

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA
E INVESTIGACIÓN OPERATIVA



MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DEL
RENDIMIENTO MATEMÁTICO CON VARIABLES
PSICOEDUCATIVAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

TESIS DOCTORAL

Antonio Humberto Closas Martínez

Pamplona, 2009



ANTONIO HUMBERTO CLOSAS MARTÍNEZ ha sido beneficiario de un subsidio para la realización de la carrera de Doctorado en Estadística e Investigación Operativa de la Universidad Pública de Navarra, España, otorgado por la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina, por Resolución N° 328/01 del Consejo Superior.

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA
E INVESTIGACIÓN OPERATIVA



MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DEL
RENDIMIENTO MATEMÁTICO CON VARIABLES
PSICOEDUCATIVAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

TESIS DOCTORAL

Antonio Humberto Closas Martínez

Bajo la dirección de las Doctoras:

María Dolores Ugarte Martínez

María Luisa Sanz de Acedo Lizarraga

Pamplona, 2009

A Martha y Eugenia

Agradecimientos

Sin duda, como se podrá comprender, no es tarea sencilla volcar en pocas palabras el sentimiento de gratitud que se experimenta hacia todas aquellas personas que han contribuido, cada cual con una aportación diferente, para que este trabajo finalmente pueda ser concluido.

En primer lugar, deseo agradecer a las directoras de esta tesis, María Dolores Ugarte Martínez y María Luisa Sanz de Acedo Lizarraga, por haber aceptado dirigirla y brindado su asesoramiento permanente durante todo su desarrollo, aportando en las distintas etapas las sugerencias y palabras de aliento que permitieron sortear con éxito los imprevistos que se presentaron.

De igual manera, quisiera expresar mi especial recuerdo y agradecimiento al Profesor Rubén Héctor Martínez, que desde el primer momento me animara y ayudara a tomar la decisión de realizar los estudios de doctorado.

Asimismo, agradezco al Dr. Adolfo Domingo Torres quien, además de apoyarme en mi inquietud, fuera Rector de la Universidad Nacional del Nordeste en el momento de gestionar la beca que hizo posible llevar adelante los distintos períodos del programa de doctorado.

Gracias, también, a las autoridades de la Universidad Pública de Navarra, por admitir mi solicitud y acogerme como alumno en esa prestigiosa institución académica.

Agradezco a las autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Nordeste, de la Facultad Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional y del Ministerio de Educación de la Provincia del Chaco, que comprendieran la necesidad de disponer de tiempo suficiente para realizar esta tesis, así como por el acompañamiento que en todo momento me brindaron durante este proceso de formación.

Del mismo modo, hago presente mi agradecimiento a Mariló Martínez, pues su "gestión financiera" hacía posible mis viajes y permanencia en España; también mi reconocimiento para Lucinita y Santiago, así como para mis amigas Maribel y Begoña, que tanto me ayudaron durante mi estancia en Pamplona.

Debo dar gracias a mis colegas del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Económicas que colaboraron en el proceso de aplicación de los instrumentos de medida, a los alumnos que de buen grado aceptaron participar en las pruebas y, de manera particular por su implicación y esfuerzo, a las personas que intervinieron en la preparación de los datos que posteriormente se utilizaron en el estudio empírico.

Además, me gustaría agradecer especialmente a María Laura Estigarribia por asistirme de manera generosa y permanente en distintos aspectos y momentos de la elaboración de esta memoria; lo mismo a mis compañeros de oficina, Oscar Campetella y Norberto Ferreyra, que han sabido sobrellevar, día a día, mis quejas y mi mal humor, sobre todo, en este período final.

No puedo finalizar este apartado sin recordar a Losar, así como señalar mi gratitud hacia Jesús, Lupe, Manolo, Jacinto y Tere, entre muchos otros amigos, por sus muestras de afecto e interés en este trabajo durante mi estancia de investigación en Castellón.

Sólo me queda agradecer a toda mi familia, en especial a mis padres, Humberto y Rita, que sembraron en mí la fe en Dios y la cultura del esfuerzo, igualmente a mi hija y a mi esposa por su paciencia y comprensión principalmente a largo de estos últimos años.

A todos, sinceramente ¡gracias!

ÍNDICE

Capítulo Introductorio	1
PRIMERA PARTE: ANÁLISIS TEÓRICO	
Capítulo I: Rendimiento académico en Matemáticas	17
1.1. Introducción	17
1.2. Definiciones	29
1.3. Indicadores del rendimiento académico	37
1.4. Factores que influyen en el rendimiento en Matemáticas	43
1.5. Estudio sobre el rendimiento mediante métodos estructurales	62
Capítulo II: Variables asociadas con el rendimiento en Matemáticas	69
2.1. Factores personales	71
2.1.1. Aptitud	73
2.1.1.1. Inteligencia: concepto y naturaleza	74
2.1.1.2. Estructura y componentes de la inteligencia	77
2.1.1.3. Relaciones entre inteligencia y rendimiento	90
2.1.1.4. Criterios de inclusión	93
2.1.2. Autoconcepto	94
2.1.2.1. Definiciones sobre el autoconcepto	97
2.1.2.2. Estructura del autoconcepto	99
2.1.2.3. Relaciones entre autoconcepto y rendimiento	101
2.1.2.4. Criterios de inclusión	109
2.1.3. Estrategias de aprendizaje	109
2.1.3.1. Definiciones y naturaleza	112
2.1.3.2. Clasificación de la estrategias	115
2.1.3.3. Relaciones entre estrategias y rendimiento	117
2.1.3.4. Criterios de inclusión	119

2.1.4. Características y capacidades	120
2.1.4.1. Criterios de inclusión	124
2.2. Factores contextuales	125
2.2.1. Aspectos socio-familiares	126
2.2.1.1. Características socio-familiares y resultados académicos	127
2.2.1.2. Variables socio-familiares como mediadoras en la explicación del rendimiento académico	131
2.2.1.3. Variables del enfoque micro y macrosociológico relacionadas con el rendimiento académico	135
2.2.1.4. Criterios de inclusión	140
2.2.2. Aspectos académicos	142
2.2.2.1. Dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje ...	142
2.2.2.2. Factores del clima de clase	146
2.2.2.3. Criterios de inclusión	153
2.3. Conclusión	153
Capítulo III: Propuesta inicial del modelo	155
3.1. Introducción	156
3.2. Modelos de ecuaciones estructurales	159
3.3. Aspectos inherentes a la obtención y desarrollo del modelo	164
3.4. Propuesta inicial del modelo	167
3.4.1. Teorías y modelos	169
3.4.2. Modelo inicial	172
 SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO	
Capítulo IV: Plan general y Proceso de investigación	175
4.1. Problema de investigación	176
4.2. Hipótesis	178
4.3. Variables consideradas en el estudio	180

4.3.1. Algunos detalles sobre las variables	181
Capítulo V: Metodología de investigación	187
5.1. Diseño	187
5.2. Población y muestra	189
5.2.1. Elección de la muestra	194
5.3. Instrumentos de medida	195
5.3.1. Descripción de los instrumentos	197
5.4. Trabajo de campo	215
Capítulo VI: Análisis de datos	219
6.1. Nociones básicas sobre análisis multivariante	220
6.1.1. Proceso de aplicación de una técnica multivariante	227
6.2. Distintos aspectos sobre los análisis estadísticos utilizados	229
6.3. Algunas reflexiones acerca del concepto de causalidad	233
Capítulo VII: Resultados	237
7.1. Análisis estadísticos previos	238
7.1.1. Resultados descriptivos de las pruebas	238
7.1.1.1. Tablas de frecuencia de las variables del modelo	241
7.1.2. Análisis multivariante de la varianza	245
7.1.3. Análisis correlacionales	251
7.1.4. Análisis de regresión lineal múltiple	255
7.1.5. Análisis factorial	257
7.2. Análisis estadísticos confirmatorios	260
7.2.1. Fases que participan en el contraste empírico	260
7.2.2. Análisis de ecuaciones estructurales en el modelo inicial	265
7.2.3. Reespecificación del modelo inicial	272
7.3. Interpretación de los resultados del modelo	284

Capítulo VIII: Discusión de resultados y conclusiones	291
8.1. Contraste de hipótesis	292
8.2. Propuestas de solución	296
8.3. Algunas apreciaciones finales	300
8.3.1. Sugerencias sobre variables del modelo plausibles de inter- vención	302
8.3.2. Alcances del estudio	303
8.3.3. Planteos de investigaciones complementarias	304
8.4. Conclusión general	305
REFERENCIAS	307
ANEXOS	351
Anexo I	353
Anexo II	379

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Diseño de investigación	189
Tabla 5.2. Distribución de la población de 15 años y más que ha logrado completar estudios superiores o universitarios	191
Tabla 5.3. Distribución de los conglomerados de la investigación empírica	193
Tabla 5.4. Ítems de la escala Autoconcepto	201
Tabla 5.5.1. Ítems del cuestionario Aspectos cognitivo-motivacionales	205
Tabla 5.5.2. Ítems de la prueba Cálculo algebraico	208
Tabla 5.6. Ítems del cuestionario que evalúa los Aspectos socio-familiares	209
Tabla 5.7. Configuración de la escala Evaluación del producto enseñanza-aprendizaje	211
Tabla 6.8. Fases y análisis implementados en esta investigación	233
Tabla 7.9. Estadísticos descriptivos de las variables medidas en pruebas ..	239
Tabla 7.10. Tablas de frecuencias de las variables del factor Aptitud	241
Tabla 7.11. Tablas de frecuencias de las variables del factor Autoconcepto	242
Tabla 7.12. Tablas de frecuencias de las variables del factor Estrategias de aprendizaje	242
Tabla 7.13. Tablas de frecuencias de las variables del factor Características y capacidades del alumno	243
Tabla 7.14. Tablas de frecuencias de las variables del factor Aspectos familiares	244
Tabla 7.15. Tablas de frecuencias de las variables del factor Aspectos académicos	244
Tabla 7.16. Tabla de frecuencias de la variable Calificaciones en Matemáticas	245
Tabla 7.17. Test multivariante	246
Tabla 7.18. Resultados del MANOVA	247
Tabla 7.19. Test de Box y test de Bartlett	248
Tabla 7.20. Matriz de correlaciones	250

Tabla 7.21. Resultados obtenidos en el análisis factorial exploratorio por componentes principales y rotación varimax	259
Tabla 7.22. Variables incluidas en el modelo inicial propuesto	267
Tabla 7.23. Información complementaria utilizada en el modelo	268
Tabla 7.24. Modificaciones implementadas en el modelo propuesto inicialmente	274
Tabla 7.25. Variables incluidas en la nueva estructura propuesta	277
Tabla 7.26. Elementos complementarios utilizados en el modelo actual	277

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Variables explicativas consideradas en este estudio	71
Figura 2.2. Modelo jerárquico del autoconcepto. Unificación de las estructuras propuestas por Shavelson et al. (1976) y Sanz de Acedo Lizarraga (1998)	101
Figura 3.3. Modelo mediante la notación Bentler-Weeks	164
Figura 3.4. Modelo inicial propuesto	174
Figura 6.5. Técnicas de análisis de dependencia	223
Figura 6.6. Técnicas de análisis de interdependencia	224
Figura 7.7. Modelo explicativo inicial del rendimiento en Matemáticas	266
Figura 7.8. Resultados estandarizados del modelo explicativo inicial	271
Figura 7.9. Resultado de la reespecificación del modelo inicial	276
Figura 7.10. Resultados estandarizados del modelo reespecificado	280
Figura 7.11. Modelo final explicativo del rendimiento en Matemáticas ...	283

RESUMEN

El propósito de esta investigación es elaborar un modelo ajustado y representativo de las relaciones que se establecen entre ciertas variables de tipo personal y contextual que explique de qué manera las mismas influyen en el rendimiento en Matemáticas. La muestra está compuesta por 441 alumnos universitarios de Argentina (176 hombres y 265 mujeres) con una edad promedio de 20 años y desviación estándar de 2.94. En principio, se propone un modelo teórico que es contrastado a nivel empírico mediante el análisis de ecuaciones estructurales. Posteriormente, dada la falta de ajuste de la representación inicial, se realizan modificaciones teóricamente razonables las cuales dan lugar a un modelo ajustado a los datos en el que participan las variables aspectos socio-familiares, estrategias de estudio, auto-concepto académico, inteligencia general, características cognitivo-motivacionales y capacidades operativas. El modelo final propuesto sería, asimismo, un recurso válido para abordar con eficacia tareas de intervención educativa.

Palabras clave: modelo, rendimiento, matemáticas, universitarios, ecuaciones estructurales.

CAPÍTULO INTRODUCTORIO

Problemática y planteamiento del estudio

El aprendizaje de las Matemáticas en los distintos cursos y niveles de enseñanza ha sido, y lo sigue siendo, una seria dificultad que en numerosas ocasiones, debido a la coexistencia de diferentes causas, sobrepasa el dominio tanto del alumno como del profesor. Esta situación se torna más preocupante aún pues suceden casos, con más frecuencia de lo deseado, en los cuales los inconvenientes llegan a ser insalvables y consecuentemente el estudiante no logra alcanzar el nivel mínimo exigido para la aprobación de la asignatura.

En el ámbito universitario de nuestro país, Argentina, de otros países iberoamericanos, como también de distintas regiones occidentales, estos inconvenientes parecen acentuarse en aquellos espacios académicos donde las Matemáticas se caracterizan por constituir una herramienta importante como sucede, por ejemplo, en las Ciencias Económicas y Empresariales.

Una muestra de lo expresado se tiene al observar simples datos estadísticos, relativos a estudiantes de primer y segundo año que iniciaron el cursado de Matemáticas en el ciclo lectivo 2005, en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Nordeste. De los 2.266 alumnos matriculados, no se presentaron al primer examen final el 66%; de entre los estudiantes que lo hicieron, el 30% ha suspendido la materia; en definitiva del total de alumnos inscriptos, sólo el 24% logró aprobar la asignatura en la oportunidad citada.

Es ampliamente reconocido el importante papel que desempeñan las Matemáticas en la investigación, en el desarrollo científico y en el progreso técnico. Un claro ejemplo de ello es el crecimiento notable que ha experimentado el panorama de los estudios económico-empresariales en los últimos 25 años, el cual, en buena medida, se debe a las asistencias que brindan las Matemáticas. Sin embargo, en muchos Estados emergentes, entre los que ciertamente se encuentra Argentina, y aún en otros países desarrollados del siglo XXI, parecería que no se ha tomado verdadera conciencia, a juzgar por algunas consecuencias, de los aportes transcendentales que esta disciplina realiza.

