). *An Education for the Future: The foundation of Science and Values*. Amsterdam: Paper presented at the Royal Symposium Convened by her Majesty, March 13.
- Gardner, H., Feldman, D.H., y Krechevsky, M. (Comp.) (2001a). *El Proyecto Spectrum. Tomo I: Construir sobre las capacidades infantiles*. Madrid: Morata-MEC.

- Gardner, H., Feldman, D.H., y Krechevsky, M. (Comp.) (2001b). *El Proyecto Spectrum. Tomo II: Actividades de aprendizaje en la educación infantil*. Madrid: Morata-MEC.
- Gardner, H., Feldman, D.H., y Krechevsky, M. (Comp.) (2001c). *El Proyecto Spectrum. Tomo III: Manual de evaluación para la educación infantil*. Madrid: Morata-MEC.
- Gardner, H. (1999). Inteligencias múltiples. *Investigación y Ciencia*, 17, 14-19.
- Gardner, H. (1993). *La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Gardner, H. (1987). *Estructuras de la mente. La teoría de las múltiples inteligencias*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Gargallo, B. (2002). Aprendizaje estratégico. Un programa de enseñanza de estrategias de aprendizaje en 1º ESO. *Infancia y Aprendizaje*, 26, 2, 163-180.
- Garrido Gil, C.F. (1991). *La heurística en la solución de problemas: Un enfoque cognitivo. Tesis doctoral*. Facultad de Filosofía, Psicología y Ciencias de la Educación: Murcia.
- Gentner, D. (2002). Psychology of Mental Models. En N.J. Smelser P.B. Bates (Eds.). *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Amsterdam: Elsevier Science, 9683-9687.
- Gentner, D. Loewenstein, J. (2002). Relational language and relational thought. En Amsel, E. y Byrnes, J.P. (Eds.) *Language, literacy and cognitive development: The development and consequences of symbolic communication*, p. 87-120.

- Gentner, D., Iami, M. y Boroditsky, L. (2002). As time goes by: Evidence for two systems in processing space-time metaphors. *Language and Cognitive processes*, 17, 5, 537-565.
- Gentner, D. (2001). Spatial Metaphors in Temporal Reasoning. En M.Gattis (Ed.) *Spatial schemas in abstract thought*. Cambridge, MA: MIT Press, 203-222.
- Gentner, D. Bowdle, B.F. Wolff, P. y Boronat, C. (2001). Metaphor is like analogy. En Gentner, D., Holyoak, K.J., y Kokinov, B.N. (Eds.) *The analogical mind: Perspectives from cognitive science*. Cambridge MA: MIT Press.
- Gentner, D. (1988). Metaphor as structure mapping: The relational shift. *Child development*, 58, 47-59.
- Glynn, S.M. Britton, B.K., Semrudclikeman, H. y Muth, K.D. (1989). Analogical Reasoning and Problem Solving in Science Textbooks En Glover, J.A., Ronning, R.R., y Reynolds, C.R. (Eds.). *Handbook of Creativity*. New York: Plenum Press, 383-397.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- González Fontao, M^a P. (2000). ¿Es el nivel cultural un factor determinante en la capacidad de imagen, creatividad e inteligencia?. *Revista de Ciencias de la Educación*, 182, 217-225.
- González Ramírez, T. (2000). Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas: un estudio evaluativo. *Revista de Investigación Educativa*, 18, 1, 175-199.
- González-Pienda, A., Núñez Pérez, J.C., y Valle Arias, A. (1992). Procesos de comparación externa/interna, autoconcepto y rendimiento académico. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 45, 1, 73-81.

- Halper, D.F., Hansen, O. y Riefer, D. (1990). Analogies as an Aid to Understanding and Memory. *Journal of Educational Psychology*, 82, 2, 298-305.
- Hair, J. F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (2000): Análisis multivariante. Madrid: Prentice Hall.
- Hardy, T. y Jackson, R. (1998): *Aprendizaje y cognición*. Madrid: Prentice Hall.
- Helwig, R., Andersen, L. A., y Tindal, G. (2002). Using a Concept-Grounded, Curriculum-based measure in Mathematics to predict statewide test score for middle school students with LD. *The Journal of Special Education*, 36,2, 102-112.
- Helwig, R., Rozek-Tedesco, M. A., y Tindal, G. (2002). An oral Versus a Standard Administration of a large-scale Mathematics Test. *The Journal of Special Education*, 36,1, 39-47.
- Herasymowych, M. (1996). Tapping into the Power of Learning: Increasing Intelligence. *Infomine*, 3, 4, 1-4.
- Herber, H. (1985). Developing Reading and Thinking Skills in Content Areas. En Segal, J.W., CHhipman, S.F. y Glaser, R. (Ed.)(1985), *Thinking and learning Skills. Vol.1: Relating Instruction to Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.
- Hervás, A.R., Prieto, M^a D. y Vázquez, M.F.L. (1991). *Estudio y adaptación del LASSI para la investigación sobre Las Ciencias Sociales fuera del aula: La ciudad como aproximación a formas de vida pasadas. CC.SS. y Habilidades Cognitivas*. Madrid: CIDE.
- Holyoak, K.J. y Kyunghee, K. (1987). Surface and structural similarity in analogical transfer. *Memory and cognition*, 15, 4, 332-340.

- Hutchinson, N.L. (1992). The challenges of componential analysis: Cognitive and Metacognitive Instruction in Mathematical problem Solving. *Journal of learning disabilities*, 25, 4, 249-252.
- Jager Adams, M., Collins, A.M., Feehrer, C.E., Grignetti, M.C., Spoehr, K.T. y Swets, J.A. (Ed.) (1983). *Project Intelligence. The development of procedures to enhance thinking skills. Teacher's manual*. Venezuela: Ministry for the Development of Human Intelligence.
- Jin-Pang Leung y Kwok Leung (1992). Life Satisfaction, Self-Concept, and Relationship with parents in Adolescence. *Journal of Youth and Adolescence*, 21, 6.
- Johnson-Laird, P. y Byrne, R. (2000). Mental Models Website. The mental model theory of thinking and reasoning.
[Http://www.tcd.ie/Psychology/Ruth_Byrne/mental_models/theory.html](http://www.tcd.ie/Psychology/Ruth_Byrne/mental_models/theory.html)
- Johnson-Laird, P., Byrne, R. y Schaeken, W. (1992). Propositional reasoning by model. *Psychological Review*, 99, 3, 418-439.
- Jones, E.D., Wilson, R. y Bhojwani, S. (1997). Mathematics Instruction for Secondary students with Learning disabilities. *Journal of Learning disabilities*, 30, 2, 151-163.
- Jordan, N.C., Kalan, D. y Hanich, L.B. (2002). Achievement Growth in Children with learning difficulties in Mathematics: Findings of a two-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 94, 3, 586-597.
- Kalyuga, S. y Chandler, P. (2001). When problem solving is superior to studying worked examples. *Journal of Educational Psychology*, 93, 3, 579-588.

- Kaufman, A.S. (2000). Intelligence tests and school psychology: predicting the future by studying the past. *Psychology in the schools*, 37, 1, 7-15.
- Király y Dévai, M. (1990). The Relationship of the Development of Types of Self-Concept in Childhood to Personality Characteristics. En Oppenheimer, L. (Ed.). *The Self-Concept. European Perspectives on its Development, Aspects, and Applications*. Berlín: Springer-Verlag.
- Kuehne, S. E., Gentner, D. y Forbus, K.D. (2000). Modelling infant learning via symbolic structural alignment. *Proceedings of the Twenty-Second Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Fairfax, VA: George Mason University, 286-291.
- Kurtz, K.J., Gentner, D. y Gunn, V. (1999). Reasoning. En D.E. Rumelhart & B.M. Bly (Eds.), *Cognitive Science: Handbook of perception and cognition*. San Diego: Academic Press, p. 145-200.
- Law, K., Forbus, K.D., y Gentner, D. (1994). Simulating similarity-based retrieval: A comparison of ARCS and MAC/FAC. *Proceedings of the Sixteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, p. 543-548.
- Levinson, P.J. y Carpenter, P.L. (1974). An analysis of analogical reasoning in children. *Child Development*, 45, 857-861.
- Lipman, M. (1985). Thinking Skills Fostered by Philosophy for Children. En Segal, J.W., Chipman, S.F. y Glaser, R. (Ed.) (1985), *Thinking and learning Skills. Vol.1: Relating Instruction to Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.
- Lipman, M. (1993). *Asombrándose ante el mundo*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Lipman, M. (1992). *Kio y Gus*. Madrid: Ediciones de la Torre.

- Lipman, M. (1989). *En busca del sentido*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Lipman, M. (1989). *Pixie*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Lockhead, J. (1985). Teaching Analytic Reasoning Skills. En Segal, J.W., Chipman, S.F. y Glaser, R. (Ed.) (1985), *Thinking and learning Skills. Vol.1: Relating Instruction to Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.
- López Aymes, G. (2004). *Aplicación del programa “La aventura de aprender a pensar y a resolver problemas”*. Un estudio comparativo entre niños de diferentes capacidades intelectuales. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense.
- Machargo Salvador, J. (1991). *El profesor y el autoconcepto de sus alumnos*. Madrid: Escuela Española.
- Marincovich, D. I., Sparosvich, H. F. y Marincovich, R. I. (2001). Estudio de la capacidad intelectual (test de Matrices progresivas de Raven) en escolares chilenos de 5 a 18 años. Interrelaciones con factores socioculturales, familiares, de exposición a medios de comunicación de masa, demográficos y educacionales. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54, 3, 443-465.
- Marín García, S. (2002). Matemáticas y Aprendizaje de las Matemáticas en equipos cooperativos (A.M.E.C.). *Campo Abierto*, 22, 15-36
- Marín Gracia, M.A. (1987). *El potencial de aprendizaje: Aplicaciones al Diagnóstico y la Orientación*. Barcelona: Promociones Publicaciones Universitarias.
- Marín Izard, J. F. (2000). Evolución de las disfunciones cognitivas al aplicar el programa de Enriquecimiento Instrumental. *Bordón*, 52, 3, 407-419.
- Markman, A.B. y Gentner, D. (2001). Thinking. *Annual Review of Psychology*, 52, 223-247.

- Marsh, H.W., Parker, J.W. y Smith, I.D. (1983). Preadolescent Self-concept: Its relations to Self-concept as inferred by Teachers and to Academic Ability. *Journal of Educational Psychology*, 53, 60-78.
- Marsh, H.W. (1993). Academic Self-Concept: Theory, Measurement, and Research. En Suls, J. (Ed.). *Psychology Perspectives on the Self*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum associates publishers.
- Martín, M. y Valiña, M^a D. (2002). Razonamiento deductivo: una aproximación al estudio de la disyunción. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 55, 2, 225-248.
- Martínez-Otero Pérez, V. (2002). Reflexiones psicopedagógicas sobre la inteligencia. *Oulso*, 25, 77-85.
- Mason Spencer, R. y Weisberg, R.W. (1986). Context dependent effects on analogical transfer. *Memory and Cognition*, 14, 5, 442-449.
- Mayer, R. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.
- M.E.C. (1992). *Secundaria Obligatoria. Orientación y tutoría*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- M.E.C. (1989). *Diseño Curricular Base*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Medin, D.L. y Ross, B.H. (1997). *Cognitive Psychology*. Forth Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Megía, M. (1989). *Curso Harvard de desarrollo de la inteligencia*. Madrid: CEP de Leganés, MEC.
- Megía Fernández, M. (Coord.) (1992). *Proyecto de Inteligencia "Harvard" (PIH)*.

Madrid: CEPE.

- Meza Rodríguez, A., Morillo Quesen, M^a L. (2000). La modificabilidad cognitiva y el aumento de la capacidad de resolver problemas y de aprender a aprender en alumnos y padres de Educación General Básica en Chile. *Bordón*, 52, 1, 51-67.
- Mollá, R. M. (1998). Evaluación de las habilidades Matemáticas. *Bordón*, 50, 2, 203-213.
- Montague, M. (1997). Cognitive strategy instruction in Mathematics for students with learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 30, 2, 164-177.
- Montague, M. (1992). The effects of Cognitive and Metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 25, 4, 230-248.
- Mora Roche, J. (1986). Enriquecimiento Instrumental: comentarios a una dicha prometida. *Siglo Cero*, 106, 40-44.
- Moreno, A. (1995). Autorregulación y solución de problemas: un punto de vista psicogenético. *Infancia y aprendizaje*, 72, 51-70.
- Musitu Ochoa, G., Román Sánchez, J.M^a. y Martorell, M^a.C. (1983). Autoconcepto e integración social en el aula. *Universitas Tarraconensis. Revista de Psicología, Pedagogía y Filosofía*, 5, 1, 27-36.
- Nickerson, R.S., Perkins, D.N., y Smith, E.E. (1994). *Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós-M.E.C.
- Nieto Gil, J. M^a (1999). *Cómo enseñar a pensar. Los programas de desarrollo de las capacidades intelectuales*. Madrid: Escuela Española.

- Núñez Pérez, J.C. (1992). *El autoconcepto: Características estructurales, diferencias evolutivas inter- e intra-individuales y su relación con el rendimiento académico en alumno de 6 a 11 años*. Tesis doctoral. Oviedo: Universidad de Oviedo. Departamento de Filosofía y Psicología.
- Orientared (2004). *Programas para la mejora de la inteligencia. Proyecto Inteligencia de Harvard*. <http://www.orientared.com/dir2.asp?codrec=293>
- Orrantía, J. (2003). El rol del conocimiento conceptual en la resolución de problemas aritméticos con estructura aditiva. *Infancia y aprendizaje*, 26, 4, 451-468.
- Palfrey, C.F. (1973). Headteachers' expectations and their Pupils' Self-Concepts. *Educational Research*, 15, 2, 123-127.
- Pantoja Vallejo, A. (2000). El sistema de resolución de problemas CP²C². Un modelo para la estimulación de la creatividad y la innovación del niño en la escuela mediante el uso de ordenadores. *Bordón*, 52, 2, 229-252.
- Pastor Pradillo, J.L. (2003). El movimiento como recurso didáctico. La perspectiva de la Teoría Triárquica. *Revista de Ciencias de la Educación*, 193, 29-43.
- Pérez Avellaneda, M. (1995). *Elaboración de instrumentos de evaluación de contenidos de procedimiento. Las aportaciones del proyecto Harvard. Memoria*. Santander: MEC-CIDE.
- Pérez Avellaneda, M. (1997). *El proyecto Harvard en las aulas de secundaria. Evaluación experimental y propuestas prácticas de uso*. Madrid: CEPE.
- Pérez Avellaneda, M. y Salvador Blanco, L. (1998). Evaluación experimental del proyecto de Inteligencia Harvard. *Papeles del Psicólogo*, 71, 33-39.
- Pérez Sánchez, L.F. (Ed.)(1993). *10 palabras claves sobre superdotación*. Estella: Verbo Divino.

- Pérez Sánchez, L.F., Beltrán, J., Prieto, M^a D., Muñoz, P., Garrido, C., y equipo de profesores del colegio SEK Sta. Isabel. (1995). Programa de Inteligencia Práctica. Versión experimental. *II Congreso Internacional de Psicología y Educación. Intervención Psicopedagógica*. Madrid.
- Pérez Sánchez, L.F., Bados, A. y Beltrán Llera, J. (1997). *La aventura de aprender a pensar y a resolver problemas 1*. Madrid: Síntesis.
- Pérez Sánchez, L.F., Bados, A. y Beltrán Llera, J. (1997). *La aventura de aprender a pensar y a resolver problemas 2*. Madrid: Síntesis.
- Pérez Sánchez, L.F., Bados, A. y Beltrán Llera, J. (1997). *La aventura de aprender a pensar y a resolver problemas. Libro del profesor*. Madrid: Síntesis.
- Pérez Sánchez, L.F. (1998). Alternativas de Intervención escolar con los alumnos de Altas Capacidades. *Cursos de la Universidad de verano*. Burgos.
- Pérez Sánchez, L.F., Bados, A. y Domínguez, P. (1998). Programa Aventura. Un curso para ampliación y enriquecimiento cognitivo para alumnos superdotados. *Congreso Internacional. Respuestas educativas para alumnos superdotados y talentosos*. Zaragoza.
- Perkins, D. (1986). *Knowledge as design*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Perkins, D. (1993). Teaching for understanding. *American Educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers*, 17, 3, 28-35.
- Perkins, D. (1993). The Connected curriculum. *Educational Leadership*, 51, 2, 1-3.
- Perkins, D. (1994). *Thinking connections: Learning to think and thinking to learn*. Boston: Addison Wesley.

- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- Phe, G.D. (2001). Problem-solving instruction and problem-solving transfer: The correspondence issue. *Journal of Educational Psychology*, 93, 3, 571-578.
- Ping Tay, M., Light, B.G., y Take, R.L. (1995). The Internal-External Frame of Reference in Adolescents' Math and Verbal Self-Concepts: A Generalization Study. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 392-402.
- Pinillos, J.L. (1980). *Principios de Psicología*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pope, A.W., Mchale, S.M., Craighead, W.E. (1988). *Self-esteem enhancement with children and adolescents*. Oxford: Pergamon Press.
- Portellano Pérez, J.A. (2001). La inteligencia. Piedra angular del cerebro. *Somos*, 9, 6-12.
- Pozo, J.I., del Puy, M^a, Domínguez, J., Gómez, M.A. y Postigo, Y. (1999). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Prieto Sánchez, M^a D. y Sternberg, R. (1993). "Inteligencia". En Pérez Sánchez, L.F. (Ed.)(1993), *10 palabras claves sobre superdotación*. Estella: Verbo Divino.
- Prieto Sánchez, M^a D. y Pérez Sánchez, L. (1993). *Programas para la mejora de la inteligencia. Teoría, aplicación y evaluación*. Madrid: Síntesis.
- Prieto Sánchez, M^a D. y Sternberg, R. (1993). "Inteligencia". En Prieto Sánchez, M^a D. y Pérez Sánchez, L. (1993), *Programas para la mejora de la inteligencia. Teoría, aplicación y evaluación*. Madrid: Síntesis.
- Prieto Sánchez, M^a D. (1989). *Modificabilidad cognitiva y P.E.I.* Madrid: Editorial Bruño.

- Prieto Sánchez, M^a D. (1986). *La modificabilidad estructural cognitiva y el Programa de Enriquecimiento Instrumental de R. Feuerstein*. Murcia: ICE de la Universidad de Murcia.
- Rajadell Puiggrós, N. (2000). Estrategias didácticas para el desarrollo de procedimientos. *Revista española de pedagogía*, 217, 573-592.
- Rand, Y., Feuerstein, R., Tannenbaum, A.J., Jensen, M.R. y Hoffman, M.B. (1986). Efectos de enriquecimiento instrumental en adolescentes de bajo rendimiento. *Siglo Cero*, 106, 34-38.
- Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. (Boletín Oficial del Estado 26-VI-1991)
- Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, por el que se establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. (Boletín Oficial del Estado 13-IX-1991)
- Real Decreto 1390/1995, de 4 de agosto, por el que se modifica y amplía el Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. (Boletín Oficial del Estado 19-IX-1995)
- Real Decreto 894/1995, de 2 de junio, por el que se modifica y amplía el artículo 3 del Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. (Boletín Oficial del Estado 1995).
- Real Decreto 3473/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. (Boletín Oficial del Estado 16-I-2001)

- Reinhard Pekrun (1990). Social Support, Achievement Evaluations, and Self-Concepts in Adolescence. En Oppenheimer, L. (Ed.). *The Self-Concept. European Perspectives on its Development, Aspects, and Applications*. Berlín: Springer-Verlag.
- Rhymer, K.N., Skinner, J.H., Jackson, S., McNeill, S., Smith, T. y Jackson, B. (2003). The 1-Minute Explicit Timing Intervention: The influence of Mathematics Problem Difficulty. *Journal of Instructional Psychology*, 29, 4, 305-311.
- Rips, L.J. (1994). *The Psychology of Proof. Deductive Reasoning in Human Thinking*. Cmacridge, Mass.: MIT Press.
- Rittle-Johnson, B. y Siegler, R.S. (2001). Developing Conceptual Understanding and Procedural Skill in Mathematics: An Iterative Process. *Journal od Educational Psychology*, 93, 2, 346-362.
- Rittle-Johnson, B. y Wagner, M. (1999). Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics: Does one Lead to the other?. *Journal of Educational Psychology*, 91, 1, 175-189.
- Rivas, F. (1995). *Manual de Asesoramiento y Orientación Vocacional*. Madrid: Síntesis Psicología.
- Robinson-Awana, P., Kehle, T.J. y Jenson, W.R. (1986). But What About Smart Girls? Adolescent Self-Esteem and Sex Role perceptions as a Function of Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 78, 3, 179-183.
- Rodríguez Gómez, G. y Rueda Roldán, S. (1991). El Proyecto de Inteligencia Harvard. *Educa*, 1, 10-17.
- Rodríguez Gómez, G. (1990). El Proyecto de Inteligencia Harvard: Su aplicación en los centros del programa de educación compensatoria de la provincia de Cádiz. *Revista de investigación educativa*, 8, 16, 409-417.

- Rodríguez Moreno, M. L. (1994). *Programa para enseñar a tomar decisiones*. Madrid: Ed. Laertes.
- Rogers, C.M., Smith, M.D. y Coleman, J.M. (1978). Social Comparison in the Classroom: The Relationship Between Academic Achievement and Self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 70, 1, 50-57.
- Rubio Jerónimo, A. (1986). Imagen familiar, imagen propia y rendimiento académico. *Informes de Psicología*, 5, 53-80
- Sánchez Cánovas, J. (1995). Aptitudes y destrezas. En Rivas, F. *Manual de Asesoramiento y Orientación Vocacional*. Madrid: Síntesis Psicología, 229-255.
- Sastre i Riba, S. (2001). Desarrollo cognitivo diferencial e intervención psicoeducativa. *Contextos educativos*, 4, 95-117.
- Schmeck, R. R., Ribich, F., y Ramanaiah, N. (1977). Development of a self-report inventory for assessing individual differences in learning processes. *Applied Psychological Measurement*, 1, 413-431.
- Schunk, D.H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson Educación.
- Secadas, F. (1999). *Formar la inteligencia*. Madrid: Distribuidora SEK
- Segal, J.W., Chipman, S.F. y Glaser, R. (Ed.)(1985). *Thinking and learning Skills*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.
- Segovia Olmo, F. y Beltrán Llera, J. (1998). *El Aula Inteligente. Nuevo horizonte educativo*. Madrid: Espasa.
- Selman, R.I. (1980). *The growth of interpersonal understanding Developmental and clinical analyses*. New York: Academic Press.

- Selmes, I. (1988). *La mejora de las habilidades para el estudio*. Barcelona: Paidós-M.E.C.
- Serrano, J. (1985). Autoestima y ansiedad ante los exámenes. *Cuadernos de Psicología*, 2, 37-43.
- Sierra Bravo, R. (1995). *Técnicas de Investigación Social. Teorías y ejercicios*. Madrid: Paraninfo.
- Simons, P.R.J. (1984). Instructing with analogies. *Journal of Educational Psychology*, 76, 3, 513-527.
- Stengel, B. (2001). Making use of the method of intelligence, *Educational theory*, 51, 1, 109-125.
- Sternberg, R. J. y Spear-Swerling, L. (2000). *Enseñar a pensar*. Madrid: Santillana.
- Sternberg, R. (1999). Medición de la inteligencia. *Investigación y Ciencia*, 17, 8-13.
- Sternberg, R. (1996). *Cognitive Psychology*. Orlando: Harcourt Brace College Publishers.
- Sternberg, R.J. (1993). La inteligencia práctica en las escuelas: teoría, programa y evaluación. En Beltrán, J. y otros (1993), *Intervención psicopedagógica*. Madrid: Ed. Pirámide.
- Sternberg, R. y Detterman, D. K. (1992). *¿Qué es la inteligencia? Enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámides.
- Sternberg, R. (1990). *Más allá del cociente intelectual*. Bilbao: Editorial Desdee de Brouwer.

- Sternberg, R.J. (1987). *Inteligencia humana, I. La naturaleza de la inteligencia y su medición*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R.J. (1987). *Inteligencia humana, II. Cognición, personalidad e inteligencia*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R.J. (1987). *Inteligencia humana, III. Sociedad, cultura e inteligencia*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R.J. (1987). *Inteligencia humana, IV. Filogenia y ontogenia de la inteligencia*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R. (1986). *Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información*. Barcelona: Labor Universitaria.
- Stigler, J. W. y Herbert, J. (1999). *The Teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: Free press.
- Stipek, D.J. y Gralinski, J.H. (1991). Gender Differences in Children's Achievement-Related Beliefs and Emotional Responses to Success and Failure in Mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 83, 3, 361-371.
- Taylor, K.L. y Dionne, J.P. (2000). Accessing Problem-solving strategy knowledge: The complementary use of concurrent verbal protocol and retrospective debriefing. *Journal of Educational Psychology*, 93, 3, 413-425.
- Tejada Fernández, J. (2000). Estrategias didácticas para adquirir conocimientos. *Revista española de Pedagogía*, 217, 491-514.
- Thornton, S. (1998). *La resolución infantil de problemas*. Madrid: Morata.
- Torre, S. de la (2000). Estrategias creativas para la educación emocional. *Revista española de Pedagogía*, 217, 543-572.

- Torres Puente, J.C. (1992). *Aprender para pensar. Pensar para aprender*. Madrid: MEC-Marcea.
- Tort Raventós, L. (2000). Estrategias didácticas para la adquisición de valores. *Revista española de Pedagogía*, 217, 515-542.
- Trowbridge, N. (1972). Self-concept and Socio-economic Status in Elementary School Children. *American Educational Research Journal*, 9, 4, 525-537.
- Turner, J.C., Meyer, D. y Anderman, E. M. (2002). The classroom environment and students' reports of avoidance strategies in Mathematics: A multimethod study.
- Valle Arias, A., González Cabanach, R., Cuevas González, L. M., Rodríguez Martínez, S. y Baspino Fernández, M. (1998). Las estrategias de aprendizaje: Características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Ciencias de la Educación*, 175, 319-332.
- Vermeer, H.J., Boekaerts, M. y Seegers, G. (2000). Motivational and Gender Differences: Sixth-Grade Students' Mathematical Problem-Solving Behavior. *Journal of Educational Psychology*, 92, 2, 308-315.
- Villa Sánchez y Auzmendi Escribano (1992). *Medición del autoconcepto en la edad infantil (5-6 años)*. Bilbao: Mensajero.
- Vosniadou, S. (1987). Children and Metaphors. *Child Development*, 3, 58, 870-885.
- Vosniadou, S. y Ortony, A. (Ed.) (1989). *Similarity and analogical reasoning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vosniadou, S. y Schommer, M. (1988). Explanatory Analogies Can Help Children Acquire Information From Expository Text. *Journal of Educational Psychology*, 80, 4, 524-536.

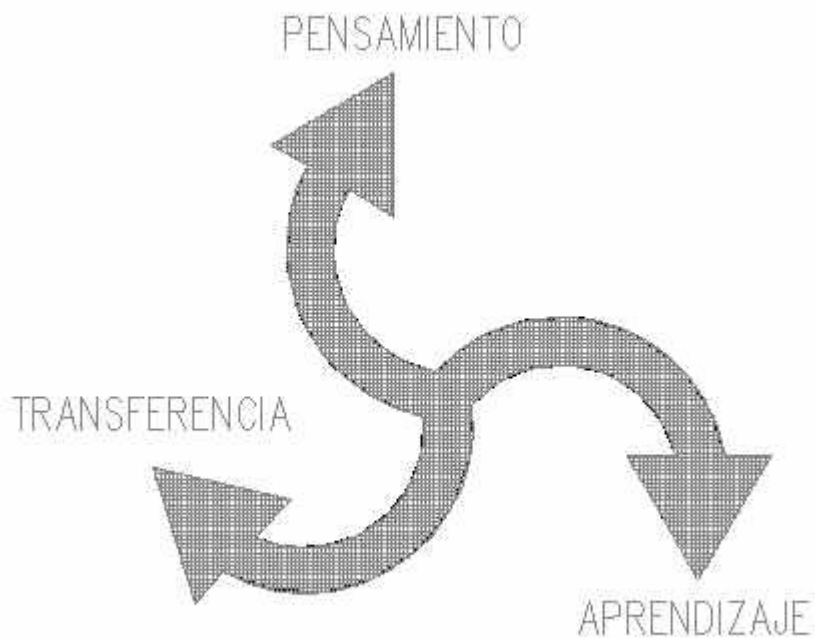
- Vosniadou, S. y Schommer, M. (1988). Explanatory Analogies Can Help Children Acquire Information From Expository Text. *Journal of Educational Psychology*, 80, 4, 526.
- Voss, J.F., Perkins, D. y Segal, J. (1990). *Informal Reasoning and Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Weinstein, C.E., Goetz, E.T. y Alexander, P.A. (1988). *Learning and study strategies. Issues in Assessment, Instruction, and Evaluation*. London: Academic Press, Inc.
- Whimbey, A. Lockhead, J. (1993). *Comprender y resolver problemas*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Wigfield, A. Eccles, J.S., Mac Iver, D., Reuman, D.A., y Midgley, C. (1991). Transitions During Early Adolescence: Changes in Children's Domain-Specific Self-Perceptions and General Self-Esteem Across the Transition to Junior High School. *Developmental Psychology*, 27, 4, 552-565.
- Wilczenski, F. L., Bontrager, T., Ventrone, P. y Correia, M. (2001). Observing collaborative problem solving processes and outcomes. *Psychology in the Schools*, 38, 3, 269-281.
- Wilson, B.G. (1995). Maintaining the ties between learning theory and instructional design. San Francisco: Paper presented at the meeting of the American Research Association.
- Yuste Hernanz, C. (2000). *Progresint. Programas para la estimulación de las habilidades de la inteligencia*. Madrid: C.E.P.E.
- Yuste Hernanz, C. (1997). *Los programas de mejora de la inteligencia*. Madrid: C.E.P.E.

- Zabalza Beraza, M.A. (2000). Estrategias didácticas orientadas al aprendizaje. *Revista española de Pedagogía*, 217, 459-490.
- Zharikov, S. S, y Gentner, D. (2002). Why do metaphors seem deeper than similes?. En W.D. Gray y C.D. Schunn (Eds.). *Proceedings of the Twenty-fourth Annual Conference of the Cognitive Society*. Fairfax, VA: George Mason University, 976-981.
- Zook, K.B. y Di Vesta, F.J. (1991). Instructional Analogies and Conceptual Misrepresentations. *Journal of Educational Psychology*, 83, 2, 246-252.

7. ANEXOS

Anexo 1:
Ejemplos de lecciones del
Programa P.A.T.

programa P.A.T.



Dirección: Luz Pérez y M.D.Prieto

Equipo de Trabajo: M^a A.Bueno, E.Loriente, A.Fernández

Asesores: J.A.Beltrán, D.J.Perkins y J.Buscaglia

Universidad de Harvard

Universidad Complutense de Madrid

Universidad de Murcia

NUCLEO TEMÁTICO I
BASES DEL CONOCIMIENTO
UNIDAD IV

***Analogías:
Descubrir relaciones***

NÚCLEO TEMÁTICO I: BASES DEL CONOCIMIENTO
UNIDAD 4: ANALOGÍAS: DESCUBRIR RELACIONES

Índice:

Introducción

Lección 15: Introducción a las analogías

Lección 16: La relación bidireccional de las analogías

Lección 17: Analogías de grupo

Lección 18: Completando analogías

NÚCLEO TEMÁTICO I: BASES DEL CONOCIMIENTO

UNIDAD 4: ANALOGÍAS: DESCUBRIR RELACIONES

INTRODUCCIÓN

Se ha dicho que las analogías son el instrumento más poderoso del pensamiento creativo. Ya que las analogías sirven para estructurar nuestro pensamiento inductivo, éstas constituyen, frecuentemente, puntos de partida críticos para labores tales como formular hipótesis científicas y generar invenciones, expresarnos con colorido y convicción, e interpretar mucho de lo que vemos y oímos. No resulta sorprendente, entonces, que la habilidad de producir o evaluar analogías se considere un pronosticador poderoso del éxito académico que guarda una alta correlación con las medidas generales de inteligencia.