Los resultados del Proyecto PISA (Program for International of Student Assessment), la más importante investigación internacional sobre el nivel educativo (en lectura, matemáticas y ciencias) de 41 países, entre ellos los 30 de la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), son una prueba de lo señalado. De acuerdo con el Informe PISA PLUS (una réplica del PISA 2000, que se aplicó en el año 2001), si bien en el área de Matemáticas, nuestro país se encuentra por delante de los países de América Latina que participaron, México, Chile, Brasil y Perú; en la clasificación general se sitúa en el

lugar 34, una posición altamente preocupante si se tiene en cuenta que el último país que se ubica por encima de la media está en el puesto 17.

Por cierto, según el PISA 2003, también distintos países de los más industrializados del mundo presentan serias dificultades en los tres campos evaluados. En este ciclo se ha enfatizado en cultura matemática, y en esta área de conocimiento, España se halla ubicada en el puesto 24 del ranking, lo cual no es nada alentador; sin embargo lo más llamativo es que Estados Unidos figure aún por detrás. El informe afirma que el sistema de enseñanza español no sólo está en un nivel bajo respecto de los países de la Unión Europea, pues únicamente Portugal, Italia y Grecia están por debajo, sino que se ha producido una regresión desde que se efectuó la primera encuesta, en el año 2000, en la que ocupaba el puesto 20 en Matemáticas.

La falta de desempeño académico acorde a la situación, algunas veces, va más allá de los antecedentes escolares y de las características personales que tienen los estudiantes, afectándolos a todos de manera similar. Así pues, siguiendo a Álvarez Martínez (2003), se presentan casos de muy buenos alumnos, con matrícula de honor en el bachillerato, incluido en Matemáticas, con una firme inclinación vocacional en el área de económicas y empresariales, que al iniciar sus estudios universitarios experimentan fuertes desilusiones debido, entre otras razones, a los problemas que les genera la diferencia entre la formación matemática que poseen y la que es exigida en la Universidad.

Desde luego que las dificultades no terminan allí, pues lógicamente otras asignaturas de la currícula, que tienen un alto contenido matemático, tampoco son entendidas, todo lo cual produce un razonable desaliento que los conduce a dejar de asistir a clase y posteriormente no presentarse al examen final. El

desenlace último que genera esta suma de circunstancias adversas se trasluce en una sensación de frustración que, en no pocas ocasiones, lleva a los estudiantes, incluidos los buenos alumnos, a fracasar en sus intentos o, en el mejor de los casos, a replantear la idea de llevar adelante una carrera universitaria en el área de económicas y empresariales.

Por otra parte, no obstante que en estas licenciaturas, Matemáticas es una asignatura troncal dentro del plan de estudios, en diversas circunstancias los alumnos relativizan la importancia de sus contenidos y la consideran como una materia un tanto ajena a los objetivos propios de su licenciatura. A menudo, la principal motivación que impulsa a los estudiantes a invertir tiempo y esfuerzo en su aprendizaje es que necesitan aprobarla para continuar con sus estudios, lo que invariablemente les significa adicionar mayor energía y fuerza de voluntad en pos de obtener el logro que persiguen.

Más allá de estas apreciaciones, lo cierto es que la carencia de formación adecuada de los estudiantes ha dado lugar en repetidas ocasiones a enfatizar prioritariamente en el estudio de las variables que permiten avanzar hacia una actividad docente de calidad, como también sobre aquellas características más relevantes que debe reunir un buen profesor en función del perfil académico en el cual participa.

Sin embargo, limitar la investigación de los mecanismos que determinan el aprendizaje y el rendimiento en Matemáticas sólo al estudio, evaluación y mejora de los procesos de enseñanza, significaría parcializar la responsabilidad de los aspectos involucrados. Pues, como señalan García y Rosel (1999), en los resultados educativos de los alumnos intervienen una multiplicidad de variables, que van desde las características personales de los estudiantes y de los

profesores, como actores principales, hasta aquellas propias del contexto o de las relaciones entre contextos.

En cambio, si nos proponemos además explorar con detalle otras variables (sociales, educativas, institucionales, económicas, etc.) que pueden influir en el aprendizaje, seguramente podremos ofrecer una visión más completa, y más cercana a la realidad, de los determinantes que propician la mejora del rendimiento matemático.

En la actualidad, el problema del rendimiento académico en las distintas áreas de conocimiento –independientemente del conjunto de factores que participan en su desenlace–, ha superado el ámbito estrictamente educativo para convertirse en una cuestión que preocupa, por igual, a diferentes esferas de la sociedad. Psicólogos, políticos, economistas, administradores y, naturalmente, educadores se han interesado en estudiar este fenómeno con el propósito de comprender mejor sus características, diagnosticar sus causas y, a partir de ello, formalizar acciones competentes; sin embargo, en vista de los resultados, las medidas adoptadas aún no fueron suficientes.

Es importante reconocer la relevancia de emprender verdaderas intervenciones eficientes a efectos de aportar soluciones adecuadas al problema del bajo rendimiento académico –en nuestro caso, el rendimiento matemático–, puesto que en la medida que ello se alcance, además de beneficiar lógicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitirá optimizar el coste del presupuesto que tanto la familia como la Institución destinan en la formación académica de los estudiantes.

Si bien el espacio educativo en el cual se propone llevar a cabo este estudio, así como sus integrantes, poseen determinadas peculiaridades, se presume que la opción de efectuar una nueva asignación de recursos, en caso que fuera pertinente, tiene una trascendencia que va más allá del escenario físico, social y cultural, y no debería pasar inadvertida, más aún en aquellos ámbitos en los cuales las gestiones políticas ejecutadas han dado lugar a realidades con serias limitaciones económicas y financieras.

En virtud de las distintas consideraciones efectuadas, queda claro que la situación por resolver es verdaderamente compleja e inquietante. Además, no es menos cierto –si se tiene presente el medio al que pertenece nuestra unidad académica– que muchas de las cuestiones señaladas son compartidas por otras Facultades de Ciencias Económicas y Empresariales de esta región de Argentina. Tanto las características y el proceder de los alumnos, como también la influencia en la sociedad de diversos aspectos contextuales y situacionales, suelen tener varios puntos en común; consecuentemente, los requerimientos que se suscitan coinciden en repetidas ocasiones. En vista de esta realidad, la posibilidad de proyectar los resultados del presente estudio al área comunitaria de referencia se deja ver de inmediato.

Así pues, la inquietud por dar respuesta al problema del rendimiento matemático en estudiantes de economía y empresa –bajo las circunstancias y condiciones mencionadas–, sumado al hecho de que, en la actualidad, no fue posible comprobar la disponibilidad de un enfoque teórico integral lo suficientemente amplio, sólido y contrastado, que ofrezca un panorama unificado de este fenómeno, son los motivos que nos han llevado a poner en marcha el presente estudio.

Objetivos general y de aplicación

En este trabajo se presenta la propuesta de un modelo, en el que participan aquellas variables que se consideran de mayor relevancia, el cual se estima permitirá explorar las causas que ocasionan bajo rendimiento matemático en estudiantes de económicas y empresariales. El diagnóstico así percibido servirá de guía para proponer pautas de actuación que posibiliten una correcta labor sobre el fenómeno objeto de estudio.

Emplearemos el análisis de ecuaciones estructurales con el propósito de contrastar si las relaciones de efectos que conforman el modelo hipotetizado, o la teoría de la cual partimos, existen a nivel empírico.

En consecuencia, el planteo formal de los objetivos que se aspiran lograr en esta investigación, podría resumirse de la siguiente manera:

Objetivo general

- Elaborar un modelo ajustado y representativo de las relaciones que se establecen entre ciertas variables, que explique de qué manera y en qué medida las mismas se encuentran implicadas en el rendimiento en Matemáticas.

Objetivos de aplicación

1. Realizar un aporte, de empleo en Educación Matemática, relativo a la forma de modelizar un fenómeno educativo mediante el análisis de ecuaciones estructurales.
2. Formular propuestas de intervención, a partir de los resultados obtenidos en el análisis de las causas, que permitan brindar algunas soluciones válidas al problema del bajo rendimiento en Matemáticas.

Aunque el logro de todos los objetivos propuestos es fundamental y, por cierto, necesario para que esta investigación obtenga los resultados que se anhelan; sin embargo, es evidente que el objetivo general tiene una importancia especial. A partir de su alcance, la modelización del bajo rendimiento matemático, a través del análisis de ecuaciones estructurales, será una derivación inmediata cuya aplicación daría lugar a elaborar un estudio más ajustado de las causas que originan dicho fenómeno educativo, posibilitando con ello el planteo de pautas que contribuyan eficientemente en su prevención y disminución.

Los procedimientos que serán abordados a efectos de lograr los objetivos planteados, no obstante ser los habituales en cualquier tarea de investigación, se precisan a continuación.

1. Revisión de la literatura especializada sobre el problema del rendimiento en Matemáticas, los argumentos que lo ponen en evidencia, así como la forma –directa o indirecta– y el grado en que sus determinantes participan.
2. Estudio detallado de las variables que tradicionalmente han sido reconocidas por su relación con el rendimiento en Matemáticas, con el fin de determinar cuáles intervendrán en el modelo y cuáles no.
3. Análisis crítico de diferentes investigaciones llevadas a cabo en la línea que se propone en este trabajo.
4. Exploración comparativa de los modelos presentados en otros trabajos para tratar de explicar el fenómeno objeto de estudio y de las pautas de intervención propuestas en procura de brindar soluciones.

Algunos aspectos de la presente investigación

Llegados a este punto, creemos pertinente explicar en esta ocasión diferentes cuestiones vinculadas con los motivos que nos impulsaron a realizar el presente estudio, así como el tratamiento que hemos considerado conveniente efectuar del mismo.

El fracaso escolar o bajo rendimiento, es un hecho que puede ser constatado en la mayoría de los países occidentales y en los diferentes niveles educativos, siendo, sin duda, las Matemáticas una de las asignaturas que más incidencia tiene en la ocurrencia del mismo. No en vano, un número considerable de investigaciones acerca de esta problemática, incluyen en sus estudios empíricos distintas cuestiones vinculadas con temas de Matemáticas.

Nuestra situación, desde luego, no es ajena a lo que sucede de corriente en otros contextos de enseñanza; de hecho, uno de los objetivos de aplicación de esta investigación expresa el interés por contribuir con alternativas de solución al serio y recurrente problema del bajo rendimiento matemático, el cual fue percibido y sobradamente corroborado a lo largo de muchos años de ejercitar la actividad docente en esta disciplina.

Si bien las razones que dan lugar al fenómeno objeto de estudio son múltiples, una de las más frecuentes –manifestada por los alumnos y advertida por los profesores– es la carencia de formación adecuada para la comprensión y el desarrollo de los conocimientos que se les imparte en la Universidad. Indudablemente, esta situación dificulta seriamente el seguimiento de diversas asignaturas –tanto de las básicas, como de aquellas más avanzadas y especializadas– de la carrera que estudian.

Esta cuestión de carácter general se ha visto matizada, sobre todo en los últimos veinte años, por peculiares situaciones vividas en Argentina, de naturaleza social, educativa y económica-financiera, que evidentemente agravaron la problemática que nos ocupa.

Si bien, en la actualidad, algunos de estos inconvenientes, aunque en forma lenta y dificultosa, están en camino de ser superados; no obstante, resulta indudable que las condiciones contextuales que han generado tuvieron un alto grado de incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes.

Ante este preocupante y angustioso panorama, abordar el estudio y análisis del problema objeto de investigación, de por sí sumamente difícil, se había tornado una tarea verdaderamente compleja.

Inicialmente, al intentar plantear la problemática, surgieron distintos interrogantes entre los que se hallaban, ¿cuáles son las disciplinas que se encuentran involucradas y que permiten un tratamiento adecuado de la situación?, ¿qué factores resultan, en principio, determinantes del fenómeno?, ¿de qué manera canalizar el estudio?, ¿qué estrategia metodológica utilizar para analizar los datos?

La revisión de las investigaciones realizadas sobre el tema nos ha permitido aclarar muchas de estas cuestiones. Básicamente, fue posible apreciar que el mismo podría ser promovido, entre otros puntos de vista, desde las políticas educativas, desde el ámbito institucional universitario, o bien, desde los actores principales del proceso de enseñanza-aprendizaje. En cualquier caso, se ponía de manifiesto la exigencia de realizarlo mediante un tratamiento multidisciplinario, en el que debían estar implicados, necesaria y preferentemente,

aspectos de las áreas de psicología educativa, educación matemática y estadística multivariante.

A su vez, en coherencia con lo anterior, hemos estimado conveniente orientar nuestro estudio desde una perspectiva holística, tomando en cuenta aquellas variables atinentes tanto al estudiante como a su contexto, de tipo personal, socio-familiar y educativo-institucional. En la elección de este enfoque han incidido de manera especial algunas apreciaciones realizadas por uno de los investigadores más reconocidos en temas de psicología de la educación, Paul R. Pintrich. Este autor, en un interesante trabajo (Pintrich, 1994), aboga por la necesidad de desarrollar modelos integrados y de llevar a cabo investigaciones empíricas en las que explícitamente se estudien las interacciones e interrelaciones entre los distintos componentes que participan.

En lo que respecta a la etapa empírica, cabe mencionar que el proceso de análisis de datos ha tenido lugar en dos instancias claramente diferenciadas. En la primera se realizaron los análisis previos, en tanto que en la segunda y principal, se efectuaron los análisis confirmatorios mediante el método de ecuaciones estructurales. En el primer caso la finalidad fue explorar si el comportamiento de las variables coincidía con la propuesta inicial del modelo y, además, confrontar si los resultados obtenidos se hallaban en consonancia con los aportados por otras investigaciones análogas. Mientras que en el segundo caso, el objetivo fue contrastar empíricamente el modelo propuesto y los resultados obtenidos en los análisis precedentes.

Así pues, a través de la combinación de conceptos teóricos y estudios empíricos, como también de criterios subjetivos, hemos llegamos a la representación de un modelo que presenta una correcta estimación de los efectos postu-

lados así como un favorable ajuste global a los datos de la muestra, el cual pretende explicar la varianza del problema que se investiga, partiendo de las complejas relaciones y anidamientos que se dan en la realidad educativa.

A partir de esta modelización, y en virtud de su previsible sensibilidad, diagnosticar las causas que generan bajo rendimiento en Matemáticas sería una tarea que podrá llevarse a cabo con razonable certeza en la mayoría de los casos, posibilitando con ello la puesta en marcha de un conjunto de acciones correctoras más efectivas.