El objetivo que se persigue en esta unidad es introducir a los alumnos a la estructura y lógica del razonamiento analógico. En cada una de las lecciones que componen esta unidad, los alumnos deberán describir y explicar las relaciones analógicas entre conjuntos de diseños visuales abstractos. Al igual que las lecciones previas, la razón de emplear diseños visuales abstractos en los ejercicios es forzar a los alumnos a basar sus respuestas en el razonamiento, en vez del conocimiento previo. Sin embargo, en este caso, existe un segundo motivo más importante, es decir, con estos materiales, los principios a los que debe su integridad estructural una buena analogía, se hacen concretos: uno puede literalmente señalar las formas en que la integridad de la analogía se deriva de las relaciones entre las características y variables de sus componentes. De esta forma, la lógica de la analogía puede ser construida poco a poco partiendo de principios tales como observación, clasificación y ordenamiento que los alumnos ya han adquirido.

NÚCLEO TEMÁTICO I: BASES DEL CONOCIMIENTO

UNIDAD 4: ANALOGÍAS: DESCUBRIR RELACIONES

Lección 15: Introducción a las Analogías

PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA LECCIÓN

1. Contenido y justificación

Esta lección sirve como introducción al razonamiento analógico. Como tal, provee una definición de analogías, varios ejercicios de muestra, y una estrategia a seguir paso a paso para resolver analogías. Como en las lecciones precedentes, esta estrategia se concibió para ayudar a los alumnos, llevándolos por un proceso de observación sistemática, análisis, y comparación de las variables y características involucradas en las analogías.

2. Objetivos

- Que los alumnos descubran y justifiquen relaciones analógicas entre diseños visuales abstractos
- Que los alumnos resuelvan analogías a través de la utilización de una estrategia sistemática y específica.

3. Subobjetivos

- Que sean capaces de analizar las relaciones de amistad que ellos tienen en los distintos ambientes: escuela, barrio, campamentos, etc.
- Que sean capaces de analizar cuál es el punto que les une a ciertos amigos en los distintos contextos (posibles puntos de unión: buena cooperación y/o coordinación de los miembros del grupo para desarrollar las tareas, semejantes intereses a la hora de hacer gamberradas, parecidos gustos en los deportes, música, juegos, etc.)

4. Transferencias

CIENCIAS DE LA NATURALEZA

6. Utilizar sus conocimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano para desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud corporal que propicien un clima individual y social sano y saludable.

MATEMATICAS

1. Incorporar al lenguaje y modos de argumentación habituales las distintas formas de expresión matemáticas (numérica, gráfica, geométrica, lógica, algebraica, probabilística) con el fin de comunicarse de manera precisa y rigurosa.

LENGUAJE

4. Utilizar sus recursos expresivos, lingüísticos y no lingüísticos en los intercambios comunicativos propios de la relación directa con otras personas.

5. Enlace con la unidad anterior

En las lecciones de clasificación, estudiamos cómo las figuras en un grupo se relacionan entre sí. En las lecciones de secuencias analizamos varias maneras en que un grupo de cosas o figuras se pueden ordenar. Estas no son, naturalmente, las únicas maneras en que las cosas se relacionan entre sí. En las próximas lecciones, trataremos de descubrir otras maneras diferentes en que las cosas se relacionan entre sí.

6. Introducción motivadora

Escribimos en la pizarra lo siguiente:

elefante : hormiga

gigante : enano

La analogía anterior se puede expresar diciendo que: **elefante** se relaciona a **hormiga** como **gigante** se relaciona a **enano**. Pedimos a los alumnos que nos indiquen cuál es la variable a la que nos referimos.

Ahora escribimos en la pizarra:

ancho : estrecho

alto : bajo

Esta analogía se puede expresar diciendo que: **ancho** se relaciona a **estrecho** como **alto** se relaciona a **bajo**. De nuevo les pedimos que nos indiquen la variable a la que nos referimos.

En ambas analogías la variable implicada es tamaño.

Sería bueno que los alumnos explicaran qué es lo que se compara en esta analogía. En caso de que ninguno lo diga, aclararemos que la relación de **tamaño** entre el primer miembro y

el segundo de cada par es parecida. En cada par, la primera palabra se refiere a algo más grande y la segunda a algo más pequeño.

Este tipo de relación que se repite a través de diferentes pares de conceptos se llama **ANALOGÍA**.

Escribimos este término en la pizarra y hacemos una referencia al origen de esta palabra.

ANALOGÍA

ANA-	LOGÍA
que sucede nuevamente,	lógica = razonamiento, razón o relación
que se repite	como en: <u>geología</u> , <u>sociología</u> , meteorología
o que se añade	

analogía = una relación que se repite

La relación entre el primer par se repite en el segundo

7. Ejercicios participativos

1. Analogías

Repartimos el cuadernillo de los alumnos y empezamos con el primer ejercicio. Les pedimos que observen los dos cuadros de arriba del primer ejemplo y que describan lo que ven. Luego describen el de abajo y seleccionan una figura de las de la derecha (rodeando la letra correspondiente con un círculo) para crear una analogía entre el par de figuras de arriba y el par de abajo.

Finalmente les pedimos que nos razonen su respuesta y que nos digan la variable que está implicada. Siempre que nos den una respuesta nos deben decir el porqué.

Hacemos el segundo ejemplo también entre todos y analizando cada uno de los términos de la analogía, tal y como se hizo anteriormente. Luego hacen el resto de la página individualmente. Cuando hayan acabado comentamos las soluciones y los razonamientos entre todos, e indican también las variables.

Soluciones y justificaciones

- Ejercicio 1: C Par superior Un círculo grande y otro círculo pequeño.
Par inferior Un triángulo y otro triángulo pequeño.
Variable: tamaño
- Ejercicio 2: B Par superior Dos cuadraditos pequeños y dos más grandes
Par inferior Dos óvalos pequeños y dos óvalos más grandes
Variable: tamaño
- Ejercicio 3: D Par superior Dos flechas blancas apuntando hacia arriba seguidas de dos triángulos blancos apuntando hacia abajo.
Par inferior Dos flechas negras apuntando hacia arriba seguidas de dos triángulos negros apuntando hacia abajo.
Variable: Direccionalidad y color
- Ejercicio 4: A Par superior Cuadrado con lado negro que cambia a círculo con sección negra al lado opuesto.
Par inferior Un rectángulo con lado negro abajo que cambia a óvalo con sección negra arriba o al lado opuesto.
Variable: Posición y forma

2. Estrategias para resolver problemas analógicos

Pedimos a un alumno que vaya leyendo la hoja con la "estrategia para resolver problemas analógicos. Vamos siguiendo paso a paso la estrategias y haciendo el primer ejercicio de la segunda página de analogías. El mismo procedimiento lo seguimos también con el ejercicio dos.

ESTRATEGIA PARA RESOLVER PROBLEMAS ANALÓGICOS

1. **Observa** qué contiene la primera casilla del primer par de figuras
2. **Observa** qué contiene la segunda casilla
3. **Establece** las semejanzas y diferencias entre las dos figuras.
4. **Define** la variable o las variables en las que se diferencian. Ésta o éstas definirán la relación analógica.
5. **Observa** qué contiene la primera casilla del segundo par.
6. **Compara** la primera figura del primer par con la primera del segundo par.
7. **Determina** qué características debe tener la figura que falta para completar la analogía.
8. **Determina** qué alternativa tiene todas estas características.
9. **Completa** la analogía con la alternativa seleccionada y **reconfirma** su relación analógica.

Los otros dos ejercicios los realizan individualmente o en parejas y cuando acaben los corregimos en voz alta.

Al finalizar la clase recogeremos los cuadernillos con el nombre de los alumnos, ya que los necesitaremos de nuevo en la siguiente clase.

Soluciones y justificaciones

- Ejercicio 1: C El círculo blanco con un circulito negro en medio invierte los colores en la segunda casilla, de la misma forma que abajo, el rombo blanco con cuadradito negro invierte también los colores en la segunda casilla.
Variable: Inversión de los colores
- Ejercicio 2: D El cuadradito negro se convierte en un rectángulo negro del mismo ancho pero más alto, así como el triángulo negro del segundo par deberá convertirse en un triángulo negro del mismo ancho en su base, pero más alto.
Variable: altura
- Ejercicio 3: C Dos es el doble de uno, así como ocho es el doble de cuatro.
Variable: Proporción Numérica
- Ejercicio 4: B El triángulo se relaciona con la forma curvilínea con tres lados, de la misma manera que el cuadrado se relaciona con la forma curvilínea de cuatro lados.
Variable: Forma

8. Ejercicios autónomos

1. Ejercicio curricular de Ciencias de la Naturaleza:

Los seres vivos están dotados de un sistema de ventilación para oxigenar sus células. Este sistema respiratorio varía para poder adaptarse al medio en que viven, así por ejemplo, un pez está dotado de branquias y un perro posee pulmones.

Solución:

¿Qué diferencias y semejanzas encuentras en las descripciones del texto? Compara dos animales distintos, que son el pez y el perro, y sus respectivos sistemas respiratorios, las branquias y los pulmones.

¿Cuál es el Término que falta en esta analogía?

perro _____ pulmones

pez _____ ?

a) tierra

b) agua

* c) branquias

2. Ejercicio curricular de Matemáticas:

Soluciones:

1. En un mapa, una distancia de 1 cm equivale a 200 Km. en la realidad. Averigua la distancia real que hay entre dos ciudades que en el mapa están a 3 centímetros de distancia.

1 cm ----- 200 Km.

5 cm ----- ?

- a) 100 cm
- b) 500 Km.
- c) 2000 Km.
- * d) 1000 Km.

2. Juan se va a una librería a comprar un libro. En la tienda un letrero dice que se hace un 10% de descuento. ¿Qué significa eso? De cada 100 pesetas que marca el precio no tiene que pagar diez.

El libro que Juan ha elegido cuesta 600 pts. ¿Cuántas pesetas le descuentan?

100 pts. ----- 10 pts.

600 pts ----- ?

- * a) 60 pts.
- b) 540 pts.
- c) 10 pts.
- d) 6000 pts.

3. **Ejercicio curricular de Lenguaje:**

En muchas ocasiones se establecen relaciones entre dos cosas parecidas y a una cosa se le da el nombre de la otra por su similitud.

En las siguientes ejercicios hay unas frases que son reales y otras que son el producto de la comparación. Trata de descubrir cuál es la relación o analogía que se establece entre todas ellas.

A continuación lee el siguiente ejemplo para poder realizarlo correctamente.

1. *El mar respira*

El ser humano ----- respira: tiene un movimiento rítmico en los pulmones y hace ruido

El mar ----- tiene También un movimiento rítmico y hace ruido

- Término real: El ser humano al respirar produce un ruido y realiza un movimiento en sus pulmones para inspirar y espirar.

- Término imagen: Las olas del mar producen un ruido y tienen un movimiento Rítmico y constante semejante a la respiración.

Para resolver el ejercicio elige alguna de las palabras que se encuentran abajo de la analogía.

2. *El chico de patas de alambre*

alambre ----- muy delgado

piernas ----- muy delgadas

huesos, muy delgadas, pantorrillas, anchura, delgadez

- término real: el chico tiene las piernas muy delgadas.

- término imagen: El alambre es muy fino y se parece a las piernas del chico en su delgadez.

3. *El abuelo está en la desembocadura de su vida*

El río ----- desemboca cuando está cerca del final

Las personas mayores --- mueren cuando están cerca del final de su vida

estuario, mueren, arroyo, desaparecen, final

- término real: Los ríos tienen una desembocadura

- término imagen: Las personas terminan su vida que es como la desembocadura, el final.

4. *El jersey de cuello de cisne*

Cisne ----- cuello largo

jersey ----- cuello alto

cuello, altitud, longitud, cuello alto, escote.

- término real: Los cisnes son animales con el cuello largo.

- término imagen: El jersey tiene el cuello alto y en su longitud se parece al de un cisne.

9. Puesta en común

Cuando corriamos los ejercicios preguntaremos a algunos alumnos para que nos indiquen y justifiquen sus respuestas. La finalidad es que todos compartan el razonamiento que han hecho y comprendan los procesos que han seguido.

10. Generalización y desarrollo de pensamiento reflexivo

Haremos la generalización relacionando los conceptos que hasta aquí hemos visto con los objetos y fenómenos que nos encontramos en la vida diaria. La generalización se realiza en parte a través de las transferencias al currículum, es decir mediante algunos ejercicios curriculares. Pero, por otra parte, se necesita que los alumnos descubran áreas nuevas a las que ellos puedan aplicar lo hasta aquí visto. Estas áreas pueden ser otras materias curriculares o las actividades cotidianas y las experiencias personales que tiene, por ejemplo, cuando juega con los amigos, en la familia, etc.

Este momento final de reflexión es adecuado para trabajar el subobjetivo que especificamos al comienzo de la lección o retomarlo si es que ya lo habíamos trabajado.

11. Materiales

- Cuadernillo del alumno
- Una copia de la página titulada "Una estrategia para resolver analogías" para cada alumno.
- Pizarra y tiza

12. Observaciones

NÚCLEO TEMÁTICO I: BASES DEL CONOCIMIENTO

UNIDAD 4: ANALOGÍAS: DESCUBRIR RELACIONES

Lección 16: La relación bidireccional de las analogías

PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA LECCIÓN

1. Contenido y justificación

Las relaciones que dan coherencia a una analogía bien construida son **bidireccionales**. Por ejemplo, en la analogía hombre : mujer :: muchacho : muchacha, los miembros de cada par se relacionan entre sí como sexos opuestos en la misma categoría de edad. Sin embargo, ya que la analogía está bien construida, también existe una relación analógica entre los primeros miembros de los dos pares y los segundos miembros de los dos pares: hombre y muchacho difieren en edad igual que mujer y muchacha.

El propósito de esta lección es ayudar a los alumnos a comprender esta naturaleza bidireccional de las analogías. La habilidad de establecer tales relaciones bidireccionales es una manera excelente de corroborar la precisión de nuestras soluciones a todos los problemas analógicos, sean éstos verbales, o visuales. Además, es un componente básico de la habilidad de resolver los problemas más complejos que se presentarán en la próxima lección.

2. Objetivos

1. Que los alumnos sean capaces de descubrir y articular las relaciones bidireccionales que se encuentran en las analogías.
2. Que los alumnos sean capaces de utilizar las relaciones bidireccionales para comprobar la precisión de las soluciones a las analogías.

3. Subobjetivo

1. Analizar qué tipo de relaciones se pueden plantear en una escuela, cuáles son los puntos de unión de esas relaciones y ver si se asemejan o son contrarios a los posibles fines que se propone la escuela.

4. Transferencias

MATEMATICAS

4. Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas, utilizando distintos recursos e instrumentos, y valorando la conveniencia de las estrategias utilizadas en función del análisis de los resultados.

CIENCIAS DE LA NATURALEZA

3. Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la Ciencia, en la resolución de problemas: identificación del problema, formulación de hipótesis, planificación y realización de actividades para contrastarlas, sistematización y análisis de los resultados y comunicación de los mismos.

5. Enlace con la lección anterior

Recordamos brevemente lo hecho en la lección anterior, y sobre todo la estrategia que se seguía para realizar los ejercicios.

6. Introducción motivadora

En la pizarra escribimos la analogía que nos va a servir para explicar

sol <-----> luna

día <-----> noche

En esta analogía se podría quitar cualquiera de las palabras y cualquier persona sería capaz de indicar cuál es el término que falta para completarla. Esto se puede demostrar cubriendo cualquiera de las palabras para que algún alumno lo adivine.