Al respecto, atentos a los objetivos de aplicación planteados y al ámbito en el que se desarrolla nuestra investigación, el valor de utilizar un programa de intervención adecuado radica en presumir que éste producirá una sucesión de efectos en el estudiantado que tendrá su inicio en el logro de una suficiente o más adecuada formación en las matemáticas básicas. Este resultado, a su vez, permitirá mejorar el desempeño en aquellas asignaturas específicas –de modo particular en las poseen alto contenido matemático– del área de económicas y empresariales; lo que consecuentemente aportará a los futuros egresados una más eficiente preparación científico-técnica, de cara tanto a continuar estudios de postgrado, como a desarrollar las incumbencias específicas de su profesión.

Por otra parte, pensamos que este estudio puede servir de apoyo a nuevas investigaciones que, naturalmente, intentarán dar solución al problema que nos incumbe cuando éste se presenta en otras asignaturas o disciplinas de educación universitaria, como así también en otros niveles de enseñanza.

Resultados generales

En este trabajo, la evaluación del modelo de efectos final ha tenido lugar –en el contexto del análisis de ecuaciones estructurales– a través de dos procedimientos. El primero, pertinente al estudio analítico, se concretó con el objeto de estimar y analizar las relaciones entre las variables postuladas en el modelo y el segundo, relacionado con el grado de ajuste global, se realizó con el fin de comprobar en qué medida el modelo hipotetizado reproduce correctamente las asociaciones existentes en la matriz de correlaciones de datos empíricos.

Desde el punto de vista analítico, los parámetros obtenidos en el análisis del modelo han sido correctos. Efectivamente, en lo que respecta al análisis de medición, se considera probada la validez de constructo de los distintos factores considerados, dado que las saturaciones de las variables manifiestas que correspondientemente los forman presentaron valores significativos. Asimismo, en el análisis estructural, la estimación de los efectos postulados ha resultado estadísticamente significativa, es decir, las relaciones propuestas manifestaron suficiente magnitud por lo que incluirlas en el modelo resultó empíricamente justificado.

Por otra parte, los diversos índices utilizados para juzgar globalmente el grado de ajuste a los datos sugieren la aceptación del modelo, en virtud de que todos ellos fueron absolutamente favorables.

En síntesis, tanto los coeficientes analíticos, como los indicadores de bondad de ajuste, se mostraron adecuados y, por ende, pondrían de manifiesto que el modelo propuesto explica convenientemente las interrelaciones que en él se sostienen.

Por último, creemos conveniente destacar que la principal aspiración de este breve capítulo reside en proporcionar una visión general de la investigación que se presenta en las páginas siguientes. En éstas, frecuentemente se alude al trabajo en su totalidad con la intención de mantener vigente la relación entre las distintas secciones que componen esta memoria.

El desarrollo de este estudio presenta la estructura clásica que poseen las investigaciones de este tipo. En el mismo se prevén dos partes, la primera corresponde al análisis teórico y la segunda se relaciona con el estudio empírico.

La primera parte consta de tres capítulos. En el primero de ellos se realiza un recorrido por el fenómeno del rendimiento en Matemáticas. Se describen los estudios internacionales elaborados al respecto y se observa la validez de hacer su análisis en forma asociada al rendimiento académico general aunque, al mismo tiempo, diferenciada de éste, reconociéndose sus peculiaridades y su importancia en el área de la Educación Matemática. Por último se presentan diferentes definiciones e indicadores del rendimiento en Matemáticas, como también algunos de sus determinantes. Se describen distintos trabajos realizados sobre el tema, entre los que se encuentran estudios que revelan analogías con nuestra investigación en el análisis empírico.

El segundo capítulo se centra en los factores que influyen en el fenómeno objeto de estudio. Se seleccionan aquellos que se consideran más relevantes para nuestro trabajo y se efectúa una razonable revisión bibliográfica de cada uno de ellos, agrupados según su naturaleza personal y contextual. Se analiza, además, el tipo de participación que desempeñan en el rendimiento en Matemáticas, de lo que finalmente surge la decisión respecto de la inclusión o no del factor en el estudio empírico.

En el tercer capítulo se exponen los motivos que nos llevaron a formular un modelo teórico explicativo del rendimiento matemático y su comprobación empírica mediante el método de ecuaciones estructurales; posteriormente, se presentan aspectos generales de la técnica de análisis de datos. Además, se brindan distintas cuestiones vinculadas con la elaboración del modelo inicial y el proceso a seguir en el desarrollo del mismo hasta lograr una propuesta que presumiblemente será la que mejor se ajusta a los datos de la muestra. Finalmente, en base a la revisión de la literatura efectuada en el capítulo anterior, se propone un modelo integral y jerárquico a través del cual se pretende inicialmente explicar la varianza del problema que se investiga.

La segunda parte, está conformada por cinco capítulos que se encuentran numerados de manera correlativa. Así, en el cuarto se aborda el plan general y proceso de investigación, esto es, se plantean los objetivos y problemas (general y específicos), se formulan las hipótesis y, por último, se describen las variables que en definitiva se consideran en el modelo.

El quinto capítulo hace referencia al diseño de investigación, a la población considerada y al método de selección de la muestra; además se tratan aspectos específicos (concepto, características, fiabilidad, validez) de los instrumentos de medida que se utilizan. Se completa el capítulo con una descripción detallada del trabajo de campo realizado.

En el sexto capítulo se indican los análisis de datos que se implementaron en esta investigación, tanto en la etapa previa (análisis descriptivos, correlacionales, de varianza, de regresión, factorial) como en la confirmatoria (análisis de ecuaciones estructurales). Se brindan breves nociones sobre las técnicas de análisis multivariante y su proceso de aplicación. También, se detallan ciertos as-

pectos particulares de los análisis estadísticos mencionados y algunas reflexiones sobre el concepto de causalidad.

El séptimo capítulo comienza con los análisis estadísticos previos y la descripción de sus resultados. A continuación, mediante el análisis de ecuaciones estructurales, se contrasta empíricamente el modelo propuesto y los resultados obtenidos en los análisis precedentes. A través de transformaciones progresivas y sucesivas en el modelo inicial, llegamos al modelo de efectos final, el cual se ajusta correctamente a los datos de la muestra. Se describen y analizan los resultados obtenidos en los análisis confirmatorios.

En el octavo capítulo se confrontan las hipótesis enunciadas, se presenta la discusión de resultados y se deducen las conclusiones más destacadas del problema estudiado. Además, se formulan propuestas de intervención dirigidas a brindar ciertas soluciones al problema del bajo rendimiento en Matemáticas. Se exponen las consideraciones finales en cuyo marco se hacen sugerencias acerca de las variables del modelo plausibles de intervención educativa, alcances del estudio y planteos de investigaciones complementarias. El capítulo se completa con la conclusión general.

La memoria finaliza con la citación de las referencias bibliográficas utilizadas en este trabajo. A su vez, en el Anexo I, se incluyen las fichas técnicas relativas a los tests sobre aptitudes, las escalas y dimensiones de las pruebas aplicadas y, por cierto, los cuestionarios creados *ad hoc*. En el Anexo II, se adjuntan los ficheros de salida del programa estadístico EQS, correspondientes a la evaluación empírica del modelo final.

PRIMERA PARTE: ANÁLISIS TEÓRICO

CAPÍTULO I

Rendimiento académico en Matemáticas

En este capítulo se abordará el fenómeno del rendimiento académico en Matemáticas, el cual ha incrementado su protagonismo a medida que el ámbito educativo ha ido avanzando en su proceso de institucionalización.

Se presentarán diferentes definiciones e indicadores de este constructo, como también los factores que en él influyen. Se describirán diferentes trabajos realizados sobre el tema objeto de estudio, entre los que se encuentran algunos que presentan analogías con nuestra investigación en el análisis empírico.

1.1. Introducción

Sin lugar a duda, el bajo rendimiento académico y las deserciones en los primeros años de la educación universitaria son problemas, de alcance interna-

cional, compartidos por la mayoría de las instituciones de enseñanza superior. Estos inconvenientes están presentes en los sistemas educativos tanto de países desarrollados como, naturalmente, de aquellos que no lo son; a pesar que en todos ellos desde hace tiempo se analizan y aplican diferentes medidas con el propósito de atenuarlos o, en el mejor de los casos, evitarlos. La revisión de la literatura sobre el tema muestra que la casi totalidad de los países occidentales, en procura de mejorar la calidad educativa de sus habitantes, ofrecen numerosos estudios acerca de alumnos que no superan o que presentan serios problemas de adaptación a las exigencias curriculares que requieren los distintos niveles educativos.

El bajo rendimiento o fracaso escolar, de acuerdo con Delors (1997), es un fenómeno tan preocupante en el plano humano, moral y social que muy a menudo genera exclusiones que marcarán a los jóvenes durante toda su vida. Por el contrario, la efectividad en el proceso educativo es un factor de bienestar a distintos niveles, propicia el desarrollo de los países, la viabilidad de las instituciones educativas y la prosperidad social e individual. El rendimiento de los estudiantes, en los diferentes niveles y asignaturas, juega un papel relevante a la hora de evaluar la eficiencia de los gastos que en el área de educación realiza un Estado; en consecuencia, el logro de buenos resultados académicos explicaría la dirección adecuada de la gestión oficial y respaldaría plenamente la inversión que representa la enseñanza sistematizada de los jóvenes.

La contribución que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas realiza en procura de alcanzar un correcto desempeño académico general subyace implícitamente, dado que la incorporación progresiva de ciertas habilidades y competencias permite llevar adelante razonamientos ordenados que,

usados de manera reflexiva, dan lugar a seleccionar decisiones óptimas en diversas disciplinas y circunstancias. A su vez, los distintos factores que participan en la formación matemática de un individuo conforman un conjunto de actividades que colaboran decididamente en mejorar su capacidad intelectual. Estos hechos, que van más allá de la adquisición de conceptos, por importantes y variados que ellos sean, son fundamentales en toda sociedad que pretenda alcanzar un nivel aceptable en el desarrollo de sus recursos humanos, científicos y técnicos. Esta verdad, aceptada universalmente, amerita sobradamente que la enseñanza de las Matemáticas disponga de un tratamiento mediante una conveniente gestión académica (política, institucional y docente).

Ciertamente, las cualidades asociadas con aspectos aptitudinales, unidas a la consecución de una serie de nociones teóricas y de aplicaciones, derivadas de un buen aprovechamiento académico en Matemáticas, facilitan la disposición de un grupo de recursos de indiscutible importancia tanto en el ámbito de los estudios económicos-empresariales, como en el de otros campos disciplinares. Sin embargo, no debería perderse de vista que en estas áreas las Matemáticas constituyen una herramienta que se emplea bajo un concepto de asistencia y complementación, dirigido hacia el logro de propósitos específicos. En otras palabras, su protagonismo se encuentra subordinado a las incumbencias propias de la disciplina científica en la cual se utiliza, por lo que evidentemente la capacitación, en sus diferentes formas, debería efectivizarse en función de tales demandas, de este modo se lograría incrementar el interés de los estudiantes por las Matemáticas, aportando con ello a mejorar el desempeño académico.

Uno de los problemas principales que enfrentan los profesores en el comienzo de la etapa académica (exámenes de admisión y primer año de univer-

sidad), tanto en Matemáticas como en otras áreas, es la gran cantidad de alumnos que además de carecer de los conocimientos previos necesarios, tampoco llevan a cabo aquellas actividades que les permitirían lograr aprendizajes adecuados. Esta situación provoca altos índices de reprobación, bajas académicas y malestar en toda la comunidad educativa (docentes, alumnos, directivos y padres).

Una prueba de lo dicho, que en Argentina se reitera año tras año, es el elevado número de estudiantes que no logran superar con éxito las pruebas de acceso a las universidades. En algunas ocasiones, esta circunstancia llega a tal extremo que se presentan casos, como el ocurrido en el curso 2005 en la Facultad Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional, en la que asombrosamente el 98% de los aspirantes han suspendido la evaluación correspondiente a Matemáticas (Editorial Clarín, 2005). En el mismo período lectivo y en instancias similares, es de igual modo llamativo lo sucedido en diferentes centros académicos con esta asignatura. Así, por ejemplo, según datos facilitados por las Áreas de Estudios de las respectivas Instituciones, en la Universidad Nacional de Cuyo, el 95% de los alumnos examinados han obtenido suspensos, mientras que en las Facultades de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata y de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Río Cuarto, el 82% de los postulantes registraron los infortunados resultados anteriores. En el ámbito de nuestra unidad académica, la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Nordeste, la situación observada es similar a la señalada en los dos casos anteriores, puesto que el 77% de los estudiantes matriculados en el curso 2005 no lograron superar la prueba de admisión en el área de Matemáticas, entretanto en el trienio 2005-2007 este porcentaje se ha visto ligeramente reducido al 73%. Por cierto, los datos citados corresponden a

casos resonantes, aunque puntuales; en cualquier caso no dejan de ser sumamente preocupantes.

Indudablemente, el problema del bajo rendimiento en Matemáticas de los alumnos que asisten a realizar estudios en Ciencias Económicas y Empresariales, como en otras áreas, es serio y recurrente. Si bien esta dificultad ha sido históricamente observada, en nuestro país se ha visto reflejada con mayor énfasis a partir de la década del ochenta. A priori, el origen de esta problemática se debe, entre otros factores, a las políticas (económicas, educativas y sociales) instrumentadas por los distintos gobiernos que estuvieron a cargo desde entonces, al crecimiento de la población estudiantil, a las necesidades de la sociedad actual, y a los progresos de la ciencia y la tecnología. Todos ellos han contribuido, en diferente grado y condición, a que los alumnos presenten, hoy en día, importantes limitaciones en el desempeño académico sobre todo en el ámbito de la educación superior, en razón de que las mismas se acentúan conforme se incrementa el nivel de instrucción.

También los estudios realizados en instituciones de nivel superior de Estados Unidos representan una muestra de lo señalado, según éstos, el 27% de los alumnos universitarios se dan de baja en el primer año y de entre los restantes, menos del 55% logra graduarse después de 5 años (Desruisseaux, 1998; Geraghty, 1996). En el contexto español, según datos del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), los alumnos que superaron el examen de admisión en el año 2005 representan un 37% de la población que tiene la edad teórica, 18 años, de acceder a los estudios universitarios. Las tasas más altas, comprendidas entre el 46% y el 40%, de superación de la prueba de selectividad corresponden, en primer lugar, al País Vasco, con un 50%, seguido del Principado de

Asturias, Aragón, Comunidad de Madrid y Castilla y León. En tanto, las comunidades autónomas con las tasas más bajas son Islas Baleares y Andalucía, con 27% y 30% respectivamente. Entre los años 2001 y 2005, la variación de la tasa bruta de acceso a la Universidad ha permanecido casi estable, dado que sólo ha sufrido un ligero descenso de 0,7 puntos (MEC, 2006).