En una buena analogía se puede averiguar cuál es la palabra que falta. Esto sucede porque una buena analogía es siempre bidireccional. Tiene que funcionar en dos direcciones: horizontal y verticalmente.

Una característica **esencial** de una analogía es que se puede establecer la relación de sus elementos en dos sentidos y llegar a la misma respuesta.

En el ejemplo anterior existe una misma relación tanto horizontal como verticalmente.

sol <-----> luna

| |

día <-----> noche

7. Ejercicios participativos

1. Rellenando con las variables

Repartimos los cuadernos que habíamos recogido de la clase anterior y volvemos al primer ejercicio de la primera página.

En la pizarra anotamos lo siguiente:

círculo grande - círculo pequeño
triángulo grande - triángulo pequeño

A los alumnos les preguntaremos cuál es la variable que hay (tamaño) y la relación que existe entre ambos pares en cuanto a dicha variable (el primer par vertical es grande y el segundo pequeño).

grande - pequeño
grande - pequeño

Como se ve en el gráfico anterior, en esta analogía, la relación que se repite en la dirección horizontal, depende del **tamaño**.

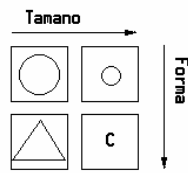
Ahora les pedimos que comparen los términos verticales, que nos digan en que se diferencian y la variable a la que pertenecen estas características (forma).

círculo círculo
| |
triángulo triángulo

Como vemos, se repite el mismo cambio en la **forma** en los dos pares verticales.

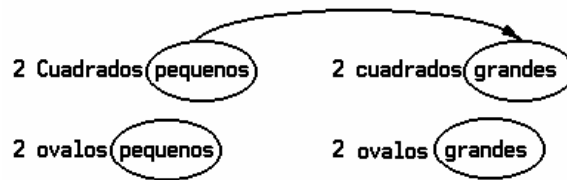
En esta analogía no existe la misma variable en los dos sentidos. El tamaño aparece en su relación horizontal y la forma en su relación vertical.

Para indicar la relación horizontal, dibujamos una flecha horizontal encima de la analogía y la encabezamos con la variable, **tamaño**. Para indicar la variable en el sentido vertical, dibujamos una flecha vertical a la derecha de las figuras y la encabezamos **forma**.

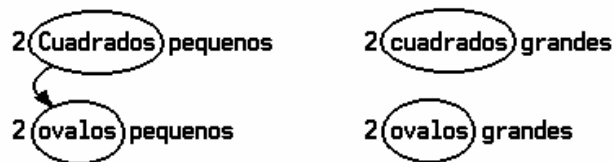


Los ejercicios dos a cuatro los hacemos conjuntamente siguiendo los mismos procedimientos que hemos seguido en el primero. Podemos utilizar los siguientes gráficos para explicar de forma clara las variables que intervienen en cada una de las direcciones.

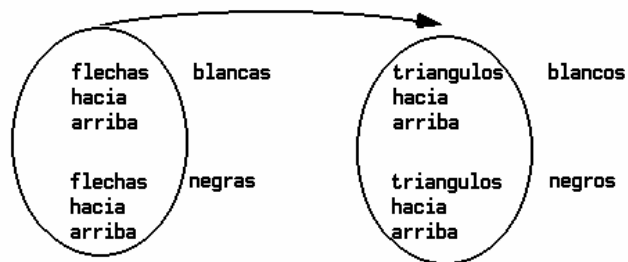
Ejercicio 2: La variable es *tamaño* en la relación horizontal



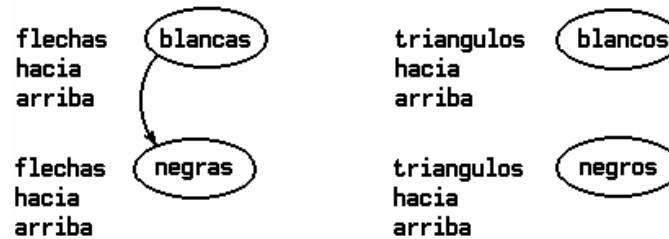
La variable es *forma* en la relación vertical



Ejercicio 3: Las variables son *dirección* (arriba - abajo) y *forma* (flecha, triángulo) en la relación vertical



La variable es *color* en la relación vertical



Ejercicio 4: Las variables en la relación horizontal son *posición* y *forma*. En la relación vertical, son *posición* y *anchura*.

La segunda página de ejercicios la realizan los alumnos individualmente. Han de dibujar una flecha horizontal y otra vertical y escribir al lado las variables en cada sentido.

Segunda página de Ejercicios. Respuestas y justificaciones

- Ejercicio 1: C **Color:** en dirección horizontal
 Forma: en dirección vertical
- Ejercicio 2: D **Altura:** en dirección horizontal
 Forma: en dirección vertical
- Ejercicio 3: C **Proporción numérica** en ambas direcciones, el doble en la horizontal y una cuarta parte en la vertical
- Ejercicio 4: B **Forma** en ambas direcciones, de rectilíneo a curvilíneo con el mismo número de lados en la horizontal y de tres lados a cuatro lados en la vertical, siendo rectilíneo y curvilíneo respectivamente.

8. Ejercicios autónomos

1. Uso de las relaciones bidireccionales para comprobar las soluciones

En la página número tres hay otra serie de ejercicios en los que hay que indicar las variables que intervienen tanto en la relación horizontal como en la vertical. Al igual que en el ejercicio anterior. Los alumnos dibujarán una línea horizontal escribiendo la-s variable-s en ese

sentido y otra flecha vertical con su-s variable-s.

Respuestas y justificaciones

Ejercicio 1: C **Color:** en el sentido horizontal. Se invierten los colores en ambos sentidos.

Posición: en el sentido vertical. En ambos casos se invierte la posición.

Ejercicio 2: D **tamaño:** en el sentido horizontal. En ambos casos los dos elementos se vuelven más grandes.

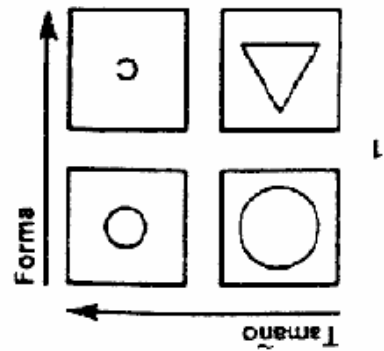
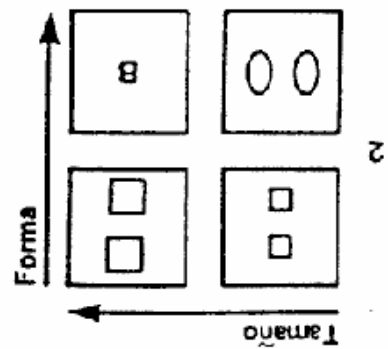
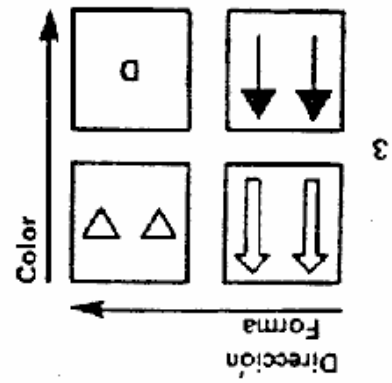
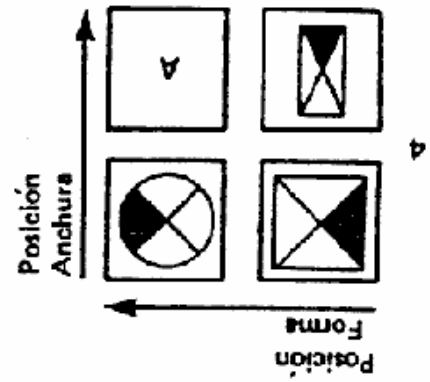
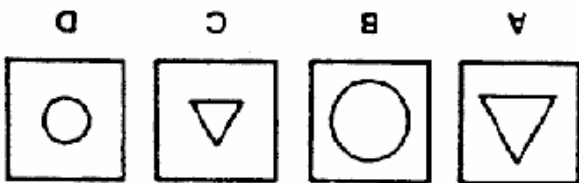
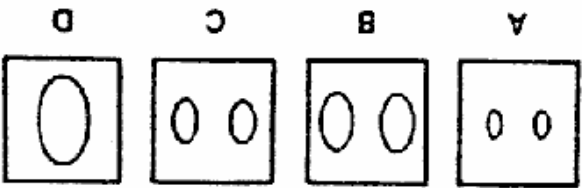
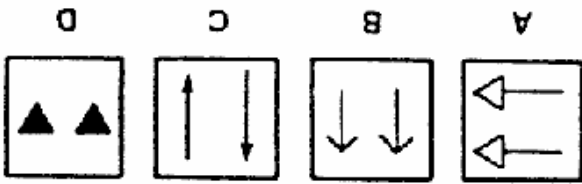
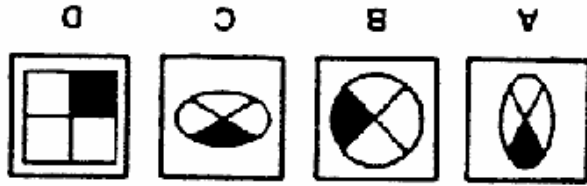
Dirección: en el sentido vertical. En ambos casos los dos elementos apuntan en dirección contraria.

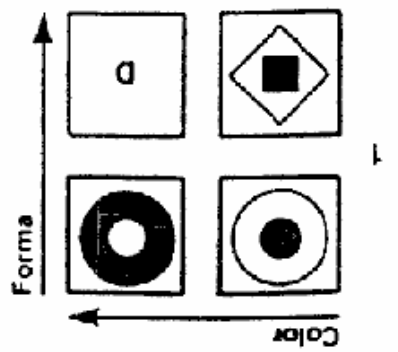
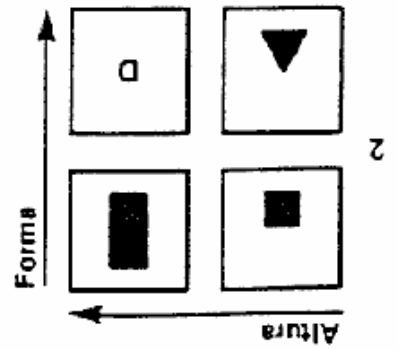
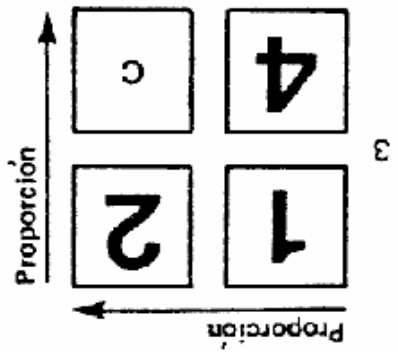
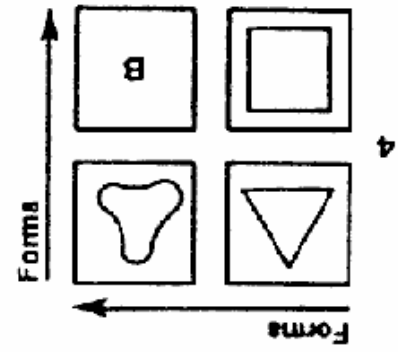
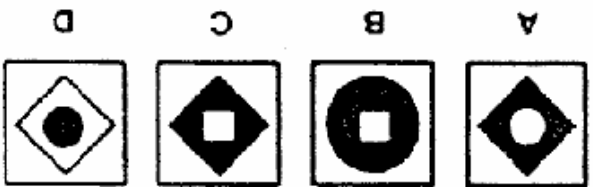
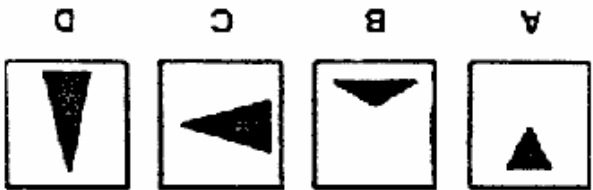
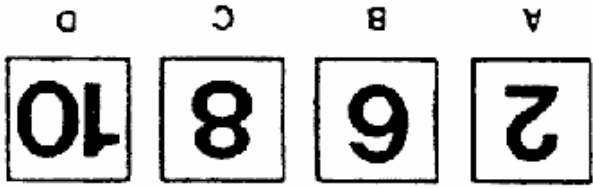
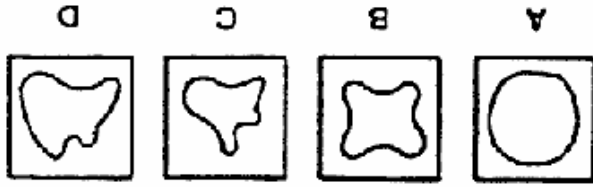
Ejercicio 3: B **Número de elementos:** en el sentido horizontal. El número de elementos aumenta, en ambos casos, de dos a cuatro.

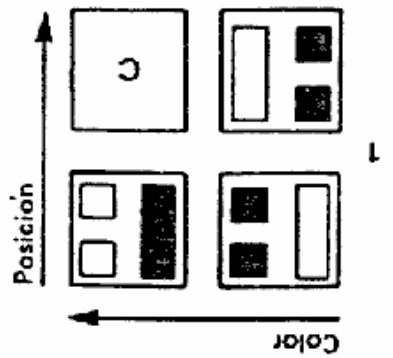
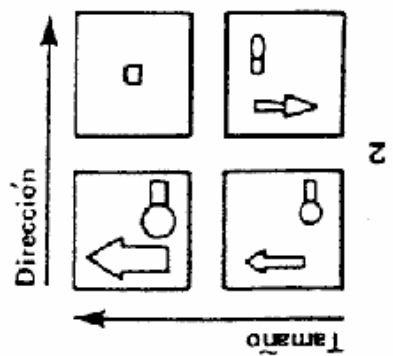
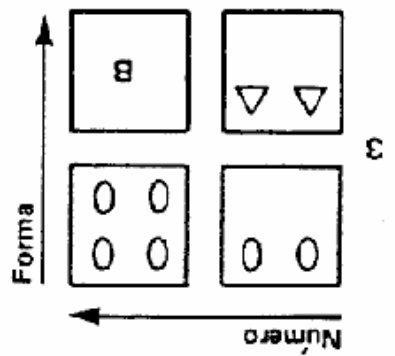
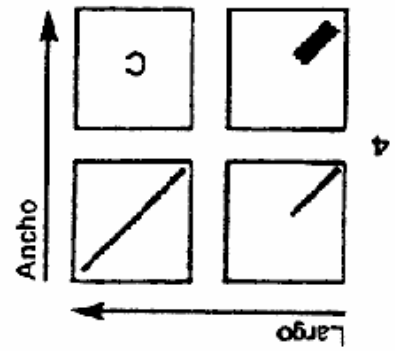
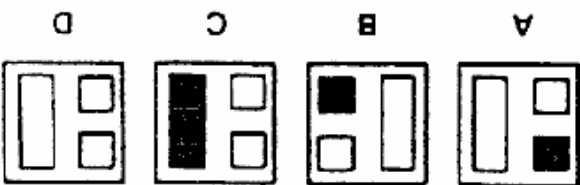
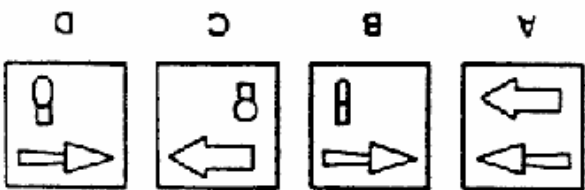
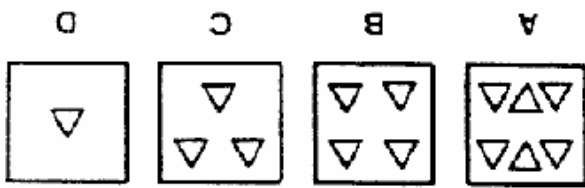
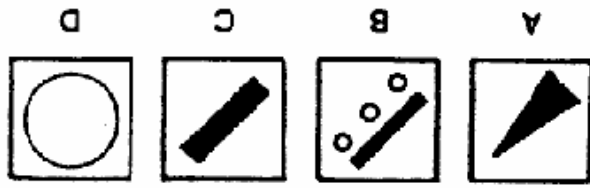
Forma: en la dirección vertical. En ambos casos los óvalos se convierten en triángulos.

Ejercicio 4: C **Largo:** en el sentido horizontal. Tanto la línea diagonal como la barrita se vuelven el doble de largo.

Ancho: en el sentido vertical. En ambos casos la línea se vuelve más ancha.







2. Ejercicio curricular de Matemáticas

Soluciones:

1. Cinco obreros construyen una tapia en tres días. ¿Cuánto tardarán 10 obreros en construir la misma tapia?

a) medio día

b) 2 días

c) 6 días

* d) día y medio

2. Juan asistió al cumpleaños de su amiga María. En esta fiesta había 4 niños en total. En esta fiesta a cada niño le tocó $\frac{1}{4}$ de la tarta.

Pedro fue a la fiesta de cumpleaños de Mónica. Aquí hubo 8 niños en total.

¿Qué proporción de la tarta le toca a cada niño de la fiesta de Mónica?. $\frac{1}{8}$

¿Cuánto tenía que haber comido Pedro para comer la misma cantidad que Juan?

Juan Pedro

$\frac{1}{4}$ $\frac{?}{8}$

a) $\frac{1}{8}$

b) $\frac{4}{8}$

* c) $\frac{2}{8}$

d) $\frac{4}{16}$

3. Ejercicio curricular de Ciencias de la Naturaleza

Una molécula es como una miguita de pan. Cuando se divide cualquier sustancia, como por ejemplo el agua, en partes más pequeñas podemos llegar a la molécula, que es la parte de materia más pequeña que aún conserva las mismas propiedades que el producto original. Por tanto, aunque la cantidad sea muy pequeña, sigue siendo agua. De igual manera, cuando partes un trozo de pan, la parte más pequeña es una miga. Esta miga tiene todavía las mismas propiedades que el pan. Tiene el mismo sabor y los mismos ingredientes. Se podría decir que la

miga es la parte más pequeña del pan que todavía tiene las mismas propiedades que el pan en sí

Sin embargo, las moléculas se pueden dividir. Las partes que obtenemos en este caso son los átomos, que son las partículas más pequeñas de un cuerpo que conservan sus propiedades químicas. En el caso de la molécula de agua la forman dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O). De esta misma manera, la miga puede dividirse. Entonces obtenemos partes muy pequeñas de harina, sal, levadura, mantequilla, etc. Estas partes más pequeñas tienen diferentes propiedades que el pan.

- ¿Cuáles son los principales conceptos del texto?
La división de los elementos químicos en sus distintos componentes.
- Indica el término que falta en la analogía siguiente y la relación que existe entre los conceptos.

Solución:

	<u>Sustancias</u>	
Miga -----	Molécula	
Ingrediente -----	<u>Átomo</u>	<u>Componentes</u>

9. Puesta en común

Cuando corriamos los ejercicios preguntaremos a algunos alumnos para que nos indiquen y justifiquen sus respuestas. La finalidad es que todos compartan el razonamiento que han hecho y comprendan los procesos que han seguido.

10. Generalización y desarrollo de pensamiento reflexivo

Haremos la generalización relacionando los conceptos que hasta aquí hemos visto con los objetos y fenómenos que nos encontramos en la vida diaria. La generalización se realiza en parte a través de las transferencias al currículum, es decir mediante algunos ejercicios curriculares. Pero, por otra parte, se necesita que los alumnos descubran áreas nuevas a las que ellos puedan aplicar lo hasta aquí visto. Estas áreas pueden ser otras materias curriculares o las actividades cotidianas y las experiencias personales que tiene, por ejemplo, cuando juega con los amigos, en la familia, etc.

Este momento final de reflexión es adecuado para trabajar el subobjetivo que especificamos al comienzo de la lección o retomarlo si es que ya lo habíamos trabajado.

11. Materiales

- Los cuadernillos que se recogieron en la lección anterior.
- Pizarra y tiza

12. Observaciones

NÚCLEO TEMÁTICO I: BASES DEL CONOCIMIENTO

UNIDAD 4: ANALOGÍAS: DESCUBRIR RELACIONES

Lección 17: Analogías de grupo

PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA LECCIÓN

1. Contenido y justificación

En esta lección, se provee a los alumnos de analogías que involucran grupos en vez de pares de figuras. Aunque la lógica de las analogías de grupos y de pares de figuras sea la misma, hay más información que coordinar en la analogía de grupo. Por esta razón, la estrategia para identificar tanto las relaciones horizontales como las verticales se hace crítica, no solamente para verificar sino, más aún, determinar las respuestas correctas a los problemas.

El propósito fundamental de esta lección es reforzar el conocimiento y apreciación que los alumnos tienen de estas relaciones bidireccionales y, también, de la estructura de la analogías en general.

2. Objetivos

- Que los alumnos sean capaces de identificar las relaciones horizontales y verticales que definen la estructura de analogías de tres elementos en la dirección horizontal por tres en la vertical.
- Que los alumnos sean capaces de dar solución a analogías de tres elementos en la dirección horizontal por tres en la vertical en base a sus relaciones verticales y horizontales.

3. Subobjetivo

- Analizar si las uniones con sus amistades son positivas o no y la forma de cambiarlas o modificarlas.

4. Transferencias

CIENCIAS SOCIALES

5. Identificar y analizar las interrelaciones que las sociedades humanas establecen con sus territorios en la utilización del espacio y en el aprovechamiento de los recursos naturales, valorando las consecuencias de tipo económico, social, político y medioambiental de las mismas.

CIENCIAS DE LA NATURALEZA

3. Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la Ciencia, en la resolución de problemas: identificación del problema, formalicen de hipótesis, planificación y realización de actividades para contrastarlas, sistematización y análisis de los resultados y comunicación de los mismos.

5. Enlace con la lección anterior

Repasamos el concepto de analogía, que hemos visto en las lecciones anteriores. Según dijimos, una analogía es una relación que se repite.

En la lección de hoy vamos a estudiar grupos de figuras y tratar de descubrir las relaciones que las mantienen unidas.

6. Ejercicios participativos

1. Introducción

Repartimos los cuadernillos de los alumnos.

En la parte superior de la primera página del cuadernillo hay dos filas de tres casillas cada una. La última casilla de la segunda fila está vacía, y nuestra tarea es averiguar lo que debe contener.

La clave para llevar a cabo este ejercicio es que las tres casillas en cada fila deben formar una secuencia, y esta secuencia entre las dos filas tiene que ser **análoga**.

Realizamos el primer ejercicio en conjunto para modelar a los alumnos la forma de hacerlo. Les pedimos que se fijen en la primera fila y nos digan la forma en que cambian.

Como vemos, las casillas cada vez tienen una mayor proporción de negro. Primero es un cuarto, luego, la mitad y al final tres cuartos. Parece que la parte negra cubre un cuarto más del área en cada casilla sucesiva.

Posteriormente les decimos que se fijen en la segunda fila y describan las casillas. La primera tiene un cuarto negro, la segunda la mitad. Por tanto, la tercera, tendrá que tener tres cuartos negros al igual que ocurrió en la fila de arriba, ya que las secuencias en la primera y la segunda fila deben ser análogas. Las relaciones que definen la secuencia en la primera fila deben también definir la secuencia en la segunda fila.

Les decimos ahora que se fijen en las alternativas de la derecha que son las posibles soluciones, digan la correcta y justifiquen su respuesta.

El segundo ejercicio lo hacemos también en conjunto preguntando a alguien que describa primero una fila y luego la segunda.

Soluciones:

Ejercicio 1: B Tiene tres cuartas partes negras.

Ejercicio 2: A En la primera fila van alternándose un rectángulo y un óvalo, empezando por el rectángulo. En la segunda fila se van alternando dos óvalos y dos rectángulos, pero empezando por los óvalos.

2. **Analogías de tres elementos por tres elementos**

Las analogías de grupo tienen que ser bidireccionales igual que los pares con los que trabajamos en las lecciones anteriores.

Para realizar el ejercicio 3 diremos a algún alumno que describa en voz alta la primera fila e identifique la variable. Otro alumno describe la segunda fila y un tercero, analiza la tercera fila del ejercicio dando la solución y el porqué de su respuesta.

Por una parte, en la relación horizontal la variable de las secuencias de las primeras dos filas

es el tamaño. En cada fila los círculos fueron aumentando de tamaño. A continuación les pedimos que hagan la flecha horizontal y escriban el nombre de la variable.

Por otro lado, en la primera columna (de arriba a abajo) de la analogía va aumentando el número de círculos. La variable de esta secuencia vertical es el **número**. Luego comprobamos si esta misma secuencia ocurre en la segunda columna.

Como podemos ver, en la segunda columna también va aumentando el número de círculos, esto quiere decir que la primera y la segunda son análogas y que por tanto, en la tercera también tendrá que haber un aumento del número de los círculos.

A continuación, decimos a los alumnos que hagan una flecha vertical y escriban el nombre de la variable en ese sentido.

La variable que define la secuencia horizontal (filas), es el tamaño. Mientras que la variable vertical (columnas) es el número.

Estas variables constituyen un medio excelente de revisar las contestaciones a las analogías de tres elementos por tres elementos. A continuación, revisamos si la casilla E es realmente la respuesta que debe ir en la casilla vacía. Debe diferenciarse de la casilla que tiene directamente arriba de ella en cuanto a la variable escrita en la flecha vertical, y deberá diferenciarse de la casilla directamente a su izquierda en cuanto a la variable escrita sobre la flecha horizontal.

Los ejercicios 4 y 5 también se hacen en conjunto siguiendo también los pasos de la estrategia que vimos el día anterior.

Soluciones:

Ejercicio 4: C En las filas cambia el orden, mientras que en las columnas cambia la posición de las figuras.

Ejercicio 5: C En la flecha horizontal se debe escribir color y orientación, es decir, los triángulos cambian del blanco al negro y van invirtiendo su posición de arriba a abajo. En la flecha vertical se debe escribir número, pues en las columnas se añade un triángulo en cada casilla.

7. **Ejercicios autónomos**

1. **analogías de tres elementos**

A partir del ejercicio 6 dejamos tiempo a los alumnos para que los hagan individualmente en grupo o se ayuden en parejas. Cuando acaben cada página los corregimos en voz alta.

Soluciones:

Ejercicio 6: E Variable horizontal: posición

Variable vertical: forma

Ejercicio 7: E Variable horizontal: tamaño

Variable vertical: forma

Ejercicio 8: C Variable horizontal: orientación

Variable vertical: forma

Ejercicio 9: C Variable horizontal: posición

Variable vertical: posición

Ejercicio 10: E Variable horizontal: adentro-afuera

Variable vertical: forma

Ejercicio 11: B Variable horizontal: proporción y posición

Variable vertical: suma y posición

Los números romanos son siempre el doble de los números arábigos. A lo largo de cada secuencia horizontal, cada número se divide entre dos. La suma de los números de las dos casillas de arriba de cualquier secuencia vertical siempre dan los números en las casillas de abajo.

Ejercicio 12: E Variable horizontal: orientación

Variable vertical: forma

2ª Sesión

2. Ejercicio curricular de Ciencias Sociales

Durante la Edad Media, toda Europa se sentía unida en un mismo ideal religioso y reconocía como suprema autoridad moral al Papa. Al empezar el S.XVI, la Iglesia Católica necesitaba reformas urgentes, ya que las costumbres eclesiásticas se habían relajado.

En 1517, Lutero concibió la idea de reformar la Iglesia, pero debido a enfrentamientos con el Papa, la Reforma Luterana se convirtió en una separación de la Iglesia Católica. Este espíritu reformista se extendió rápidamente por Alemania y Norte de Europa, generando a su vez reformadores religiosos que tuvieron miles de seguidores.

Los principales puntos en los que se aleja de la doctrina Católica son los siguientes:

- A El hombre se salva sólo por la fe, no necesita hacer buenas obras.*
- A Cada persona puede interpretar libremente la Biblia.*
- A De los siete sacramentos, sólo el Bautismo y la Eucaristía son verdaderos.*
- A El culto a la Virgen y los Santos debe ser prohibido.*

Por otra parte, Enrique VIII de Inglaterra, se separó de la Iglesia Católica en el año 1534 porque el Papa no accedió a concederle el divorcio de su esposa Catalina de Aragón. El rey negó la obediencia a Roma y se proclamó jefe de la Iglesia de Inglaterra. Este cisma se conoce con el nombre de Anglicanismo y profesa la misma fe católica, pero negando la autoridad del Papa.

Soluciones:

¿Cuál es la variable que relaciona Luteranismo y Anglicanismo? Ambas son cismas religiosos.

¿Cuál es la relación que hay entre Luteranismo y Lutero? Autoría o iniciador del cisma.

Completa estas analogías:

1517 Lutero

1534 Enrique VIII

Negación de la autoridad del Papa Enrique VIII

Interpretación libre de la Biblia Lutero

Lutero Alemania y Norte de Europa

Enrique VIII Inglaterra

Rellena la siguiente tabla con la información del texto.

	Luteranismo	Anglicanismo
Protagonistas		
Fechas		
Lugares		
Reformas realizadas		
Principios que establecen		

3. Ejercicio curricular de Ciencias de la Naturaleza

Una infección es como una guerra. Al igual que un país puede ser atacado por un enemigo, también tu cuerpo puede ser atacado por gérmenes. Por ejemplo, un resfriado es una infección causada por gérmenes que invaden nuestra nariz y que se propagan por la garganta. O si te cortas, los gérmenes pueden penetrar a través de la piel. Una vez que están dentro, los gérmenes siguen produciendo más y más gérmenes, que pueden llegar a dañar tu cuerpo y causar una infección.

Tu cuerpo lucha contra la infección al igual que un país lucha contra el enemigo. Se busca su propio ejército de soldados y los envía a la zona atacada por el enemigo. Los soldados del cuerpo son los glóbulos blancos. Tu cuerpo lleva muchos glóbulos blancos a la zona infectada. Las heridas infectadas normalmente están rojas e hinchadas debido a que se junta mucha sangre en el mismo sitio.

Una vez que la sangre está allí, los glóbulos blancos salen de los vasos sanguíneos hacia las zonas infectadas y comienzan la lucha con los gérmenes. Lo primero que hacen los soldados de los glóbulos blancos es rodear al enemigo para evitar que se multipliquen y propaguen más. Los glóbulos blancos forman un muro alrededor de los gérmenes con sus propios cuerpos. Dentro del muro otros glóbulos blancos atacan los gérmenes atrapados para destruirlos. Mientras tanto, los gérmenes siguen produciendo más y más gérmenes. La pelea es dura y por tanto, muchos glóbulos blancos mueren antes de ganar la batalla. Los cuerpos muertos tanto de los glóbulos blancos como de los gérmenes se acumulan en la zona infectada y forman una sustancia blanca que se llama pus, la cual se expulsa hacia el exterior.

La infección se cura cuando tu cuerpo gana la batalla a los gérmenes que le invadieron, al igual que una guerra termina cuando el país gana la batalla a las fuerzas enemigas que le atacaron.

(Vosniadou, S. y Schomer, M., 1988)

Soluciones:

¿Cuál es el término que falta en esta analogía?

soldado del país ----- soldado enemigo

glóbulo blanco ----- ?

- * a) germen
- b) curación
- c) batalla

¿Qué otros aspectos se comparan en el texto y se pueden relacionar en forma de analogía?.

Rellena los espacios en blanco seleccionando alguna de las palabras de abajo.

batalla	soldados ganan	<u>batalla ganada</u>	soldados muertos
infección	<u>glóbulos blancos</u>	infección curada	<u>pus</u>
	<u>ganan</u>		

glóbulos rojos pierden, glóbulos blancos ganan, batalla perdida, pus, infección, batalla ganada

8. Puesta en común

Cuando corriamos los ejercicios preguntaremos a algunos alumnos para que nos indiquen y justifiquen sus respuestas. La finalidad es que todos compartan el razonamiento que han hecho y comprendan los procesos que han seguido.