De cualquier manera, más allá de las carreras, de las instituciones y de los diferentes contextos económicos, sociales y culturales, la apreciable cantidad de suspensos y bajas que se producen en el marco de la enseñanza universitaria es uno de los obstáculos medulares al que habitualmente deben enfrentarse sus aspirantes y alumnos. Pese al trabajo dedicado de la mayoría de los profesores, al empleo de recursos pedagógicos innovadores y a la atención esmerada de sus alumnos, lo cierto y concreto es que el problema del bajo rendimiento, de amplio alcance, aún persiste. También es verdad que son muchos los estudiantes preocupados por revertir esta situación; no obstante, es indudable que el esfuerzo que realizan o las medidas que adoptan no son suficientes.

Ante este delicado panorama, es evidente la necesidad de que los organismos responsables examinen la problemática y brinden a la brevedad una solución sostenida, que debería partir de una adecuada política educativa, para los distintos niveles, acompañada de un plan estratégico de implementación a breve, mediano y largo plazo. Para que ello sea posible, hace falta que las principales partes involucradas, institución universitaria y gestión oficial, comiencen por analizar el problema desde una perspectiva madura, equilibrada e integral y como una verdadera cuestión de Estado, impulsada por el consenso de diferentes sectores sociales interesados en mejorar la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, como de otras disciplinas.

Es posible que el dictado de la Ley 26.075, de Incremento de la Inversión Educativa, sancionada por el Congreso de la Nación Argentina en diciembre de 2005, permita ciertos avances en la solución de la cuestión planteada. Esta suposición se debe, básicamente, a dos motivos; el primero radica en su artículo 2 que establece, entre otras cosas, producir las transformaciones pedagógicas y organizacionales que posibiliten mejorar la calidad y equidad del sistema educativo nacional, garantizando la apropiación de los núcleos de aprendizajes prioritarios, entre los que, naturalmente, se encuentra Matemáticas. El segundo motivo reside en su artículo 3 que señala el incremento progresivo del presupuesto destinado a la educación, la ciencia y la tecnología hasta alcanzar, en el año 2010, una participación del 6% en el PBI (Producto Bruto Interno).

También es oportuno destacar que sobre el final del año 2006 ha sido aprobada por el Congreso de la Nación Argentina, la Ley 26.206, de Educación Nacional, la cual abarca todos los niveles educativos, aunque deriva expresamente lo concerniente al ámbito universitario, en sus aspectos específicos, a la Ley 24.521 (y sus posteriores actualizaciones), de Educación Superior, publicada en el Boletín Oficial del 10 de agosto de 1995. Entre los objetivos de la Ley 26.206, inherentes a la educación obligatoria (primaria y secundaria), señala a las Matemáticas como uno de los saberes significativos. En otro orden, propone reemplazar el actual Nivel de Educación Polimodal por el Segundo Ciclo de Educación Secundaria, lo que previsiblemente incrementará el rol protagónico de las Matemáticas, en vista de los núcleos de aprendizaje prioritarios que serán establecidos por el Consejo Federal de Educación. De acuerdo con anuncios del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MECyT), el paso siguiente a esta reformulación será el estudio y, seguramente, modificación de la Ley de Educación Superior, que actualmente se encuentra en debate.

En una sociedad globalizada, en la que diferentes actividades tienen como objetivo común incrementar la calidad, y en la cual el mercado laboral y profesional se vuelve cada vez más selectivo y competitivo, la educación superior surge ante los jóvenes como un medio fundamental para alcanzar una formación académica y técnica que les permita acceder y desenvolverse eficientemente en un ámbito con tales características.

Sin embargo, en la vida universitaria los estudiantes encuentran una realidad muchas veces muy distinta a la experimentada durante la etapa educativa anterior. Las actividades del nuevo espacio requieren de altos niveles de independencia, iniciativa y autorregulación (Bryde y Milburn, 1990). Al mismo tiempo, presentan otras exigencias y responsabilidades, tales como cursos y asignaturas con contenidos más complejos, profesores de mayor nivel académico, elaboración y defensa de trabajos individuales y grupales, informes de experimentos, resolución de trabajos prácticos y exámenes con un grado de exigencia más elevado. Indudablemente, la transición de la escuela secundaria a la universidad genera demandas significativas, sobre los jóvenes adultos (Tinto, 1982, 1993), que representan un conjunto de situaciones altamente estresantes debido a que el individuo puede experimentar una falta de control sobre el nuevo ambiente, en último término, potencial generador del fracaso académico universitario (Fisher, 1984, 1986).

Si bien los factores que dan lugar a este fenómeno son múltiples y de diversas características –según Arrieta (1995), habitualmente se clasifican debido a) al propio sujeto, b) al medio, y c) al proceso de enseñanza-aprendizaje–, una de las cuestiones centrales de su permanencia, en el área de Matemáticas, radica en la amplia diferencia que existe entre la formación académica que poseen

los estudiantes al finalizar la escuela media y la que es requerida en la universidad, lo que con frecuencia les impide llevar adelante de manera adecuada las tareas que tienen lugar en este contexto.

Una de las posibles explicaciones que al respecto ha surgido en años recientes ha sido la ansiedad que los alumnos tienen hacia las Matemáticas, tanto durante el desarrollo de las clases, cuanto más a la hora de realizar un examen (Moreno y Nava, 2006). Sin embargo, sería importante interpretar esta explicación causal del rendimiento matemático no sólo como una reacción defensiva ante situaciones habituales del quehacer académico, sino también asociarla con las dificultades propias que presenta el aprendizaje de esta asignatura, evitando de este modo extender el problema hacia otras materias.

A su vez, la literatura que trata sobre el tema, tradicionalmente, ha planteado la actitud –la cual, desde el enfoque de Triandis (1971), presenta una estructura formada por tres componentes básicos: cognitivo, afectivo y conductual– de los alumnos hacia las Matemáticas como otra de las hipótesis causales que originan este fenómeno. Diversos estudios han resaltado la presencia, en general, de una relación estadísticamente significativa y directa entre el gusto por las Matemáticas, lo que genera una mayor disposición para su estudio, y las puntuaciones obtenidas en las evaluaciones de esta asignatura. No obstante, es preciso considerar que existe la posibilidad de que un alumno pueda alcanzar un nivel de rendimiento satisfactorio pese a tener una actitud desfavorable frente a las Matemáticas, y viceversa.

Lo cierto es que, siguiendo a Fullana (1996b), el problema del bajo rendimiento trasciende, con creces, el medio académico para convertirse en una preocupación social, institucional y personal. Así, en el ámbito social, las per-

sonas que hayan experimentado fracaso académico durante su preparación se encontrarán con dificultades importantes al momento de acceder a la vida laboral, con todas las implicaciones que ello supone. En el contexto institucional, puesto que del establecimiento y de los profesionales que en él trabajan, depende la evaluación de los conocimientos de los alumnos y la obtención de altos o bajos rendimientos académicos, que a fin de cuentas son los que deciden si un alumno fracasa o no. Finalmente, en el plano personal, dado que todas las experiencias que vive el individuo inciden en el proceso de su formación integral como persona, en su autoconcepto, su autoestima, sus motivaciones, sus intereses y sus expectativas (González Barbera, 2004).

Llegados a este punto, convendría señalar que si bien el rendimiento en Matemáticas se encuentra asociado a los distintos aspectos indicados para el rendimiento académico general, su estudio asumirá cierta distancia respecto de éste, dado que dispone de elementos propios de relevancia que hacen pertinente su tratamiento en un área específica como es el de la Educación Matemática.

Los estudios internacionales efectuados con el propósito de entender los resultados académicos que los estudiantes consiguen en Matemáticas, como los realizados por la IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) cuyo primer análisis en el área tuvo lugar en 1964, la IAEP (International Assessment for Educational Progress) aplicada en 1988 y 1991, el PISA (Program for International of Student Assessment) llevado a cabo en el ciclo 2001-2004 y el TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) puesto en marcha por última vez en el 2007, garantizan el valor y la solidez de lo expresado.

La multiplicidad de publicaciones científicas sobre el rendimiento en Ma-

temáticas (revistas periódicas, monografías, handbooks, actas de congresos, etc.), es otra importante referencia que avala el interés demostrado por el estudio de este fenómeno y la consolidación de la Educación Matemática como campo peculiar de investigación.

Un buen indicador de la riqueza y trascendencia de esta área de conocimiento es la base de datos MathEduc, la cual regularmente almacena los resúmenes de artículos correspondientes a más de 500 revistas y de otras diversas publicaciones, y a la que es posible acceder desde el servidor de la EMS (European Mathematical Society). Igualmente el catálogo Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), disponible desde marzo de 2002, si bien presenta información descriptiva y de contenido de una amplia variedad temática, ofrece publicaciones específicas de Educación Matemática.

También los Handbooks de investigación publicados desde 1992, así como la valiosa colección de estudios sobre los problemas de la educación matemática promovidos por el ICMI (International Commission on Mathematical Instruction), institución que organiza cada cuatro años los congresos ICME (International Congress on Mathematical Education). De igual modo, las monografías que presentan trabajos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que han sido publicadas por prestigiosas editoriales como Kluwer, Lawrence Erlbaum, Springer, entre otras. Asimismo, las actas de congresos del PME (International Group for the Psychology of Mathematics Education), de la ERME (European Society for Research in Mathematics Education), del CLAME (Comité Latinoamericano de Matemática Educativa), de la IASE (International Association for Statistical Education), etc. (Godino, 2006), repre-

sentan en su totalidad un extenso conjunto de publicaciones que respaldan, con algo más de detalle, la idea anunciada de estudiar el rendimiento matemático de manera conectada pero al mismo tiempo diferenciada del rendimiento académico general.

No cabe duda que resulta complejo definir el bajo rendimiento, dado el conjunto numeroso de factores que en él inciden. Esta dificultad es muchas veces usada por los distintos gobiernos en el sentido de que se valen de diferentes argumentos y criterios que les son favorables para definirlo y publicar luego aquellas estimaciones que, sin dejar de decir la verdad, aligeran la magnitud del problema. Así, en nuestro país, Argentina, como en otros países iberoamericanos, en los informes internacionales sobre este fenómeno, se facilitan datos sólo del número de repitentes; sin embargo, como la repitencia es una situación que desde la gestión oficial intenta evitarse, las cifras que se brindan, ciertamente, minimizan el problema. Según se desprende de las disposiciones reglamentarias de la Ley 26.206, de Educación Nacional, el alumno que haya suspendido alguna materia durante su escolarización dispone de tantas instancias de recuperación que es prácticamente improbable que éste no logre superarla. Esta suma de facilidades invariablemente incrementa el bajo rendimiento académico y dado que estos valores son, sin duda, de carácter acumulativo, esto es, aumentan de manera considerable a medida que se avanza en las diferentes etapas del sistema educativo, la consecuencia directa es que los estudiantes al llegar a la Universidad, en la mayoría de los casos, adolecen de los conocimientos necesarios para la consecución de sus estudios en este nivel.

Evidentemente, como señala Vázquez (2000), los datos que se incluyen en los análisis estadísticos, como las interpretaciones que se hacen de ellos, pue-

den tener una gran carga ideológica y una importante intencionalidad política, lo que trae consigo, muchas veces, el riesgo de oscurecer el debate, así como la manipulación de las posteriores decisiones educativas que se adoptan.

En razón de todo lo que antecede, en los siguientes apartados de este capítulo, nos proponemos aportar algo más de luz sobre el significado del rendimiento académico, especialmente en la asignatura de Matemáticas, también acerca de sus indicadores y de los factores que en él influyen. Además se mencionarán algunas investigaciones que presentan semejanzas con la nuestra en el estudio empírico las cuales ponen de manifiesto el estado de la cuestión.

1.2. Definiciones

La educación sistematizada es un hecho intencionado que constantemente trata de generar las condiciones o ambientes de aprendizaje apropiados, en procura de que los alumnos alcancen en las distintas disciplinas el mejor nivel de dominio posible. Ahora bien, a la hora de evaluar, en términos de calidad, los resultados de un proceso educativo, la variable dependiente clásicamente utilizada es el rendimiento académico (Kerlinger, 1988).

Definir un concepto como el rendimiento académico es sumamente complejo dado que, como destaca Gimeno Sacristán (1976), en términos generales, posee diferentes características, entre las que se encuentra el de ser multidimensional, que dificultan su caracterización. Sin embargo, en este estudio es básica la búsqueda de significados que permitan precisar este constructo, a efectos de clarificarlo razonablemente.

De acuerdo con el Diccionario de la Lengua Española, el término *rendi-*

miento (de *rendir*, del latín *reddere*) se define como el producto o utilidad que rinde o da alguien o algo; como la proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados. En tanto, según esta misma fuente, la acepción del término *académico* (del latín *academicus*) es, entre otras, propio y característico de las academias; perteneciente o relativo a centros oficiales de enseñanza (Real Académica Española, 2001).

Por otra parte, el *rendimiento* en sí y el *rendimiento académico* o *escolar*, son definidos por la Enciclopedia de Pedagogía/Psicología (El Tawab, 1997) como una relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo; como un nivel de éxito en la escuela, en el trabajo, etc., considerado desde el punto de vista dinámico de la institución.

Mientras que, en el Diccionario de Psicología y Psicoanálisis (English y English, 1977), el término *rendimiento* significa, éxito como resultado de un esfuerzo en pro de un fin deseado; el fin logrado, el hecho cumplido; el grado o nivel de éxito logrado en algún campo específico (especialmente escolar) o en general. Si se incluye el adjetivo *académico* el significado es, la habilidad alcanzada para realizar tareas escolares. Puede ser general (madurez intelectual) o específica en una materia dada.

A su vez, el Diccionario Akal de Psicología (Doron y Parot, 1998), define el *rendimiento escolar* como la evaluación colectiva de los resultados del aprendizaje escolar, por oposición a la evaluación individual de las competencias. El principio fundamental de la evaluación del rendimiento escolar es el de la coherencia entre los objetivos, la enseñanza y las modalidades de la evaluación. Las grandes evaluaciones del rendimiento escolar se hacen con encuestas normativas; sirven cada vez más a la orientación de los sistemas educativos.