9. Generalización y desarrollo de pensamiento reflexivo

Haremos la generalización relacionando los conceptos que hasta aquí hemos visto con los objetos y fenómenos que nos encontramos en la vida diaria. La generalización se realiza en parte a través de las transferencias al currículum, es decir mediante algunos ejercicios curriculares. Pero, por otra parte, se necesita que los alumnos descubran áreas nuevas a las que ellos puedan aplicar lo hasta aquí visto. Estas áreas pueden ser otras materias curriculares o las actividades cotidianas y las experiencias personales que tiene, por ejemplo, cuando juega con los amigos, en la familia, etc.

Este momento final de reflexión es adecuado para trabajar el subobjetivo que especificamos al comienzo de la lección o retomarlo si es que ya lo habíamos trabajado.

10. Materiales

- Cuadernillo del alumno
- Pizarra y tiza

12. Observaciones

NÚCLEO TEMÁTICO I: BASES DEL CONOCIMIENTO

UNIDAD 4: ANALOGÍAS: DESCUBRIR RELACIONES

Lección 18: Completando analogías

PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA LECCIÓN

1. Contenido y justificación

Esta lección continúa el tema del razonamiento analógico con el propósito de consolidar la comprensión de la lógica que implica. Para el logro de este fin, se incluye en la presente lección un ejercicio que los alumnos deberán llevar a cabo y que consiste en completar relaciones analógicas y en generar, en vez de simplemente reconocer, la figura que falta. Más aún, los ejercicios se presentan en el formato estándar de las analogías.

2. Objetivos

- Consolidar la comprensión de las relaciones analógicas.
- Completar analogías visuales generando las figuras que faltan.

3. Subobjetivo

- Al igual que en algunos ejercicios verán que hay causas que tienen efectos negativos (y generan por ejemplo, enfermedades), que los alumnos reflexionen sobre sus actuaciones y procuren ser la causa de mejores efectos.

4. Transferencias

CIENCIAS SOCIALES

5. Identificar y analizar las interrelaciones que se producen entre los hechos políticos, económicos, culturales, que condicionan la trayectoria histórica de las sociedades humanas, así como el papel que los individuos, hombres y mujeres, desempeñan en ellas, asumiendo que estas sociedades son el resultado de complejos y largos procesos de cambio que se proyectan en el futuro.

CIENCIAS DE LA NATURALEZA

3. Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la Ciencia, en la resolución de problemas: identificación del problema, formulación de hipótesis, planificación y realización de actividades para contrastarlas, sistematización y análisis de los resultados y comunicación de los mismos.

LENGUAJE

4. Utilizar sus recursos expresivos, lingüísticos y no lingüísticos en los intercambios comunicativos propios de la relación directa con otras personas.

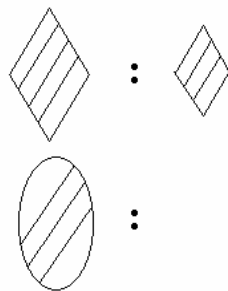
5. Enlace con la lección anterior

Hacemos preguntas para recordar, entre todos, los conceptos que vimos en la lección anterior.

6. Introducción motivadora

En la lección de hoy trabajaremos en descubrir relaciones y completar analogías. Sin embargo, en vez de elegir la figura correcta entre un grupo de alternativas, vamos a tener que inventar la figura adecuada y dibujarla.

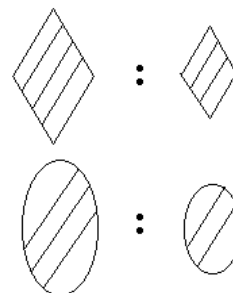
En la pizarra haremos el siguiente dibujo.



Se trata de pensar cuál es la figura que nos falta. Comenzaremos analizando la relación horizontal, diciendo las semejanzas y diferencias que hay entre las figuras de arriba. Seguiremos con la relación vertical, indicando igualmente las semejanzas y diferencias. Finalmente pedimos un voluntario para que dibuje la solución en la pizarra.

Solución:

En la relación horizontal se mantiene el mismo tipo de figura, un rombo, pero cambia el taczazo y el número de líneas diagonales que los cruzan.



En la relación vertical cambia el tipo de figura. Ahora es un óvalo. Mantiene el taczazo y el número de líneas diagonales.

7. Ejercicio participativo

1. Generar analogías

Repartimos los cuadernillos.

En la primera página hay cinco analogías incompletas. Hay que completarlas dibujando la figura que falta en la línea en blanco. El formato de estas analogías es diferente al que hemos estado haciendo hasta ahora. Esta es la forma en que normalmente se presentan las analogías.

En la pizarra escribimos lo siguiente:

$$6 : 2 :: 3 : 1$$

Explicamos a los alumnos y también, lo dejamos anotado en la pizarra, que los dos puntos quieren decir "se relaciona a" y los cuatro puntos quieren decir "en la misma forma que".

Pedimos a algún voluntario que lea el problema de la pizarra sustituyendo los símbolos (6 se relaciona a 2 en la misma forma que 3 se relaciona a 1).

Con el fin de que relacionen este nuevo formato con el que veníamos trabajando, les pedimos que nos digan qué número es el primero del segundo par y por tanto, debería ir debajo del 6 si pudiéramos un par encima del otro.

$$6 : 2$$

$$3 : 1$$

A continuación, observamos cómo se relacionan tanto los primeros miembros de cada par, es decir, 6 y 3 y los segundos miembros, 2 y 1.

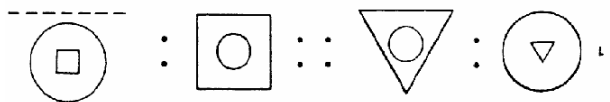
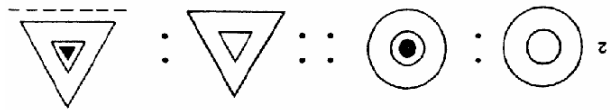
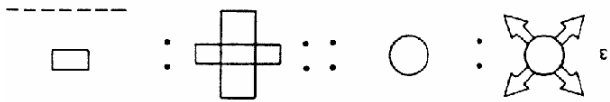
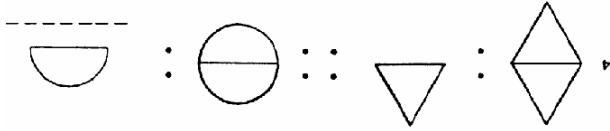
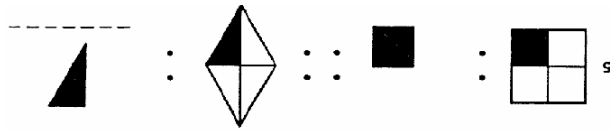
Ambos se relacionan de la misma manera, es decir, los números del primer par son el doble de los números del segundo par: 6 es el doble de 3, y 2 el doble de 1.

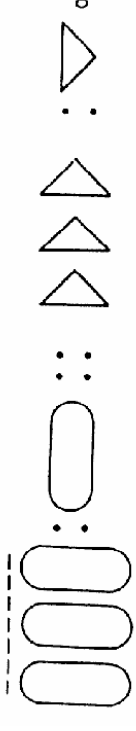
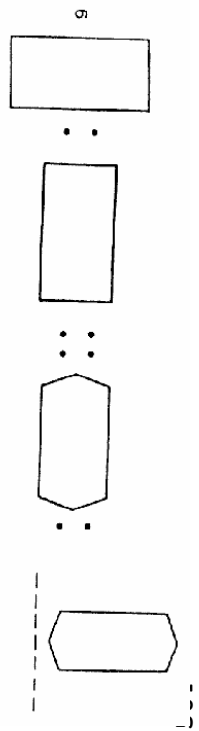
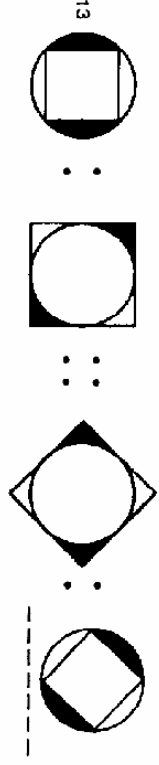
Como se puede ver, en este nuevo formato, la analogía trabaja de la misma forma. La relación horizontal corresponde a la relación entre los pares. La relación vertical corresponde a la relación entre los primeros miembros de los dos pares y también entre los segundos miembros de los dos pares.

8. Ejercicios autónomos

1. Completar analogías

Los alumnos realizarán individualmente o en parejas los cinco ejercicios de cada página. Cada vez que terminen una, pediremos a cinco alumnos que dibujen cada uno la solución de un ejercicio. Si alguna de las soluciones dibujadas es incorrecta, pediremos a otro alumno que la corrija y que explique los cambios.





2. Ejercicio curricular de Ciencias Sociales

En España, las manifestaciones arquitectónicas del siglo XVI están influidas por el Renacimiento. Posteriormente, en el siglo XVII surge el Barroco.

La arquitectura renacentista tiende a la simplificación de las formas y a la sencillez. Emplea muchos elementos tomados del arte de los romanos y los griegos como eran las columnas rectas, los frisos, etc. Se caracteriza por un predominio de las líneas rectas, tendiendo a un equilibrio en todos sus elementos, es decir, procuran una simetría en todas las construcciones, por ejemplo, existe el mismo número de ventanas a un lado que al otro.

Por el contrario, el Barroco es una manifestación artística muy recargada, en la que se utilizaban líneas y formas más curvas, como por ejemplo la columna salomónica, que se caracteriza por estar retorcida. Se puede también decir que en las construcciones se tiende a romper el equilibrio de los elementos, perdiendo la simetría característica del Renacimiento.

¿Qué aspectos se comparan en el texto y se pueden relacionar en forma de analogía?
Rellena los espacios en blanco seleccionando alguna de las palabras de abajo.

Solución:

Renaci- miento	Sencillo Simplificació n	<u>líneas rectas</u>	<u>equilibrio</u> <u>armonía</u>	S. XVI
Barroco	<u>recargado</u>	líneas curvas	desequilibrio	S. XVII

recargado, friso, equilibrio y armonía, líneas rectas, expresividad, columnas.

3. Ejercicio curricular de Ciencias Naturales

Algunas enfermedades están provocadas por la existencia en la sangre de altos niveles de determinadas sustancias. Dos de estas enfermedades son la arterioesclerosis y la diabetes.

La arterioesclerosis está producida por el colesterol. Esta es una sustancia grasa o aceitosa que normalmente forma parte de la pared que rodea y protege cada célula del cuerpo. Sin embargo, el colesterol puede ser perjudicial cuando se acumula en las paredes de los vasos sanguíneos (las arterias) pues contribuye a un proceso denominado arterioesclerosis, o endurecimiento de las arterias, que provoca un buen número de ataques cardíacos y cerebrales.

Sin embargo, la diabetes es una enfermedad en la que se observan unos niveles de azúcar en sangre por encima de lo normal. Las personas afectadas por esta enfermedad eliminan gran cantidad de azúcar en la orina, lo cual hace que se orine más líquido de lo habitual y se tenga más sed de lo normal. Además, algunos diabéticos pierden peso.

- Indica en forma de analogía la relación que se produce entre las dos enfermedades con los elementos que las producen.

Solución:

causa de la enfermedad

alto nivel de colesterol en sangre ----- arterioesclerosis

alto nivel de azúcar en sangre ----- diabetes

enfermedades

4. Ejercicio curricular de Lenguaje

El poema siguiente se refiere a un ciprés que hay en Silos. Como puedes ver, en ningún verso se dice que se está hablando de un árbol. Y como se puede observar, lo está denominando

con otros nombres como: chorro, surtidor, torre, etc., porque se asemejan al ciprés en su forma, tanto en la altura como en la delgadez.

EL CIPRÉS DE SILOS

*Enhiesto surtidor de sombra y sueño
que acongojas el cielo con tu lanza.
Chorro que a las estrellas casi alcanza,
devanado a sí mismo en loco empeño.*

*Mástil de soledad, prodigio isleño;
flecha de fe, saeta de esperanza.
Hoy llego a tí, riberas del Arlanza,
peregrina al azar, mi alma sin dueño.*

*Cuando te vi, señor, dulce, firme,
qué ansiedades sentí de diluirme
y ascender como tú, vuelto en cristales;*

*como tú, negra torre de arduos filos,
ejemplo de delirios verticales,
mudo ciprés en el fervor de Silos.*

Trata de plantear en forma de analogía al menos cuatro metáforas de las que aparecen en el poema.

Soluciones:

Ciprés ----- alto y delgado
Surtidor ----- " "

Ciprés ----- alto y delgado
Chorro ----- " "

Ciprés ----- tiene forma de uso
Madeja devanada ----- enrollado sobre un eje como en un uso.

Ciprés ----- alto y delgado

Mástil ----- " "

Ciprés ----- alto y delgado

Torre ----- " "

9. Puesta en común

Cuando la mayoría de los alumnos haya terminado, discutimos sus respuestas y justificaciones. Cada vez que haya confusión o desacuerdo haremos que se fijen en los procedimientos que han visto en esta lección.

10. Generalización y desarrollo del pensamiento reflexivo

Haremos la generalización relacionando los conceptos que hasta aquí hemos visto con los objetos y fenómenos que nos encontramos en la vida diaria. También trabajaremos el subobjetivo que especificamos al comienzo de la lección.

11. Materiales

- Cuadernillo del alumno
- Pizarra y tiza

12. Observaciones

Anexo 2:

Ejercicios curriculares
empleados para evaluar las
transferencias

EJERCICIOS MEDIANTE LOS QUE SE HA EVALUADO LA TRANSFERENCIA AL CURRÍCULO.

NÚCLEO TEMÁTICO: BASES DEL RAZONAMIENTO

Lección : La observación

Ejercicio curricular de Ciencias de la Naturaleza



Solución:

¿Qué es?	¿Qué es?	¿Qué es?	¿Qué es?	¿Qué es?	¿Qué es?
semilla	planta	árbol	árbol	árbol	árbol
<u>¿Qué</u>	<u>¿Qué</u>	<u>¿Qué</u>	<u>¿qué</u>	<u>¿qué</u>	<u>¿Qué tiene?</u>
<u>tiene?</u>	<u>tiene?</u>	<u>tiene?</u>	<u>tiene?</u>	<u>tiene?</u>	ramas
Tallo	Tallo más	- tronco	- flores	- frutos	secas
pequeño	largo	- raíces	- tronco	- tronco	
Raíces	Raíces	- ramas	- raíces	- raíces	
pequeñas	más	- hojas	- ramas	- ramas	
	grandes		- hojas	- hojas	
	Hojas				

¿qué pasa a lo largo de todos los dibujos?

La planta nace de la semilla, crece, echa flores y frutos, se seca y muere.

Representa el ciclo vital de las plantas.

Descripción:

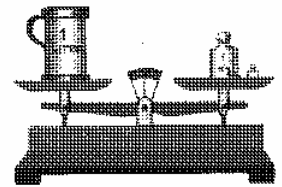
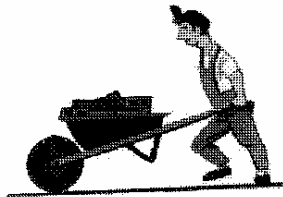
Es una semilla que le está creciendo un tallito y unas raíces, luego se hace una planta con un tallo más grande y con hojas. Pasa a ser un árbol con muchas más hojas y raíces. Posteriormente le salen flores, da frutos y termina secándose y muriendo.

Lección : Las diferencias

Ejercicio Curricular de Ciencias de la Naturaleza

Nombra las diferencias:

Solución:



Variable

característica

característica

Punto de apoyo

(En un extremo)

(En el medio)

Resistencia

(En el medio)

(En un extremo)

Fuerza

(En el extremo opuesto)

(En el extremo opuesto)

Lección : Introducción a las analogías

Ejercicio curricular de Ciencias Sociales

Solución:

Instrucciones: La lámina y el texto que aparecen a continuación son similares entre sí en algún aspecto. Escribe las semejanzas o las características compartidas, en el espacio en blanco que hay al lado derecho.