Las investigaciones desarrolladas en las últimas décadas han proporcionado una ingente cantidad de definiciones sobre el rendimiento académico. En razón de que éstas contemplan determinados aspectos, generalmente difíciles de ser integrados, hemos considerado conveniente presentar inicialmente las que expresan sólo *concepciones parciales* del concepto, posteriormente aquellas de *naturaleza operativa* que se basan en los criterios o indicadores que determinan el nivel de rendimiento y, finalmente, las de *características teóricas* que ponen el énfasis del rendimiento académico en el alumno, en el docente y/o en la institución.

Se exponen a continuación algunas definiciones de este concepto, diferenciadas según los aspectos mencionados:

- *De acuerdo con concepciones parciales*

Según Marcos (1966), el rendimiento académico es la utilidad o provecho de actividades educativas, instructivas o informativas.

En tanto, para Plata Gutiérrez (1969) el constructo representa el producto útil del trabajo escolar.

Bloom (1972) al referirse al término señala simplemente, es el resultado del trabajo escolar.

Otras formas de definir el concepto se precisan a continuación:

✓ Proceso técnico pedagógico que juzga los logros de acuerdo a objetivos de aprendizaje previstos.

✓ Grado de logro de los objetivos establecidos en los programas oficiales de estudio.

- ✓ Nivel de progreso de las materias objeto de aprendizaje.
- ✓ Resultado del aprovechamiento escolar en función a diferentes objetivos educativos.

Al respecto, creemos pertinente indicar, siguiendo a Reyes Tejada (2003), que la diferencia entre rendimiento académico y aprovechamiento escolar radica en que el primero parte de suponer que el alumno es el único responsable, mientras que el segundo está referido, más bien, al resultado del proceso enseñanza-aprendizaje, de cuyos niveles de eficiencia son responsables tanto el que enseña como el que aprende.

En resumen, podría sostenerse que las definiciones dadas, básicamente contemplan que el rendimiento académico es el efecto de las distintas acciones que tienen lugar en el ámbito educativo. En algunos casos, este efecto es entendido como el éxito o beneficio que se obtiene de la labor escolar, mientras que en otros, sólo representa el resultado de las tareas académicas.

- *De naturaleza operativa*

Gimeno Sacristán (1976) describe el rendimiento académico como lo obtenido por el alumno en un curso y es reflejado en las calificaciones.

Chadwick (1979) define este concepto como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, que le posibilita obtener un nivel de desempeño y logros académicos a lo largo de un período, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos), evaluador del nivel alcanzado.

Para Cortés Bohígas (1983), el rendimiento académico es el nivel de conocimientos medido en una prueba de evaluación. Sostiene que en este constructo intervienen, además del nivel intelectual, variables de personalidad y motivacionales, cuya relación con el rendimiento no siempre es lineal sino que está modulada por factores como el nivel de escolaridad, el sexo y la aptitud. Otras variables que también influyen en el rendimiento son los intereses, los hábitos de estudio, la relación profesor-alumno y la autoestima.

De acuerdo con Gómez Castro (1986), el concepto indica el nivel de conocimiento y destrezas escolares del alumno, expresado mediante cualquier procedimiento de evaluación.

En definitiva, todos estos autores, de una u otra forma, homologan que el rendimiento académico puede ser definido como el éxito o fracaso en el estudio, expresado a través de notas o calificaciones. Incluso, se afirma que el constructo se define en forma operativa y tácita a través del número de veces que el alumno ha suspendido una o más asignaturas.

- *De características teóricas*

El rendimiento académico, desde la perspectiva del alumno, es la capacidad de respuesta que el mismo presenta frente a estímulos educativos, la cual es susceptible de ser interpretada según objetivos o propósitos preestablecidos. Según Pizarro (1985), el término puede ser definido como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiesta, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación.

A su vez, Novaez (1986) define la expresión como el *quantum* obtenido

por el individuo en determinada actividad académica. Para este autor, el concepto del rendimiento está ligado al de aptitud, y sería el resultado de ésta y de factores volitivos, afectivos y emocionales, así como de la ejercitación.

De Natale (1990), asumiendo una postura en la que participan diversos parámetros, sostiene que el rendimiento académico es un conjunto de habilidades, destrezas, hábitos, ideales, aspiraciones, intereses, inquietudes, realizaciones, que aplica el estudiante para aprender. Para este autor, el aprendizaje y el rendimiento implican la transformación de un estado determinado en un estado nuevo, que se alcanza con la integración en una unidad diferente, con elementos cognitivos y estructuras no ligadas inicialmente entre sí.

Por su parte, Kaczynska (1986) afirma que el rendimiento académico es el fin de todos los esfuerzos y de todas las iniciativas escolares del maestro, de los padres, de los mismos alumnos; el valor de la escuela y del maestro se juzga por los conocimientos adquiridos por los alumnos.

Requena Santos (1998), adoptando una posición claramente subjetiva y unidimensional, afirma que el rendimiento académico es fruto del esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante; de las horas de estudio, de la competencia y el entrenamiento para la concentración. Entendido como una forma específica, el rendimiento escolar es el resultado alcanzado por parte de los alumnos que se manifiesta en la expresión de sus capacidades cognitivas que adquieren en el proceso enseñanza-aprendizaje, a lo largo de un período o año escolar.

Además de las definiciones del rendimiento académico general que acabamos de apuntar, también presentamos, a continuación, algunas específicas del rendimiento en Matemáticas:

- Puntuaciones obtenidas en un test (Rech, 1990).
- Nivel de competencia y conocimiento (Chou, 1990).
- Indicador de *cuantas* Matemáticas se conocen o poseen (Secada, 1992).

Si bien las apreciaciones que siguen no son exactamente definiciones sobre el rendimiento académico, hemos estimado conveniente incluirlas debido a que, el aporte de nuevos matices, pueden ayudarnos a comprender mejor el concepto que nos ocupa.

Según Tapia (1989), pueden darse cuatro tipos de rendimientos:

1. Suficiente e insatisfactorio, el alumno no se esfuerza aunque alcanza el nivel exigido. Existe una discrepancia entre aptitudes y resultados.
2. Suficiente y satisfactorio, el esfuerzo del alumno hace posible el logro del nivel exigido. En este caso, ciertamente, existe concordancia entre aptitudes y resultados.
3. Insuficiente y satisfactorio, el alumno hace lo que puede, pero no llega al nivel exigido. Se produce el mismo efecto señalado en el primer punto.
4. Insuficiente e insatisfactorio, el alumno no alcanza el nivel exigido en razón de que no se esfuerza lo suficiente. El desenlace coincide con el indicado en el segundo punto.

La diferencia entre el rendimiento insuficiente y el rendimiento insatisfactorio está en el punto de referencia. El primero depende de la normativa que establece el nivel requerido de aprobación, en tanto que el segundo obedece al nivel de aptitudes.

García y Palacios (1991), después de realizar un análisis comparativo de

diversas definiciones del rendimiento académico, concluyeron que hay un doble punto de vista, dinámico y estático, que incumben al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento académico es caracterizado del siguiente modo:

1. En su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está vinculado a la capacidad y esfuerzo del alumno.
2. En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el alumno y expresa una conducta de aprovechamiento.
3. Está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración.
4. Es un medio y no un fin en sí mismo.
5. Está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

Surge claramente, de las distintas aseveraciones presentadas, que en el rendimiento académico intervienen distintas variables externas al sujeto, entre ellas, la calidad del docente, el ambiente de clase, la familia, el programa educativo, así como variables psicológicas o internas, por ejemplo, la actitud hacia la asignatura, la inteligencia, la personalidad, el autoconcepto, la motivación. En suma, el rendimiento académico del alumno depende de diversos factores que condicionan y determinan su situación material y social de existencia, los que deberían ser tomados en cuenta en el momento de evaluar su nivel de aprendizaje.

Es conocida la importancia que el sistema educativo brinda al rendimiento académico como indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el alumno. En tal sentido, este concepto se convierte en una *tabla imaginaria de medida*

para el aprendizaje logrado en el aula, que constituye el objetivo central de la educación (De Natale, 1990).

1.3. Indicadores del rendimiento académico

En el apartado que antecede se ha procurado dejar en claro, siguiendo a Touron (1985), que el rendimiento académico no es el producto de una única capacidad, sino más bien el resultado sintético de una serie de factores que actúan en y desde la persona que aprende.

En términos educativos, de acuerdo con García Hoz (1975), el rendimiento académico es un resultado del aprendizaje, suscitado por la actividad del profesor, y producido en el alumno, aunque es evidente que no todo aprendizaje es producto de la acción docente.

Su evaluación se realiza a través de ciertos indicadores que, en caso de ser consistentes y válidos, serán el reflejo de un determinado aprendizaje y del logro de aquellos objetivos preestablecidos (Apodaca y Lobato, 1997).

En sentido amplio, los indicadores de un constructo son variables que representan aspectos concretos de éste que hacen posible reconocer la presencia o ausencia del mismo. Dicho de otro modo, los indicadores permiten medir una variable no observable en forma directa, esto es, una variable latente, que se construye con el propósito de explicar la ocurrencia de determinados fenómenos; en nuestro caso, por cierto, el rendimiento académico.

Indudablemente, lo ideal sería que estos indicadores reúnan ciertas características, tales como, objetividad y fiabilidad; sin embargo, algunas cuestiones propias del sistema universitario, entre ellas, variedad de asignaturas y disci-

plinas, diferentes profesores, diversos criterios de evaluación, autonomía de cátedras, amplio margen de interpretación de normas en cada unidad académica, etc., plantean cierta dificultad en el cumplimiento de dichas cualidades.

En las investigaciones sobre el rendimiento académico, usualmente se emplean dos criterios como indicadores del mismo: a) las calificaciones, que pueden ser obtenidas por diversos medios; y b) las pruebas objetivas.

Estas últimas –pueden estar o no estandarizadas– tienen la ventaja de que, al ser el mismo test para todos los alumnos, admiten comparaciones entre individuos, entre grupos de clase o entre centros; además permiten la obtención de medidas que suelen ser más fiables y válidas que las proporcionadas por otros instrumentos. Al mismo tiempo, sin embargo, presentan inconvenientes, ya que valoran una gama limitada de actividades intelectuales, dejando de lado la evaluación de aspectos como la composición, redacción, organización, sistematización, logros parciales, etc.

En cualquier caso, como señala Matas (2003), el empleo de pruebas objetivas como estrategia de valoración del rendimiento tiene una indiscutible presencia. Su versatilidad, rapidez de ejecución, y el supuesto grado de objetividad que confieren a la evaluación de conocimientos los hacen instrumentos muy demandados tanto por el profesorado como por parte del alumnado. No obstante, la utilidad de este tipo de pruebas no sólo depende de su formato, sino que está asociada al tratamiento que se realiza sobre la información recopilada; debido a que el procedimiento de valoración que se implementa influye en el resultado que obtienen los alumnos (calificaciones) y en el propio análisis de los elementos del test (índices de dificultad).

Por tanto, en caso que el rendimiento académico sea el resultado de un proceso, donde intervienen aspectos como la motivación del alumno, el interés por la materia, el contexto de aprendizaje, etc., y su medición se efectúa mediante pruebas objetivas, deberá prestarse suma atención, dado que la técnica utilizada en el análisis de las mismas participa de manera significativa en el resultado.

Lo que precede permite, de algún modo, apreciar la variabilidad que experimenta el rendimiento de un alumno en función del proceso de valoración de las pruebas que realiza. En otras palabras, los resultados académicos que obtiene el alumnado, dependen –quizás demasiado– de las estrategias de evaluación, incluso cuando se utilizan pruebas de las llamadas “objetivas”.

En cambio, las calificaciones son el criterio social y legal del rendimiento en el ámbito de la institución educativa; no obstante, como su cuantificación se encuentra supeditada a las pautas que cada centro establece, no existe en general un patrón de medida para las distintas unidades académicas, asignaturas, cursos y profesores. Esta circunstancia dificulta una comparación válida, tanto del rendimiento de cada alumno en las distintas asignaturas, como de alumnos en la misma materia.

En principio, esto es debido a que las pruebas que habitualmente se utilizan no están estandarizadas, y la confiabilidad de las calificaciones es consecuentemente limitada. Sin embargo, dado que sería imposible normalizar todas las evaluaciones que se emplean, se toman las calificaciones como un parámetro de medición que sugiere el rendimiento del alumno en determinada materia; aunque en cualquier caso probablemente los sesgos se producirían de igual manera al hacer comparaciones del rendimiento de una asignatura a otra,

e incluso dentro de una misma materia.

Una manera de contrarrestar estos sesgos en la evaluación es no tomar las notas tal y como son obtenidas sino reajustar el puntaje alcanzado al creditaje de cada curso de modo que puedan lograrse pesos ponderados por cada asignatura. Fournier (1984) enfatiza que los créditos son de enorme utilidad no solo para labores de diagnóstico, sino principalmente en líneas de investigación sobre rendimiento ya que posibilitan un manejo más exacto de este constructo, facilitando la comparación entre grupos de distintos centros.

Algunos estudios realizados para identificar el rendimiento académico han optado por utilizar los créditos de las materias, pues estiman que de esa forma aseguran la exactitud y precisión de las variables predictoras. Tal es el caso de la investigación desarrollada por Musayón Oblitas (2001); en la misma, con el propósito de darle mayor objetividad a las calificaciones, se ha considerado entre las estrategias de valoración del rendimiento un índice que se forma multiplicando el *promedio ponderado anual* (sumatoria de los productos de las calificaciones obtenidas y el creditaje respectivo de la asignatura en cuestión, dividido entre el creditaje total anual) y el *coeficiente de eficiencia* (cociente que se obtiene al dividir los créditos aprobados entre los créditos exigidos por año académico).

Además de las calificaciones y las pruebas objetivas, actualmente los datos contenidos en los sistemas de información permiten la obtención de múltiples indicadores del rendimiento exentos de subjetividad, cuyo análisis también aporta una herramienta técnica de innegable valor a efectos de descubrir fortalezas y debilidades, así como de posibilitar el diagnóstico de situación y la proyección de futuro en el ámbito de la enseñanza universitaria. Evidentemen-

te, reflexionar sobre distintos elementos que la evaluación del rendimiento de los estudiantes proporciona se convierte en un mecanismo claro para la mejora de la calidad del proceso educativo (Muñoz, 2005).

Así, otros elementos (conjunto de indicadores y nuevas precisiones), seleccionados como más ilustrativos para la evaluación del rendimiento del alumnado, que se estiman de utilidad para el acercamiento a un primer diagnóstico, se exponen a continuación:

- Tasa de abandono: alumnos no matriculados en un curso con respecto al anterior sin que la causa sea su graduación. Este indicador podría obtenerse como el cociente del número de desertores entre el número de matrículas.
- Tasa de repitencia: cociente del número de repitentes entre el número de matrículas.
- Tasa de rendimiento: número de créditos que el alumno supera en un curso sobre el total que hubiera matriculado en el mismo.
- Tasa de éxito: número de créditos que el alumno supera entre aquellos a los que concurre a examen.
- Tasas de graduación: el análisis está basado en el seguimiento de la cohorte de graduados del año hacia el curso en el que los individuos que la conforman comenzaron sus estudios. Sobre esta premisa se detallan los dos siguientes indicadores.
 - ✓ Titulados reales sobre titulados esperados: proporción de estudiantes que obtienen su graduación en el tiempo establecido por la duración del plan de estudios correspondiente.
 - ✓ Tiempo medio de graduación: sobre una cohorte de egreso de-

terminada se investiga el curso de nuevo ingreso en los estudios por parte de cada uno de los individuos que la forman.

Si bien las pruebas objetivas o de rendimiento se estiman más equitativas, las calificaciones se consideran más importantes, debido a que son percibidas por el sujeto como criterio objetivo de su éxito o fracaso (Gómez Castro, 1986).

De igual modo, Chou (1990) asigna a las calificaciones un mayor protagonismo pues valora que son más interpretables por padres y alumnos, más sensibles al esfuerzo de estos últimos y dan una indicación más continua de su rendimiento, debido a que se realizan con determinada frecuencia.

Asimismo, es interesante mencionar que en muchos casos las calificaciones se utilizan como criterio de validez externa cuando la estrategia de evaluación del rendimiento se formaliza a través de pruebas objetivas (Arnal, 1988; Álvaro et al., 1990).

A su vez, de acuerdo con una importante revisión bibliográfica, realizada por Álvaro et al. (1990), de las investigaciones llevadas a cabo en España desde 1975, el 68,61% de ellas han utilizado las calificaciones como medida del rendimiento académico, en cambio, el 5,81% lo hicieron mediante pruebas objetivas, mientras que el 13,95% no especificaron el tipo de sistema aplicado.

Se aprecia, en vista de lo señalado, la preferencia que tienen las calificaciones académicas sobre otros criterios en ser usadas como indicador del rendimiento, a pesar de las restricciones oportunamente mencionadas. Sin embargo, en esta investigación además de emplear las calificaciones obtenidas por los alumnos en determinadas asignaturas de Matemáticas (las cuales serán

proporcionadas por el Área de Estudios de esta Institución a partir del historial académico personal), pensamos aplicar también otras pruebas con el propósito de componer un bloque de indicadores que aporte información adecuada a efectos de posibilitar una valoración eficiente del rendimiento matemático de los estudiantes considerados en la muestra.

1.4. Factores que influyen en el rendimiento en Matemáticas

Si bien antes de los años ochenta el análisis y localización de los factores que intervienen en el rendimiento académico han sido objeto de diversos estudios (por cierto, muchos más que los efectuados para el rendimiento matemático), es justamente a partir de esta década donde las investigaciones, tanto teóricas como empíricas, han evidenciado un importante y sostenido crecimiento. En todos los casos, la intención general fue siempre la misma; esto es, dar respuesta a un problema de difícil solución debido a la cantidad de variables que intervienen y a la complejidad de actuar sobre muchas de ellas.

Dado que el individuo es un producto de factores tanto genéticos como ambientales que inciden de forma diferenciada sobre cada uno de ellos, no es extraño que al intentar analizar qué factores están modulando y determinando el rendimiento académico encontrarse con serias dificultades, pues dichos factores se encuentran con frecuencia estrechamente relacionados y en complejas interacciones, que resulta sumamente laboriosa su delimitación a efectos de reconocer de qué manera y en qué medida participan.

El debate sobre esta variable de tanta relevancia en el área educativa se origina, en la opinión de Rodríguez Espinar (1985), por una triple convergencia de dimensiones de la institución académica:

1. *Social*: alude a que la acción del centro debe facilitar la nivelación de las desigualdades sociales. En este sentido, el rendimiento se plantea en relación a la igualdad de acceso a las funciones productivas de la sociedad y a la recepción de los beneficios de tal producción.
2. *Educativa-institucional*: el interés radica en dar respuesta a la cuestión, ¿en qué medida son adecuados los diferentes tratamientos educativos (programas, organización, métodos, profesorado, etc.) para el logro de los objetivos propuestos? La minimización de las diferencias en la calidad e intensidad del rendimiento ha sido y es un reto constante aunque, como señala Rutter (1979), las diferencias dentro de cualquier sistema escolar son ciertamente mayores que las diferencias entre sistemas. Sin embargo, elevar la calidad de la educación no tendrá, ni debería tener, el efecto de hacer iguales a todos los alumnos.
3. *Económica*: se refiere a la medida en que las inversiones en educación (su forma y contenido) producen la adecuada satisfacción a las demandas de la sociedad que genera los recursos que se aplican.

Este conjunto de dimensiones origina una serie de objetivos que son difícilmente alcanzables y que dan paso a consideraciones negativas acerca de los efectos de la propia institución.

Las diferentes corrientes teóricas que han servido de base para el estudio etiológico del bajo rendimiento académico resultan de interés en nuestra investigación dado que a) los estudios empíricos se harán a partir de una muestra integrada por alumnos de primer y segundo curso (18 a 20 años, la mayoría de ellos) y b) podemos asumir que las variables que influyen en el bajo rendimiento son las mismas que actúan en el rendimiento general.

En virtud de lo expresado, se brinda una síntesis –que ha sido ajustada en algunos términos al contexto de la educación superior– de los cinco enfoques teóricos principales presentados en la Parte II de un documento publicado por Eurydice, la Red Europea de Información en Educación; los mismos permiten interpretar, analizar los mecanismos generadores y determinar las causas que dan origen a este fenómeno (González Barbera, 2004).

1. *Factores individuales*

- a) Corriente geneticista: explica el bajo rendimiento como desórdenes y deficiencias intrínsecas al individuo que pueden detectarse a través de pruebas. Quienes se orientan por esta tendencia valoran que el triunfo en los estudios se halla en función de la inteligencia inscrita en el patrimonio genético y computable por el cociente intelectual. Sin embargo, actualmente no está bien considerada por la comunidad científica; incluso los propios defensores de la genética no se muestran de acuerdo con reducir a un simple número algo tan complejo y abstracto como es la inteligencia.
- b) Corriente psicoafectiva: pone en relación el proceso de construcción de la personalidad del individuo con el desarrollo de su formación académica. Los defensores de este pensamiento consideran que las situaciones psicoafectivas particulares (conflictos familiares, competitividad entre compañeros, etc.) están estrechamente relacionados con el bajo rendimiento.

2. *Carencias socioculturales*

Esta postura ideológica explica el bajo rendimiento con respecto a carencias, clasificadas dentro de la noción de carencias socioculturales. Sostiene que el individuo que proviene de un medio cultural desfavo-

recido no dispone de una base cultural adecuada para triunfar en la institución, de modo que, como en la corriente anterior, sigue haciendo responsable del bajo rendimiento al alumno y su familia.

3. *Sociología de la reproducción*

Estas teorías insisten en las funciones represivas, selectivas y reproductivas de la institución académica. Defienden que las diferencias que se observan en ésta no son más que un reflejo de las diferencias sociales. El bajo rendimiento es, sencillamente, la traducción de las desigualdades y exclusiones de la sociedad, y su solución se basa en la reforma de la institución y de la sociedad, prescindiendo de una posible intervención tanto de los profesionales de la educación como de los padres.

4. *Relación con el saber*

Esta corriente aparece como crítica de la anterior, se basa en el sentido prioritario que una persona otorga a su éxito o fracaso académico. Defiende que lo más importante es analizar y comprender el sentido que alumnos y profesores atribuyen a lo que experimentan en la institución educativa. Sin duda que el saber de cada individuo está impregnado de su procedencia, de sus experiencias, pero no debe deducirse simplemente del hecho de pertenecer a una clase determinada.

5. *Corriente interactiva*

Lo importante de esta postura es el análisis de los mecanismos concretos de producción del fracaso académico a través de las interacciones entre los diversos agentes educativos. Es fundamental en ella el estudio de las relaciones entre el alumno, la familia y el centro educativo. Las expectativas de los docentes, así como sus interacciones en el

aula, las prácticas evaluativas y las condiciones del aprendizaje, constituyen algunas de las mayores inquietudes de los defensores de esta corriente.

Si bien, nada nuevo agregamos, no podemos dejar de citar la compleja polémica que se encuentra planteada en torno a los predictores del rendimiento académico que, en general, se presenta en todos los ámbitos y niveles educativos, aunque nuestra preocupación está puesta, naturalmente, en dar respuestas a esta problemática en los primeros cursos de la educación universitaria.

Indudablemente, el problema del bajo rendimiento académico está lejos de ser efecto de una única causa, o de un grupo diferenciado de factores que influyen siempre de la misma manera o de forma previsible; más bien se trata de distintos conjuntos de determinantes que participan teóricamente de acuerdo con el contexto en el que se analiza el fenómeno.

De hecho, en una investigación elaborada por Schiefelbein y Simmons (1981) para países en desarrollo sobre los determinantes del rendimiento en educación, se plantea que el mismo es una variable multidimensional influenciada por factores familiares, sociales, pedagógicos y por las características del propio sujeto; pensamiento con el cual en buena medida –podríamos anticiparnos a señalar– nos identificamos, dado que refleja y sintetiza la esencia de nuestra opinión.

A continuación, se ofrece un breve panorama sobre el desarrollo que ha tenido el tratamiento del rendimiento académico, en los últimos cincuenta años, en procura de determinar las variables que en él influyen.

Al principio, algunos estudios elaborados en relación con el rendimiento

académico, consideraban un solo factor como modulador y determinante de este constructo, por lo que adolecían tanto de visión de conjunto, como de evidente parcialidad. Así por ejemplo, se encuentra el enfoque del rendimiento basado en la voluntad, según el cual que un alumno obtenga éxito o fracaso académico dependía de su buena voluntad (Kaczynska, 1986).

Debido al incremento del número de factores que gradualmente pasaron a ser considerados en los estudios del rendimiento, las limitaciones mencionadas se fueron superando; consecuentemente, el tratamiento del concepto ha experimentado una razonable evolución. En este marco, las primeras investigaciones estaban basadas en la aptitud y en la capacidad. Posteriormente, los estudios se fueron ampliando al análisis de factores actitudinales y de tipo afectivo que junto a los de personalidad tienen gran incidencia en el aprendizaje (Gairín Sallán, 1987).

Sin embargo, este punto de vista, no deja de ser sólo una verdad a medias; hay que tener en cuenta, de acuerdo con Nortes Checa (1993), las causas que no son debidas al propio sujeto sino que dependen del medio, es decir, de los factores ambientales y de integración social, tanto en su vertiente familiar como educativa y que influyen marcadamente en el rendimiento académico.

Otros dos factores se han sumado a las investigaciones en este campo; nos referimos a los resultados académicos anteriores y al autoconcepto académico. En la actualidad, como señalan Núñez y González-Pienda (1994), nadie pone en duda la relación entre estas dos variables y la incidencia que tienen, a su vez, sobre los resultados académicos futuros.

Para De la Peza y García (2005), la controversia acerca de si el rendimien-

to académico está relacionado con las habilidades intelectuales, con el rendimiento anterior y/o con factores emocionales, continúa hoy en día. Aunque al mismo tiempo sostienen que si bien los dos primeros son los más utilizados al respecto, se ha demostrado que los factores emocionales son también importantes predictores del rendimiento académico.

De acuerdo con Gagne y St Pere (2002), muchas de las investigaciones sobre factores cognitivo-emocionales estuvieron orientadas a trabajar en conceptos como motivación, indefensión aprendida, autoconcepto, ansiedad, autoeficacia, locus de control, atribuciones causales, inteligencia emocional; dado el aporte que los mismos realizan al propósito de entender mejor el fenómeno del rendimiento en el alumnado universitario. Con el objeto de ampliar algo más lo señalado, se recoge a continuación una serie de estudios que tienen la particularidad de analizar distintos bloques conformados, casi todos ellos, por los constructos antes citados.

En efecto, las aptitudes cognitivas y los aspectos motivacionales son dos de los factores más mencionados en la literatura como determinantes del éxito académico. La investigación sobre la relación entre la inteligencia y el rendimiento académico es muy abundante; los resultados de estos estudios podrían clasificarse en dos grupos: a) los que han encontrado que la inteligencia es el mejor predictor del rendimiento (Aspinwall y Taylor, 1992; Bloom, 1976; Díaz, Glass, Arnkoff y Tanofsky-Kraff, 2001; Gagne y St Pere, 2002); y b) los que han observado que el rendimiento está relacionado tanto con la inteligencia, como con factores de personalidad y motivacionales (Álvaro et al., 1990; Carrillo, 2001; Díaz, 1993; Hosseine, 1978; Sterbi y Rakow, 1996; Tyler, 1965).

A su vez, una línea importante de investigación reciente sugiere que el

aprendizaje de los alumnos se encuentra directamente afectado por variables tales como la indefensión aprendida, el autoconcepto y la ansiedad. Según sostiene Seligman (1998), la indefensión aprendida puede ser usada como modelo explicativo y de prevención de los fracasos académicos. Por otra parte, distintos autores (González y Tourón, 1992; Núñez y González-Pineda, 1994; Villarroel, 2001) han examinado el vínculo entre el autoconcepto y el logro académico, encontrando en la mayoría de los trabajos una relación significativa entre ambas variables. Además, de acuerdo con un estudio efectuado por Escalona y Miguel (1996), la reducción de la ansiedad durante el proceso de aprendizaje genera una mejora significativa en el rendimiento académico. Al respecto, Gutiérrez Calvo (1996), después de analizar una serie de investigaciones (Araki, 1992; Helmke, 1988; Naveh-Benjamin, Lavi, McKeacie y Lin, 1977), ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. El rango de correlaciones es muy extenso, varía entre $-.66$ y $.37$, sin embargo dado el número de estudios que reflejan esta correlación, se puede considerar relevante el impacto que la ansiedad tiene sobre el rendimiento académico.
2. El estudio en el que las dos variables, ansiedad y rendimiento, son dicotomizadas, según el efecto binomial de Rosenthal, revela que sólo el 39% de los alumnos con ansiedad baja fracasarían en sus estudios, mientras el porcentaje crecería al 61% en el caso de los alumnos con ansiedad alta.
3. El análisis de la distribución de los alumnos de baja y alta ansiedad indica que dos tercios de los estudiantes con ansiedad baja tendrán mejor rendimiento que el estudiante promedio de ansiedad elevada.