1 (cabaña ovina)

2 (esquile de ovejas)

3 (almacenamiento de lana)

4 (verano)

A finales del S. XV *La Mesta* contaba en España con una cabaña ovina de cerca de 5 millones de cabezas. Una parte de la lana, la menor, quedaba en Castilla; otra parte, la mayor, era vendida en los Países Bajos. Al iniciar la trashumancia de verano los ganaderos procedían a las labores de esquile y almacenamiento de la lana.

Lección : Los grupos y sus características esenciales

Ejercicio curricular de Lengua

Solución:

Instrucciones:

1. Compara los textos de la izquierda y determina la característica esencial del grupo.
2. Busca el texto de la derecha que debe pertenecer al grupo de la izquierda basándote en las características esenciales del grupo.
3. Indica cuál es el cuarto miembro del grupo haciendo una equis (x) a la letra del texto que corresponda.

1.

En el cárdeno cielo violeta alguna clara estrella fulguraba. El aire ensombrecido oreaba mis sienes, y acercaba el murmullo del agua hasta mi oído.	Conmigo está mi dueño leyendo su lectura silenciosa. Mi dueño es muy pequeño, mas tiene voz de rosa cuando del alma el canto le rebosa.	Del salón en el ángulo oscuro, de su dueño tal vez olvidada, silenciosa y cubierta de polvo veíase el arpa.	El agua es un recurso renovable, pero limitado. Con la industrialización y el aumento de la población se incrementa el gasto de agua.	Oh! Pobres míos, hijos de mi corazón, que os vais ahora solos y a la ventura del mundo... que os guíe Dios.	El mijo es una planta gramínea de tallo robusto y grano pequeño y amarillento.
			A	B x	C

Variable: (Lenguaje poético)

2.

El olivo es un árbol oleáceo de hojas perennes, cuyo fruto es la aceituna.

El molusco es un animal de la familia de los metazoos triploblásticos no segmentados y con simetría bilateral simétrica.

Un fraude es utilizar un engaño o artimaña para usurpar derechos o eludir obligaciones legales o contractuales.

Volcán es una abertura de la tierra que arroja fuego y materias ígneas.

Ignacio es un hombre de alrededor de cuarenta años. Está aún débil y cada palabra, como cada movimiento, le cuesta un pequeño esfuerzo.

Asomaba a sus ojos una lágrima y a mi labio una frase de perdón; habló el orgullo y enjugó su llanto, y la frase en mis labios expiró.

A x

B

C

Variable: (Lenguaje científico)

Lección : Las clases y la clasificación

Ejercicio curricular de Ciencias Sociales.

Solución:

Instrucción: Indica cuál es la característica esencial de los siguientes grupos de palabras:

LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES Y LAS CLASES

1. Sabana
Jungla
Estepa
Tundra

Característica Esencial:
(Tipos de vegetación)

2. Himalaya
Alpes
Pirineos
Andes

Característica Esencial:
(Cordilleras)

3. Francia
Italia
Noruega
Grecia

Característica Esencial:
(Países de Europa)

4. Misisipí
Amazonas
Missouri
Río de la Plata

Característica Esencial:
(Ríos de América)

Lección : La prueba de hipótesis

Ejercicio curricular: Ciencias Sociales



Característica esencial: (Las señales triangulares indican peligro).

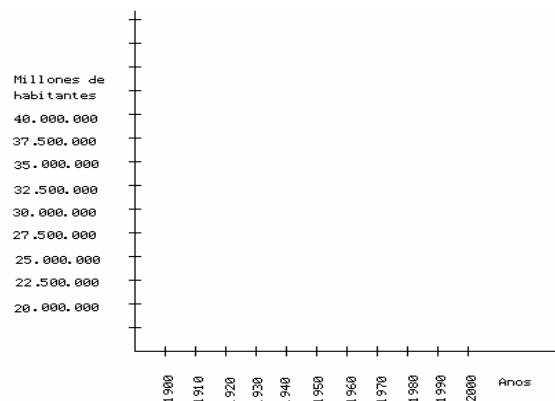


Lección : Las secuencias y el cambio

Ejercicio curricular: Ciencias Sociales

1. Haz una gráfica con los datos de la tabla.

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Año	Población de España
1900	18.617.956
1910	19.992.451
1920	21.508.135
1930	23.844.796
1940	26.187.899
1950	28.368.642
1960	30.903.137
1970	34.032.801
1980	37.746.260
1990	39.000.000
2000	40.000.000



2. Observa la gráfica y explica lo que ha ocurrido a lo largo de los años.

.....

3. Indica la variable.

4. Indica el tipo de cambio.

Lección : Ejercicios sobre secuencias

Ejercicio curricular: Matemáticas

Un niño con una bici camina a una velocidad de 20 Km por hora. La relación entre el tiempo que tarda la bici en recorrer un número de kilómetros queda representada por la función: $f(x)=20x$ que quiere decir que cada hora que pasa el niño avanza 20 kilómetros más.

En la tabla vemos los kilómetros que recorre cada hora. Añade tú los kilómetros que recorrerá desde 4 a 7 horas y dibújalo en la gráfica.

Como ves la bici va avanzando, por tanto, se trata de un cambio de tipo
¿Cuáles son las variables con las que trabajamos?
.....

Lección : Variables ordenables

¿Son ordenables los verbos? ¿Por qué? (No porque no podemos establecer una gradación entre ellos, es decir, no podemos decir que un verbo es más o menos verbo que otro)

¿Y los pronombres? (Tampoco, porque no podemos decir que uno es más que otro)

¿Se puede establecer una gradación entre los comparativos (de igualdad, inferioridad y superioridad) de los adjetivos? ¿Por qué? (Si, porque podemos decir que algo es "más", "menos" o "tanto como" otra cosa con respecto a una variable)

¿Son ordenables los sufijos de los adjetivos y nombres (-ito, -ón, -azo, etc.)? ¿Por qué? (Si, porque hacen referencia al tamaño que tienen las cosas)

Escribe algunas palabras que tengan esos sufijos: (Chiquillo, chiquito, chicozo, chicote; perrito, perrazo; grandecito, grandullón; manita, manaza; golpe, golpecito, golpazo; casita, casilla, caserón, casona; banco, banquito, banquillo, rosca, rosquilla, roscón, etc.)

Lección : Ejercicios con variables ordenables

Ejercicio curricular: Ciencias de la Naturaleza

Instrucciones: El texto siguiente está totalmente desordenado. Trata de ordenarlo de forma que se pueda entender con coherencia colocando un número a la izquierda de cada párrafo.

- (5) De la misma manera, como el aire húmedo es más denso que el seco, se originan vientos entre las regiones de distinto estado higrométrico.
- (1) Los vientos son corrientes de aire que se establecen entre dos puntos de diferente
- (3) Por ser el aire caliente menos denso que el frío, cuando la temperatura se eleva, el aire asciende a las regiones más altas
- (4) dejando un vacío que viene a ser ocupado por el aire de las regiones próximas originándose así el viento.
- (2) temperatura o de diferente estado higrométrico (distinta humedad).

Lección : Variables ordenables y descripciones relativas

Ejercicio curricular: Ciencias de la Naturaleza

Instrucciones: En cada una de las descripciones relativas que siguen, la comparación importante no está expresada. Después de leer cada descripción, lee las comparaciones que están debajo de las mismas. Haz un círculo alrededor de la comparación que tenga más sentido.

8. El hielo es muy frío

- x a) Esto quiere decir que el hielo es muy frío comparado con el agua.
- b) El hielo es muy frío comparado con la nieve.
- c) El hielo es muy frío comparado con el fuego.

9. El mercurio se dilata enormemente. Esto quiere decir:

- a) que el mercurio se dilata enormemente comparado con una piedra.
- x b) que el mercurio se dilata enormemente comparado con el hierro.
- c) que el mercurio se dilata enormemente comparado con una goma elástica

10. Una de las razones por las que se tarda en percibir el trueno es por lo despacio que se propaga el sonido. Esto quiere decir:

- x a) La velocidad de propagación del sonido del trueno es lenta comparada con la velocidad de desplazamiento de la luz.
- b) La velocidad de propagación del sonido del trueno es lenta comparada con la velocidad de desplazamiento de un coche.
- c) La velocidad de propagación del sonido del trueno es lenta comparada con la velocidad de desplazamiento de una nave espacial.

11. La energía eléctrica es poco contaminante. Esto quiere decir que:

- a) La energía eléctrica es poco contaminante comparada con la energía solar.
- x b) La energía eléctrica es poco contaminante comparada con la energía de los carburantes.
- c) La energía eléctrica es poco contaminante comparada con la energía eólica.

Lección : Introducción a la clasificación por jerarquías

Ejercicio curricular de Ciencias Sociales:

Lee el siguiente texto:

Hasta el siglo XV, la península Ibérica estaba formada por distintos reinos que luchaban entre sí para conseguir mayores territorios. En 1469 Isabel de Castilla y Fernando de Aragón se casan uniendo sus reinos y formando una nueva línea dinástica. A Isabel y Fernando les llamaron los "Reyes Católicos".

Isabel "la Católica" y Fernando "el Católico" tuvieron cinco hijos: Isabel, María, Juana, Juan y Catalina. Juan se casó con Margarita. A Juana la apodaron "La

Loca" y se casó con Felipe "el Hermoso". Esta pareja tuvo un hijo que fue Carlos I y se convirtió en emperador de España y Alemania. La tercera hija de los Reyes Católicos fue María que se casó con el rey de Portugal Don Manuel, pero cuando ella murió, su marido se casó con Isabel que era la cuarta hija de Los Reyes Católicos, y por tanto, hermana de María. María y Manuel tuvieron dos hijas que eran Isabel "de Portugal" y Leonor. La última hija fue Catalina, que se casó por primera vez con Arturo, el Príncipe de Gales, y por segunda vez con Enrique VII, rey de Inglaterra, que como no pudo tener hijos con ella mandó decapitarla.

Carlos I de España y V de Alemania, se casó con su prima Isabel "de Portugal" y tuvieron a Felipe II.

¿Sabrías hacer el árbol genealógico de estos reyes hasta llegar a Felipe II?
Ten en cuenta que debes ordenarlo por jerarquías poniendo en el primer nivel a los padres, en el segundo a los hijos, en el tercero a los nietos, etc.

Solución:

El árbol genealógico de los Reyes Católicos hasta llegar a Felipe II es el siguiente:

Isabel y Fernando son los padres de Isabel, María, Juana "la Loca", Juan y Catalina.

¿Qué parentesco tiene Carlos V Emperador con respecto a Isabel la Católica? Es el nieto

¿Y qué parentesco tiene con respecto a Felipe II? Es el padre

¿Qué es Felipe II con respecto a los Reyes Católicos? Biznieto

¿Qué es Alfonso de Portugal con respecto a Isabel la Católica? Yerno

¿Qué es Margarita (hija de Maximiliano) con respecto a Fernando el Católico? Nuera

¿Qué es Isabel la Católica con respecto a Felipe el Hermoso? Suegra

¿Qué es Carlos V con respecto a María? Sobrino

¿Cuál dirías que es la variable que unifica a todas estas personas? Las relaciones familiares o el parentesco.

Lección : Introducción a las analogías

Ejercicio curricular de Lenguaje:

En muchas ocasiones se establecen relaciones entre dos cosas parecidas y a una cosa se le da el nombre de la otra por su similitud.

En las siguientes ejercicios hay unas frases que son reales y otras que son el producto de la comparación. Trata de descubrir cuál es la relación o analogía que se establece entre todas ellas.

A continuación lee el siguiente ejemplo para poder realizarlo correctamente.

1. *El mar respira*

El ser humano ----- respira: tiene un movimiento rítmico en los pulmones y hace ruido

El mar ----- tiene También un movimiento rítmico y hace ruido

- Término real: El ser humano al respirar produce un ruido y realiza un movimiento en sus pulmones para inspirar y espirar.

- Término imagen: Las olas del mar producen un ruido y tienen un movimiento Rítmico y constante semejante a la respiración.

Para resolver el ejercicio elige alguna de las palabras que se encuentran abajo de la analogía.

2. *El chico de patas de alambre*

alambre ----- muy delgado

piernas ----- muy delgadas

huesos, muy delgadas, pantorrillas, anchura, delgadez

- término real: el chico tiene las piernas muy delgadas.

- término imagen: El alambre es muy fino y se parece a las piernas del chico en su delgadez.

3. *El abuelo está en la desembocadura de su vida*

El río ----- desemboca cuando está cerca del final

Las personas mayores --- mueren cuando están cerca del final de su vida

estuario, mueren, arroyo, desaparecen, final

- término real: Los ríos tienen una desembocadura

- término imagen: Las personas terminan su vida que es como la desembocadura, el final.

4. *El jersey de cuello de cisne*

Cisne ----- cuello largo

jersey ----- cuello alto

cuello, altitud, longitud, cuello alto, escote.

- término real: Los cisnes son animales con el cuello largo.

- término imagen: El jersey tiene el cuello alto y en su longitud se parece al de un cisne.

Lección : La relación bidireccional de las analogías

Ejercicio curricular de Ciencias de la Naturaleza

Una molécula es como una miguita de pan. Cuando se divide cualquier sustancia, como por ejemplo el agua, en partes más pequeñas podemos llegar a la molécula, que es la parte de materia más pequeña que aún conserva las mismas propiedades que el producto original. Por tanto, aunque la cantidad sea muy pequeña, sigue siendo agua. De igual manera, cuando partes un trozo de pan, la parte más pequeña es una miga. Esta miga tiene todavía las mismas propiedades que el pan. Tiene el mismo sabor y los mismos ingredientes. Se podría decir que la miga es la parte más pequeña del pan que todavía tiene las mismas propiedades que el pan en sí

Sin embargo, las moléculas se pueden dividir. Las partes que obtenemos en este caso son los átomos, que son las partículas más pequeñas de un cuerpo que conservan sus propiedades químicas. En el caso de la molécula de agua la forman dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). De esta misma manera, la miga puede dividirse. Entonces obtenemos partes muy pequeñas de harina, sal, levadura, mantequilla, etc. Estas partes más pequeñas tienen diferentes propiedades que el pan.

- ¿Cuáles son los principales conceptos del texto?

La división de los elementos químicos en sus distintos componentes.

- Indica el término que falta en la analogía siguiente y la relación que existe entre los conceptos.

Solución:

	<u>Sustancias</u>	
Miga -----		Molécula
		<u>Componentes</u>
Ingrediente -----		<u>Átomo</u>

Lección : Analogías de grupo

Ejercicio curricular de Ciencias Sociales

Durante la Edad Media, toda Europa se sentía unida en un mismo ideal religioso y reconocía como suprema autoridad moral al Papa. Al empezar el S.XVI, la Iglesia Católica necesitaba reformas urgentes, ya que las costumbres eclesiásticas se habían relajado.

En 1517, Lutero concibió la idea de reformar la Iglesia, pero debido a enfrentamientos con el Papa, la Reforma Luterana se convirtió en una separación de la Iglesia Católica. Este espíritu reformista se extendió rápidamente por Alemania y Norte de Europa, generando a su vez reformadores religiosos que tuvieron miles de seguidores.

Los principales puntos en los que se aleja de la doctrina Católica son los siguientes:

- A El hombre se salva sólo por la fe, no necesita hacer buenas obras.*
- A Cada persona puede interpretar libremente la Biblia.*
- A De los siete sacramentos, sólo el Bautismo y la Eucaristía son verdaderos.*
- A El culto a la Virgen y los Santos debe ser prohibido.*

Por otra parte, Enrique VIII de Inglaterra, se separó de la Iglesia Católica en el año 1534 porque el Papa no accedió a concederle el divorcio de su esposa Catalina de Aragón. El rey negó la obediencia a Roma y se proclamó jefe de la Iglesia de Inglaterra. Este cisma se conoce con el nombre de Anglicanismo y profesa la misma fe católica, pero negando la autoridad del Papa.