También, la revisión de la literatura nos ha permitido comprobar la potencialidad que poseen las variables psicológicas autoeficacia personal y locus de control para predecir el éxito o el fracaso en el rendimiento académico, así como en muchas otras áreas de la actividad humana.

De acuerdo con Pajares (2002), en el entorno académico es fundamental considerar las creencias de eficacia de los estudiantes, pues parecen explicar, en parte, por qué con los mismos niveles de habilidad y conocimiento se presentan conductas y resultados educativos diferentes. En el metaanálisis realizado por Multon, Brown y Lent (1991), se ha confirmado que los estudiantes con alto nivel de autoeficacia confían más en sus capacidades de actuación y obtienen mejores resultados en los tests académicos y de inteligencia. Trabajos posteriores también corroboran esta tesis afirmando además que la autoeficacia académica sostiene la motivación hacia el aprendizaje (Schunk, 1995) y predice el rendimiento académico (Andrew, 1998; Bong, 1999; Elis y Loomis, 2002; Lane y Lane, 2001). De igual modo, numerosos trabajos en el ámbito educativo, principalmente en el área de motivación, han mostrado la relación entre autoeficacia académica y logro o éxito académico (Pintrich y Schunk, 1995).

Distintos estudios teóricos y empíricos ponen de manifiesto la importancia de tomar en cuenta el locus de control a efectos de identificar y comprender el fenómeno del rendimiento académico. Findley y Cooper (1983) apuntan que quienes se ven a sí mismos como controlados internamente, tienen más posibilidades de alcanzar, en otras cosas, un correcto desempeño en sus estudios. Por el contrario, según los autores Dudley-Marling, Snider y Tarver (1982), los alumnos de bajo rendimiento están dominados por lo que se denomina un locus de control externo, ya que atribuyen su conducta de éxito o fracaso a la

suerte y no a sí mismos. Las investigaciones sobre la relación entre locus de control interno y rendimiento académico evidencian que, en general, cuanto mayor es el primero, mejor es el rendimiento. En cambio, los individuos con locus de control externo se sienten menos responsables de sus éxitos como de sus fracasos y atribuyen ambos resultados a causas incontrolables, en consecuencia se reconocen menos empujados por el logro de éxitos, así como menos atormentados por la obtención de fracasos (Chiecher, Donolo y Rinaudo, 2004). En razón de lo que precede, podría sostenerse que tanto la autoeficacia, cuanto el locus de control se reflejan en cada una de las actividades que dirigen la conducta de los estudiantes.

De los diversos factores cognitivo-emocionales señalados anteriormente por Gagne y St Pere (2002), como relevantes en las investigaciones sobre el rendimiento de los estudiantes universitarios, sólo resta hacer referencia a dos de ellos: atribuciones causales e inteligencia emocional.

Un buen número de estudios han puesto de manifiesto que los distintos tipos de atribuciones causales o patrones causales de atribución, representan un aspecto motivacional relevante a la hora de abordar el tema del aprendizaje y rendimiento académico (Barca, Peralbo, Brenlla, 2004). De acuerdo con los antecedentes consultados (Montero, 1990; Núñez y González-Pienda, 1994; Valle, Núñez, Rodríguez y González-Pumariega, 2002), el rendimiento está explicado, en gran parte, por las atribuciones causales; éstas vienen a ser los determinantes primarios del fenómeno, puesto que la tendencia a lograr el éxito y evitar el fracaso en una situación determinada depende de las causas a las que se atribuyen estos resultados. También otras investigaciones (Montero, Mendieta, García y Pérez, 1988; Valle, González Cabanach, Cuevas y Núñez,

1996; Valle, González Cabanach, Núñez, Rodríguez y Piñeiro, 1999), destacan que el rendimiento se incrementa en aquellas situaciones en las que los estudiantes atribuyen sus éxitos a factores internos y controlables, mientras que disminuye cuando dichas atribuciones se hacen a factores externos e incontrolables.

Si bien, la *capacidad*, el *esfuerzo*, la *suerte* o la *dificultad de la tarea* constituyen los factores causales más significativos a los que recurren los estudiantes para explicar sus resultados académicos (Weiner, 1990), siendo los dos primeros los de mayor frecuencia de atribución; estudios posteriores han ampliado los factores considerados inicialmente por Weiner a otras causas como el profesor, el clima de clase, el interés del alumno, etc., en razón de que se observa que las atribuciones causales son de mayor complejidad de lo que en un comienzo se pensaba.

En tanto, la línea de investigación orientada a estudiar la influencia de la inteligencia emocional en el rendimiento académico ha mostrado resultados contradictorios (Barchard, 2003; Schmidt y Hunter, 1998; Zeidner, Mathews y Roberts, 2004). A pesar de la importancia que se le ha atribuido al concepto, en el logro académico y profesional, así como en el ejercicio de ambas actividades (Dulewicz, Higgs y Slaski, 2003), la evidencia empírica sobre esta relación no es aún suficiente.

Sin embargo, se ha producido recientemente un considerable aumento en el número de trabajos realizados al respecto, fundamentalmente en el ámbito de la enseñanza media y universitaria. Así, Van der Zee, Thijs y Schakel (2002) en una muestra de alumnos de diferentes estudios universitarios holandeses encontraron, más allá de la contribución de otras variables como la inteligencia

psicométrica tradicional y las medidas de personalidad, un incremento significativo en la explicación del rendimiento académico a través de la inteligencia emocional.

De igual modo, Vela (2004) obtuvo resultados semejantes con estudiantes estadounidenses, esto es, una correlación significativa entre inteligencia emocional y rendimiento académico; además, el primer factor ayudó a predecir el segundo en mayor medida de lo que consiguió hacerlo un test estandarizado de logro, utilizado en la etapa de admisión. Estos resultados también fueron similares a los obtenidos por Sternberg (2004) empleando medidas de inteligencia práctica. Asimismo, Parker, Summerfeld, Hogan y Majeski (2004) encontraron fuerte evidencia de asociación entre varias dimensiones de la inteligencia emocional y el logro académico, en una muestra amplia de estudiantes en su primer año de universidad.

Igualmente interesante es el trabajo efectuado por Drago (2005), en el que participaron alumnos universitarios de diversa procedencia étnica y social; en este estudio de nuevo se obtienen relaciones significativas entre la inteligencia emocional y el rendimiento, independientemente de la capacidad intelectual. Estudios realizados en España también hallaron evidencia sobre las relaciones entre inteligencia emocional y logro académico, tanto en estudiantes de secundaria (Gil-Olarte, Guil, Mestre y Núñez, 2005; Mestre, Guil y Gil-Olarte, 2004), cuanto en estudiantes de universidad (Extremera y Fernández-Berrocal, 2001, 2004a, 2004b).

Al mismo tiempo, la revisión bibliográfica nos ha permitido comprobar que existen investigaciones cuyos resultados no avalan las relaciones señaladas anteriormente. Tal es el caso del estudio llevado a cabo por Barchard (2003), en

el que si bien aparece una relación significativa entre inteligencia emocional y rendimiento académico, esta relación desaparece una vez que se controla el efecto de la inteligencia académica. De la misma forma, Bastian, Burns y Nettelbeck (2005) no encuentran relación entre inteligencia emocional y logro académico en estudiantes universitarios, aunque sí aparece relacionada con varias “habilidades para la vida”, como satisfacción vital, manejo de emociones y situaciones estresantes, entre otras. Tampoco los resultados de Newsome, Day y Catano (2000) permitieron en su momento acreditar que la inteligencia emocional pueda ser utilizada para predecir las notas al finalizar el año lectivo, en una muestra de estudiantes canadienses.

Igualmente, debería prestarse atención a la posibilidad de que la relación entre inteligencia emocional y rendimiento no sea meramente lineal y directa, sino que se halle mediatizada o influenciada por otras variables o características presentes en el estudiante. En consonancia con lo señalado se encuentran los resultados de la investigación realizada por Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos (citada en Extremera y Fernández-Berrocal, 2004b) en estudiantes de enseñanza secundaria obligatoria de la ciudad de Málaga (España). Concretamente, el estudio puso en relieve que la inteligencia emocional intrapersonal influye sobre la salud mental de los estudiantes y este equilibrio psicológico, a su vez, está relacionado y afecta el rendimiento académico final. En línea con este hallazgo se presentan los resultados de estudios estadounidenses; los mismos indican que en aquellas personas con ciertos déficits (e.g., problemas de aprendizaje, bajo cociente intelectual) la inteligencia emocional podría actuar como un moderador de los efectos de las habilidades cognitivas sobre el rendimiento académico (Petrides, Frederickson y Furnham, 2004).

Las evidencias apuntadas acerca del tema en los párrafos anteriores, ponen de manifiesto que el concepto de inteligencia emocional ha adquirido una aceptable consistencia científica y que empieza a madurar como marco de estudio. Por tanto, es de esperar que en los próximos años nos encontremos con diversas e interesantes investigaciones en el ámbito educativo que seguramente potenciarán el papel de este constructo en las aulas y su protagonismo como elemento clave para mejorar las estrategias de intervención psicopedagógicas.

Los numerosos trabajos realizados con el objeto de explicar el rendimiento académico de los alumnos universitarios reflejan que, si bien algunas variables predictoras difieren con respecto a las consideradas en otros ámbitos educativos, la mayoría de ellas se mantiene como sucede, entre otras, con la personalidad, la inteligencia, los hábitos de estudio, el rendimiento anterior, el nivel de estudios de los padres (Herrera, Nieto, Rodríguez y Sánchez, 1999).

Con el propósito de complementar el panorama de estudios presentado referente a los predictores del rendimiento académico, se recogen más abajo algunas otras investigaciones sobre las causas que dan origen al problema del bajo rendimiento principalmente, así como acerca de aquellas variables que explicarían este fenómeno. Dichas investigaciones serán agrupadas, en función de determinadas características, del modo que se observa a continuación.

- *Factores personales y contextuales*

Tanto Avanzini (1969), como Zulliger (1976), consideran que si bien las dificultades en el aprendizaje pueden ser debidas a distintos factores, en términos generales, estos son de carácter personal, social y escolar.

Según Wall (1970), una de las causas del bajo rendimiento puede ser el

medio que rodea al sujeto. Así, aquellas personas que se desarrollan en un entorno próspero en vivencias, en expresiones verbales, en relaciones interpersonales y en creatividad, tendrán muchos menos problemas en su aprendizaje que aquellas otras que, por diferentes razones, no tienen la oportunidad de experimentar situaciones de características similares a las descriptas.

Ciertos autores (e.g., Monedero, 1984; Soler, 1989) distinguen que las causas del bajo rendimiento deben ser consideradas en dos grandes grupos, uno formado por causas internas o personales y otro por causas externas o ambientales; identificando, en cada caso, los posibles factores que generan un aprendizaje pobre y con problemas.

Castejón y Navas (1992) plantean un modelo causal del que forman parte variables personales, socioculturales y del proceso educativo. Estos autores arribaron a la conclusión que los efectos más potentes y directos en el rendimiento académico son los que ejercen aquellas variables intrínsecas al alumno.

En un interesante trabajo, Valle et al. (1999) proponen ir más allá de la consideración aislada de las variables cognitivas y motivacionales, pasando a integrarlas conjuntamente dentro de un modelo causal en el que es posible contemplar el funcionamiento concreto e interrelacionado de dichas variables y cómo ello explica el aprendizaje y el rendimiento en la Universidad. Los resultados más importantes de esta investigación fueron: a) los estudiantes utilizan diversas variables personales (cognitivas, motivacionales y afectivas) como criterio previo para analizar las tareas; b) el nivel y tipo de motivación desarrollada influye en las estrategias de aprendizaje; y c) el tipo y número de estrategias de aprendizaje influye en el esfuerzo y persistencia del estudiante, y éstos, a su vez, sobre el rendimiento académico.

Por su parte, Marchesi y Hernández Gil (2003) proponen un modelo para explicar el fracaso escolar en el que participan factores procedentes de diferentes niveles (sociedad, familia, sistema educativo, centro docente, aula, alumno). Evidentemente, se trata de una modelización en la que debido al gran número de factores que intervienen resulta dificultosa la tarea de determinar aquellos que tienen una influencia más relevante. A cambio, ofrece una perspectiva plural y abierta en torno a la cual podrían establecerse iniciativas de muy diverso tipo, relacionadas tanto con contextos sociales y familiares de los alumnos, como con los estrictamente educativos.

- *Aspectos concretos*

Igualmente, son considerables los estudios que procuran explicar el rendimiento académico en una disciplina en particular, como también el rendimiento académico general, pero no de forma ecléctica a través de un gran número de variables, sino que centran su análisis en determinados conjuntos de variables predictoras.

En este marco, Soler (1989) lleva a cabo una investigación a través de la cual arriba a la conclusión que entre las variables asociadas específicamente con la escuela las que más se relacionan con el rendimiento son las vinculadas al funcionamiento, dado que las relativas a la estructura presentan correlaciones bajas o nulas.

Reynolds y Walberg (1991) validan un modelo estructural para la explicación del rendimiento en ciencias utilizando una amplia muestra de adolescentes. Todas las variables que introducen en el modelo (ambiente familiar, motivación, rendimiento anterior, entre otras) parecen ejercer una influencia

directa o indirecta sobre el rendimiento en esta área.

En tanto, Castejón, Navas y Sampascual (1996) también proponen validar un modelo estructural del rendimiento matemático en Educación Secundaria considerando únicamente variables relacionadas con el alumno divididas en tres bloques: personal, cognitivo-motivacional y atribucional.

De igual forma, Castejón y Pérez (1998) plantean un modelo causal en el que examinan la incidencia en el rendimiento en las asignaturas de Lenguaje y Matemáticas de un grupo de variables psicosociales relacionadas con la inteligencia, el autoconcepto, la motivación, los compañeros de clase, los aspectos familiares y escolares, los niveles socioeconómico y educativo de los padres.

A su vez, González-Pienda et al. (2003) proponen un modelo causal a efectos de estudiar el tipo de relación que mantienen un grupo de variables familiares con diferentes dimensiones del autoconcepto de los hijos y con su rendimiento académico. Los resultados muestran que a) la variable conducta autorregulatoria de los padres influye significativamente sobre las diferentes dimensiones del autoconcepto (privada, social, académica), b) la dimensión académica de este constructo predice de manera positiva y significativa el rendimiento, y c) la dimensión social lo hace negativamente.