Soluciones:

¿Cuál es la variable que relaciona Luteranismo y Anglicanismo? Ambas son cismas religiosos.

¿Cuál es la relación que hay entre Luteranismo y Lutero? Autoría o iniciador del cisma.

Completa estas analogías:

1517 Lutero

1534 Enrique VIII

Negación de la autoridad del Papa Enrique VIII

Interpretación libre de la Biblia Lutero

Lutero Alemania y Norte de Europa

Enrique VIII Inglaterra

Rellena la siguiente tabla con la información del texto.

	Luteranismo	Anglicanismo
Protagonistas		
Fechas		
Lugares		
Reformas realizadas		
Principios que establecen		

Lección : Completando analogías

Ejercicio curricular de Lenguaje

El poema siguiente se refiere a un ciprés que hay en Silos. Como puedes ver, en ningún verso se dice que se está hablando de un árbol. Y como se puede observar, lo está denominando con otros nombres como: chorro, surtidor, torre, etc., porque se asemejan al ciprés en su forma, tanto en la altura como en la delgadez.

EL CIPRÉS DE SILOS

*Enhiesto surtidor de sombra y sueño
que acongojas el cielo con tu lanza.
Chorro que a las estrellas casi alcanza,
devanado a sí mismo en loco empeño.*

*Mástil de soledad, prodigio isleño;
flecha de fe, saeta de esperanza.
Hoy llego a tí, riberas del Arlanza,
peregrina al azar, mi alma sin dueño.*

*Cuando te vi, señoero, dulce, firme,
qué ansiedades sentí de diluirme
y ascender como tú, vuelto en cristales;*

*como tú, negra torre de arduos filos,
ejemplo de delirios verticales,
mudo ciprés en el fervor de Silos.*

Trata de plantear en forma de analogía al menos cuatro metáforas de las que aparecen en el poema.

Soluciones:

Ciprés ----- alto y delgado
Surtidor ----- " "

Ciprés ----- alto y delgado
Chorro ----- " "

Ciprés ----- tiene forma de uso
Madeja devanada ----- enrollado sobre un eje como en un uso.

Ciprés ----- alto y delgado
Mástil ----- " "

Ciprés ----- alto y delgado
Torre ----- " "

NÚCLEO TEMÁTICO: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Lección : Tablas numéricas

Ejercicios curriculares: Matemáticas

Óscar ha comprado material escolar en una papelería. Al llegar a casa intenta deducir el precio de los 15 objetos y recuerda que el total de los 3 rotuladores le costó 270 pesetas, que compró igual número de lápices que de rotuladores, que cada bolígrafo le costó 60 pts., que el precio de cada lápiz es 3 veces menos que el de un rotulador, que una goma costaba la mitad que un lápiz y que el precio total de las gomas es igual al precio de cada bolígrafo. ¿Podrías ayudarles a saber cuánto se ha gastado?

Lección : Tablas numéricas con ceros

Ejercicios curriculares: Matemáticas

Con un total de 16 elementos o frutas entre los cuales hay 3 manzanas, doble número de peras y además hay mangos y plátanos. En el conjunto "Q" no pertenecen los elementos o frutas: manzanas y plátanos, pero pertenecen 4 peras y 2 mangos. En el conjunto "R" sólo hay un elemento: una manzana y otros dos elementos: ambas peras. En el conjunto "P" pertenecen 3 elementos o mangos y algunos otros elementos o frutas. ¿Qué otros elementos o frutas, y cuántos de cada uno hay en el conjunto?.

Lección : Enunciados indirectos

Ejercicios curriculares: Matemáticas

La distancia entre dos estaciones A y B es de 240 Km. Un tren sale de A en dirección a B con una velocidad constante de 50 Km/h. Al mismo tiempo otro tren sale de B en dirección a A con una velocidad constante de 70 Km/h. ¿Cuánto tiempo tardarán en encontrarse?

Lección : Enunciados con inversión de orden

Ejercicios curriculares: Matemáticas

Hallar el área lateral de una pirámide de base cuadrangular de 2 metros de lado y de apotema de una cara de 7 metros.

Lección : Enunciados difíciles de leer

Ejercicios curriculares: Matemáticas

Un señor muy anciano de 85 años de edad se dirige a un notario con la intención de hacer testamento en favor de sus dos hijos de nombre Juan y Miguel. Después de asesorarse legalmente sobre las posibilidades de repartir su herencia de forma proporcional decide redactarlo de la siguiente manera: es mi voluntad que mis dos hijos, Juan y Miguel, a los que he querido por igual durante toda mi vida, se repartan la herencia de 6.000.000 de pesetas de forma proporcional a sus edades, ya que el mayor de ellos tiene 37 años y la mayoría de los mismos los ha dedicado a ayudarme en mis negocios, y el otro de 30 años por ser el pequeño le he tenido un especial cariño, aunque ha sido el que más quebraderos de cabeza me dio. ¿Cuál será la cantidad de dinero que le corresponda a cada uno de los hijos en la herencia?

Lección : Enunciados indeterminados

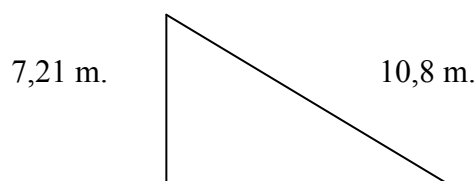
Ejercicios curriculares: Matemáticas

Para regar un campo se ha construido un depósito que tiene como base un pentágono regular de 20 metros cuadrados de área. ¿Cuántos litros de agua puede almacenar el depósito?

Lección : Invención de problemas

Ejercicios curriculares: Matemáticas

Este dibujo es la representación gráfica de un problema con su solución. Plantea tú un enunciado que sea acorde con los datos que se dan.



Lección : Simulaciones

Ejercicios curriculares: Matemáticas

Problema 1:

El contador de velocidad de un avión indica 600 Km. por hora, pero el viento que le da de frente tiene una velocidad de 50 Km. ¿Cuál es la velocidad que realmente lleva el avión?

Problema 2:

Un niño se pierde en el centro de la ciudad. Va caminando por la calle en dirección al Sur, dobla a la izquierda y, dándose cuenta de que está equivocado, vuelve atrás, dobla a la derecha y dobla a la derecha otra vez. ¿Qué punto cardinal está detrás del forastero?

Problema 3:

Un padre compra $\frac{2}{3}$ de un campo y regala a su hijo una parte equivalente a los $\frac{8}{15}$ del campo total. ¿Qué parte de lo que ha comprado el padre ha regalado a su hijo?

Problema 4:

¿1 m³ a cuantos dm³ equivale?

Problema 5:

Estamos en un punto de una ciudad al Norte. Con una separación angular de $411^{\circ} 33'$

42" hacia el oeste se encuentra una escuela y en la misma dirección está una fábrica de harina a 411 33' 42", seguido de una separación angular de 351 12' 54" se encuentra un parque infantil. ¿Cuántos grados, minutos y segundos está separada la dirección Norte respecto a la dirección del parque infantil?

Lección : Diagramas de flujos

Ejercicios curriculares de Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza

Ejercicio 1:

Representa utilizando un diagrama de flujo los acontecimientos que desencadenaron la Segunda Guerra Mundial.

"Por la Paz de Versalles (1918), Alemania había tenido que ceder a Polonia el corredor de Dantzig, zona que era alemana por cultura, tradición e idioma y que ahora se interponía como una cuña rodeada al Este y al Oeste por territorio polaco. Hitler reivindicó el corredor de Dantzig y ocupó el puerto lituano de Mezel. Polonia se alarmó temiendo que su territorio sufriera el mismo destino de anexión a Alemania que habían sufrido los Sudetes de Checoslovaquia. En abril de 1989, el Reino Unido advirtió a Hitler que la intervención alemana en Dantzig sería considerada como "Causa belli", o sea, caso de guerra, como efectivamente lo fue.

Mientras tanto, Hitler, en una hábil maniobra diplomática, firmó con Stalin un tratado de no agresión. Una semana después empezaba la Segunda Guerra Mundial cuando, ante la invasión de Dantzig por los alemanes, Gran Bretaña y Francia declararon la guerra a Alemania (3 de Septiembre de 1939)."

Ejercicio 2:

Representa con un diagrama de flujo el Ciclo Alimenticio del Mar.

"Los principales productores de materia orgánica a partir de la luz solar y las sales minerales son los vegetales microscópicos que flotan en la superficie del mar y constituyen el llamado plancton. Son tan abundantes que se les denomina el "pasto del mar". Los consumidores herbívoros están representados por crustáceos de pequeño tamaño que también forman parte del plancton, pero se alimentan de los productores vegetales. El eslabón de los consumidores carnívoros se subdivide a su vez en otros. así, por ejemplo, peces como la sardina se alimentan de los consumidores herbívoros; a la sardina se la come el bacalao, y éste es comido por los tiburones. Por último, las bacterias del fondo actúan de desintegrados de los excrementos y cadáveres de todos los seres vivos anteriores, logrando así obtener nuevamente materia mineral, que será utilizada por los productores para iniciar, juntamente con la energía de la luz del sol, una nueva cadena alimenticia".

Ejercicio 3:

Representa mediante un diagrama de flujo el proceso de la Suma de números racionales.

Ejercicio 4:

Representa el diagrama de flujo de este texto.

"Durante el gobierno de Adolfo Suárez, una comisión de parlamentarios, representantes de las principales fuerzas políticas, redactó el texto constitucional. De tal manera que resultara un texto lo suficientemente amplio como para que todos pudieran sentirse cómodos con él.

La Constitución reconoce que la soberanía emana del pueblo, garantiza los derechos y libertades fundamentales.

Fue aprobada por referéndum, en el que los resultados fueron absolutamente favorables; el 88% de la población se manifestó a favor."

Ejercicio 5:

Representa mediante un diagrama de flujo el camino que seguiría una molécula de agua en la naturaleza. (Evaporación, condensación, infiltración, lluvia, nieve,...)

Ejercicio 6:

Representa a través de un diagrama de flujo el camino que realizas cuando llevas a cabo una división de varios dígitos.

Anexo 3:

Baremos

BAREMOS BASES DE RAZONAMIENTO

P.DIRECTA	P.TIPICA	PERCENTIL	P. DIRECTA
46	49	40	46
45	48	36	45
44	47	33	44
43	46	29	43
42	45	26	42
41	44	22	41
40	43	18	40
39	42	15	39
38	41	13	38
37	40	12	37
36	39	10	36
35	38	9	35
34	37	7	34
33	36	7	33
32	35	5	32
31	34	4	31
30	33	3	30
29	33	2	29
28	32	1	28
MEDIA	48.13		MEDIA
Sx	8.51		Sx
N	512		N

BAREMOS BASES DE RAZONAMIENTO

P.DIRECTA	P.TIPICA	PERCENTIL	P. DIRECTA
64	67	99	64
63	66	98	63
62	65	97	62
61	64	95	61
60	63	93	60
59	62	91	59
58	61	89	58
57	60	86	57
56	59	82	56
55	58	79	55
54	57	76	54
53	56	72	53
52	55	68	52
51	54	64	51
50	53	58	50
49	52	53	49
48	51	49	48
47	50	45	47

BAREMOS ESCALA DE AUTOCONCEPTO ACADEMICO

HOMBRES

PERCENTILES							
DIRECTA	ESC.1	ESC.2	ESC.3	ESC.4	ESC.5	ESC.6	DIRECTA
1						1	1
2			2			7	2
3		2	5	9	2	19	3
4	5	7	12	17	6	37	4
5	15	14	24	29	13	54	5
6	29	24	36	42	21	68	6
7	52	32	50	57	35	81	7
8	80	45	64	75	51	92	8
9	97	58	80	88	66	99	9
10	99	76	93	96	83		10
11		93	98	99	97		11
12		99	99		99		12
MEDIA	7.2	8.5	7.3	6.9	8.2	5.4	MEDIA
Sx	1.5	2.4	2.3	2.2	2.2	2.0	Sx
N	393						N

BAREMOS ESCALA DE AUTOCONCEPTO ACADEMICO

MUJERES

PERCENTILES							
DIRECTA	ESC.1	ESC.2	ESC.3	ESC.4	ESC.5	ESC.6	DIRECTA
1						3	1
2			1			11	2
3		2	2	3	2	24	3
4	3	7	5	6	6	43	4
5	12	14	10	14	11	62	5
6	27	22	18	25	21	77	6
7	50	33	29	42	34	87	7
8	81	45	44	58	45	95	8
9	97	61	61	77	62	99	9
10	99	79	85	91	78		10
11		95	98	99	92		11
12		99	99		99		12
MEDIA	7.3	8.4	8.5	7.8	8.5	5.0	MEDIA
Sx	1.4	2.3	2.1	2.1	2.9	2.0	Sx
N	290						N

BAREMOS LASSI

PCT.	ATT	MOT	TMT	ANX	CON	INP	SMI	STA	SFT	TST
99	39	38	37	34	37	38	24	33	37	38
95	36	36	34	32	34	35	23	32	34	36
90	35	35	33	30	33	34	22	30	32	34
85	34	34	32	29	32	32	21	29	31	33
80	33	33	31	28	31	31	--	28	--	32
75	32	--	--	27	30	30	20	--	30	31
70	--	32	30	26	29	--	--	27	29	30
65	31	31	29	25	28	29	19	26	28	--
60	30	30	28	24	--	28	18	25	--	29
55	29	--	27	23	27	27	--	24	27	28
50	28	29	26	--	--	--	17	--	26	27
45	--	28	--	22	26	26	--	23	--	26
40	27	27	25	21	25	25	16	22	25	25
35	26	26	--	20	--	--	--	--	24	--
30	25	--	24	--	24	24	15	21	--	24
25	24	25	23	19	23	22	--	--	23	23
20	23	24	22	18	22	--	14	20	22	22
15	21	22	21	16	21	20	13	18	21	21
10	20	20	19	14	19	18	12	17	19	19
5	18	18	17	12	17	16	10	15	17	17
1	16	17	16	11	15	14	9	14	16	16
MEDIA	28.9	29.3	27.4	23.6	27.3	27.3	17.8	24.2	26.9	27.9
Sx	5.6	5.1	5.1	5.7	5.0	5.5	3.7	4.4	4.9	5.5
N	703	703	703	703	703	703	703	703	703	703

BAREMOS RESOLUCION DE PROBLEMAS

P.DIRECTA	P.TIPICA	PERCENTIL	P.DIRECTA
16	27	1	16
17	28	2	17
18	30	3	18
19	31	5	19
20	33	8	20
21	34	9	21
22	36	12	22
23	37	14	23
24	39	17	24
25	40	20	25
26	42	22	26
27	43	25	27
28	45	31	28
29	46	36	29
30	48	42	30
31	49	46	31
32	51	54	32
33	52	60	33
34	54	66	34
35	55	73	35
36	57	78	36
37	58	81	37

BAREMOS RESOLUCION DE PROBLEMAS

P.DIRECTA	P.TIPICA	PERCENTIL	P. DIRECTA
38	60	84	38
39	61	88	39
40	63	91	40
41	64	94	41
42	66	96	42
43	67	97	43
44	69	98	44
45	70	99	45
MEDIA	31.45		MEDIA
Sx	6.67		Sx
N	421		N

BAREMOS SELMES

PCT.	ESCALA 1	ESCALA 2	ESCALA 3	ESCALA 4	ESCALA 5
99	45	46	37	47	30
95	41	42	34	44	28
90	40	40	32	43	27
85	38	39	30	42	26
80	37	38	29	40	--
75	36	37	28	39	25
70	35	36	27	--	--
65	34	35	26	38	24
60	33	--	25	37	23
55	32	34	24	36	21
50	31	33	23	35	--
45	30	32	22	34	20
40	29	31	21	33	--
35	28	30	20	32	19
30	27	29	19	31	18
25	25	28	18	30	--
20	23	26	17	28	16
15	21	25	15	26	15
10	18	23	13	24	14
5	15	20	10	21	12
1	13	17	9	19	11
MEDIA	31.4	33.5	23.8	35.4	21.2
Sx	7.6	6.4	6.8	6.6	4.4
N	777	777	777	777	777