Otra investigación interesante, implementada en este contexto, es la realizada por Doménech, Jara y Rosel (2004) con el propósito de analizar, en estudiantes de Psicología, la influencia de variables instruccionales de proceso en el rendimiento académico en la asignatura de Psicoestadística I. Entre los resultados obtenidos se menciona la relevancia que tienen algunas de las variables

explicativas consideradas (e.g., expectativas, dedicación al estudio, diferencias individuales de afrontamiento), en la explicación del rendimiento académico.

- *Perspectiva del profesorado y prevención del fracaso académico*

Hemos dejado para el final otras dos líneas de estudio que tratan el problema del fracaso académico.

La primera lo hace desde la percepción que tienen los profesores sobre las causas que dan origen a este fenómeno, como es el caso de un estudio realizado por Barreiro (2001). En éste, las respuestas brindadas por un centenar de profesores de Institutos públicos y privados de Educación Secundaria presentan características muy similares en general. Se detallan a continuación, a modo de muestra, algunas de ellas, siguiendo el orden dado por la frecuencia en que han sido señaladas: a) falta de hábitos de estudio y técnicas de trabajo intelectual, b) falta de motivación para aprender, c) falta de atención y concentración en el estudio y en la clase, d) dificultades de expresión oral y escrita, e) poco tiempo dedicado a los estudios, f) excesivo número de alumnos en el aula, entre muchas otras. Cabe destacar, que si bien son numerosas las causas de bajo rendimiento que en este estudio han sido atribuidas a los propios alumnos, no son pocas las que se mencionan asociadas con el contexto familiar.

En esta línea, Molina (citado en González Barbera, 2004) presenta un interesante estudio comparativo entre las respuestas que brindan profesores de España, Francia e Irlanda, sobre las causas y posibles soluciones al problema del bajo rendimiento. La mayoría de estas respuestas, muy homogéneas como en el estudio anterior, atribuyen las causas a variables relacionadas con el alumnado; en cambio, sólo un escaso número (alrededor del 30%) señala que el

profesorado tiene un grado significativo de responsabilidad en el problema.

La segunda línea de estudio trata el tema del bajo rendimiento desde la prevención del mismo. Este es el caso de los trabajos llevados a cabo por Fullana (1996a, 1996b); en ellos orienta la investigación hacia la búsqueda de aquellas variables relevantes, sobre las que sea posible intervenir educativamente, a efectos de prevenir el fracaso académico. En este marco, identifica como factores de riesgo a los que se relacionan con el aumento de la probabilidad de que el fenómeno se produzca, y como factores protectores a los que se asocian con la disminución de dicha probabilidad. Finalmente, la citada autora propone un modelo teórico, en el que se reconocen los siguientes tres bloques principales que incluyen variables que pueden ser modificables, mediante intervención educativa, a efectos de prevenir el fracaso académico.

1. Características socio-familiares (dinámicas).
2. Ambiente de aprendizaje (profesorado, currículum, metodología didáctica y sistema de evaluación, contexto).
3. Características del alumnado (habilidades sociales, actitudes, auto-aprendizaje).

Tras haber analizado algunos de los numerosos estudios presentes en el ámbito de la investigación educativa, es fácilmente apreciable que el rendimiento académico de un alumno es una propiedad emergente de un sistema en el que intervienen múltiples variables y actores, resultando, por ende, un proceso verdaderamente complejo de desentrañar. Si bien no tenemos aún un modelo que describa este constructo, podríamos arriesgarnos en cierto modo a identificar, luego de la revisión de las principales investigaciones, los factores que inciden sobre el rendimiento y a reunirlos, de acuerdo con Soler (1989), en

los siguientes dos grandes grupos:

- *Personales o causas intrínsecas al alumno*

Son el primer tipo de variables que se estudiaron en relación con el rendimiento. Entre las más destacadas se encuentran la inteligencia, la motivación, el autoconcepto y las estrategias de aprendizaje.

- *Contextuales o causas extrínsecas al alumno*

En este caso se hace necesario, a su vez, distinguir dos subgrupos de factores: a) *socio-familiares* y b) *educativo-institucionales*. En el primero se encuentran variables de tipo microsociológicas (e.g., clima educativo familiar, estructura familiar) y macrosociológicas (e.g., clase social de procedencia, ambiente y medios socioculturales, características de la población de residencia). En tanto que al segundo lo conforman variables de carácter procesual y funcional (e.g., clima académico, rendimiento previo), así como variables de naturaleza estructural (e.g., recursos materiales, organización y administración del centro).

1.5. Estudios sobre el rendimiento mediante métodos estructurales

En esta sección se procura presentar algunas de las diversas investigaciones que fueron realizadas y que, de un modo u otro, se encuentran vinculadas con el propósito y la metodología de este trabajo; esto es, elaborar un modelo teórico de efectos, el cual será contrastado empíricamente a través de métodos estructurales, que explique de qué manera y en qué medida ciertas variables intervienen en el rendimiento matemático.

Si bien algunos de estos estudios fueron mencionados en el apartado anterior, se pretende en esta oportunidad proporcionar, entre otras consideracio-

nes, ciertos detalles acerca de las técnicas de análisis estadístico utilizadas, así como respecto de la forma en que inciden en el rendimiento las variables que en cada ocasión participan.

Comenzamos por hacer referencia al trabajo presentado por Garanto, Mateo y Rodríguez (1985); en éste se plantea la explicación del rendimiento académico a través del empleo de distintos métodos estadísticos: análisis de regresión múltiple, análisis de perfiles y modelos causales. Mediante estas técnicas se llevan a cabo una serie de estudios en el que participan variables asociadas con tres aspectos: intelectuales, de personalidad y de autoconcepto. Los resultados obtenidos, a partir del análisis de regresión múltiple, permitieron apreciar que los aspectos intelectuales y de autoconcepto influyen de forma directa en el rendimiento académico. En tanto, los correspondientes al análisis de perfiles y al modelo causal, revelaron que los aspectos de personalidad presentan un efecto indirecto sobre dicho fenómeno en razón de su relación con los aspectos intelectuales y de autoconcepto, no descartándose, sin embargo, la posibilidad de cierta incidencia directa.

En el modelo estructural propuesto por Reynolds y Walberg (1991) para explicar el rendimiento en ciencias es posible reconocer que las variables que ejercen mayor influencia en dicho fenómeno son, en forma directa, el rendimiento anterior y, en forma indirecta, el ambiente familiar. Por el contrario, las variables que se aprecian con menor incidencia son la calidad de la instrucción y el ambiente con los amigos.

Como se había citado en el apartado precedente, Castejón y Navas (1992) presentan una explicación del rendimiento académico empleando un conjunto de variables personales, socioculturales y del proceso educativo. El estudio se

llevó a cabo con una muestra formada por estudiantes de secundaria y los datos fueron examinados utilizando análisis correlacionales, análisis de regresión y modelos de ecuaciones estructurales. Los resultados dejan en evidencia que las variables aptitudes intelectuales y rendimiento anterior, son las que en mayor grado explican el rendimiento académico. En cambio, las variables personales motivación y autoconcepto, si bien participan, lo hacen de manera menos significativa; mientras que aquellas inherentes al centro escolar, aunque poseen baja incidencia, igualmente deberían tenerse en cuenta.

En el mismo nivel educativo anterior y apoyándose en la técnica de modelos causales, Castejón, Navas y Sampascual (1996) analizan variables motivacionales, intelectuales, atribucionales y de personalidad a efectos de explicar el rendimiento en Matemáticas. Las conclusiones a las que arribaron podrían resumirse y agruparse del siguiente modo.

- *Resultados parciales*
 1. El autoconcepto está determinado por el rendimiento académico anterior.
 2. El autoconcepto específico del área se ve influido por el autoconcepto general.
 3. Las expectativas iniciales están determinadas por el nivel intelectual, por el rendimiento académico previo y por el autoconcepto.
 4. Las expectativas finales son generadas por las expectativas iniciales.
 5. Las atribuciones causales se originan a partir de las expectativas y de la valoración del resultado como éxito o fracaso.
 6. Los sentimientos están básicamente determinados por la valoración del resultado.

- *Resultados generales*
- 7. El rendimiento académico surge por la concatenación de los siguientes factores causales: rendimiento escolar previo, notas en los exámenes, autoconcepto general y expectativas.
- 8. El poder predictivo de las atribuciones y dimensiones causales es mínimo, por lo que sería razonable plantearlas como efectos del rendimiento, en lugar de proponerlas como causas.

La investigación efectuada por Arrieta (1995) propone identificar las variables que influyen en el rendimiento en Matemáticas de estudiantes de sexto curso de Educación Primaria (11-12 años), sobre las cuales basar un diagnóstico individual de los alumnos y poder adoptar decisiones instruccionales que contribuyan a mejorar dicho rendimiento. El estudio trata de construir un modelo teórico de relaciones causales entre las variables consideradas y evaluarlo mediante el análisis de ecuaciones estructurales. Por ajustes progresivos del modelo planteado inicialmente se propone un modelo final en el que participan las variables: inteligencia general, memoria, hábitos de estudio, autoconcepto académico, comprensión lectora y resolución de problemas; el cual pretende servir de guía para una eficaz intervención en el aula.

Respecto al modelo de relaciones causales propuesto por Castejón y Pérez (1998), sobre el que hicimos referencia en el apartado anterior, cabe señalar que el mismo logra explicar –a través de las variables inteligencia, valoración positiva del profesor, percepción de apoyo familiar, estatus socioeconómico y autoconcepto familiar– el 76,6% de la varianza de la variable criterio considerada en el estudio (calificación media global obtenida en Lenguaje y Matemáticas); destacándose la inteligencia, con el 61%, como la variable que ex-

plica la mayor parte de dicha varianza.

Valle et al. (1999) analizan un modelo de relaciones causales que integra diversas variables cognitivas y motivacionales (exógenas: rendimiento previo, concepción incremental de la inteligencia, capacidad percibida, percepción de criterios de evaluación, análisis de las características de la tarea, percepción del estilo de enseñanza, percepción del tipo de materia; endógenas: atribuciones causales, autoconcepto académico, metas académicas, estrategias de aprendizaje) como factores explicativos del rendimiento académico en estudiantes universitarios. Algunos de los resultados más relevantes derivados del modelo podrían resumirse del siguiente modo.

1. La capacidad percibida, el rendimiento previo y el concebir la inteligencia como algo modificable, contribuyen a generar un autoconcepto académico positivo y permiten, además, que el estudiante acepte un alto grado de responsabilidad a la hora de explicar sus resultados académicos, dado que los atribuye a factores causales internos.
2. Lo señalado en el punto anterior incide fuertemente en que el estudiante presente una orientación motivacional de carácter intrínseco, esto trae como consecuencia la utilización de una serie de estrategias dirigidas a realizar aprendizajes altamente comprensivos y significativos.
3. El análisis de las características de las tareas constituye una forma de proceder y actuar en el contexto académico que tiene repercusiones positivas tanto a nivel de la motivación intrínseca como con respecto a la utilización de estrategias de aprendizaje significativo.

González-Pienda et al. (2003) plantean un modelo causal a efectos de in-

investigar, en una muestra de 163 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, el tipo de relación que mantienen un grupo de variables familiares (adaptabilidad, cohesión familiar, conducta autorregulatoria de los padres) con diferentes dimensiones del autoconcepto de los hijos y con su rendimiento académico. Las conclusiones obtenidas se resumen de inmediato:

1. La percepción que los hijos tienen sobre el grado de implicación de los padres en comportamientos característicos autorregulatorios influye significativamente sobre las diferentes dimensiones que el estudiante tiene sobre sí mismo (privada, social, académica).
2. Este tipo de percepción se encuentra escasamente relacionada con las características de adaptabilidad y cohesión familiar.
3. La dimensión académica del autoconcepto predice positiva y significativamente el rendimiento académico, mientras que la dimensión social lo predice negativamente.

Doménech, Jara y Rosél (2004), por su parte, utilizan distintos análisis estadísticos (contraste de medias, regresión lineal, ecuaciones estructurales) con el propósito de estudiar, en una muestra formada por 240 alumnos, la influencia de variables instruccionales de proceso en el rendimiento académico de la asignatura Psicoestadística I. Los resultados alcanzados señalan:

1. Diferencias significativas entre las percepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje que se formaron los estudiantes de alto rendimiento y las que se formaron aquellos de bajo rendimiento.
2. Relevancia de algunas de las variables explicativas consideradas (e.g., expectativas, dedicación al estudio, diferencias individuales de afrontamiento) en la explicación del rendimiento académico.

Tras la revisión de los diferentes estudios citados, y de tantos otros que en este trabajo no se encuentran, dado que el propósito fue presentar algunas investigaciones que muestren semejanzas con nuestro análisis empírico y pongan de manifiesto el estado del problema que nos ocupa, hemos estimado conveniente realizar las siguientes reflexiones:

Es importante observar inicialmente que las investigaciones de referencia fueron elaboradas a partir de un espacio educativo concreto, implementadas en un momento temporal específico y asumiendo un conjunto de variables determinado, por lo que sería muy poco razonable pretender teorizar o generalizar los resultados conseguidos en cada ocasión. Esta inconveniencia de globalizar las explicaciones es debida, básicamente, a que el fenómeno que se investiga tiene lugar en un contexto limitado y bajo ciertas circunstancias, por tanto, la discusión que se plantee y las conclusiones a las que se arriben resultarán ajustadas, aplicables y útiles únicamente en dicho ámbito situacional.

Parece claro, que el origen de todas estas cuestiones se encuentra en que algunas de las variables consideradas como explicativas del rendimiento son propias de ciertas realidades económicas, sociales y culturales, por ende, inciden intrínseca y extrínsecamente en el estudiante en función de tales características. Sin embargo, a pesar de las dificultades que hemos señalado, es evidente que cada uno de los estudios examinados aporta algo más de luz a este problema y beneficia a los sectores de la comunidad científica preocupados en su tratamiento. Desde esta perspectiva, no hay duda que algunos aspectos de las investigaciones analizadas bien pueden ser considerados con el objeto de proyectarlos, con las debidas adecuaciones que el marco idiosincrásico demande, a nuevos escenarios académicos e institucionales.

CAPÍTULO II

Variables asociadas con el rendimiento en Matemáticas

El propósito de este capítulo reside en llevar a cabo una revisión bibliográfica, razonable en función de los alcances de esta investigación, de ciertas variables que tradicionalmente han sido relacionadas con el rendimiento en Matemáticas.

Ahora bien, dado que el rendimiento académico es una propiedad emergente de un sistema en el que intervienen innumerables factores, tratar de desentrañarlo es, sin duda, una tarea no exenta de serias dificultades. Sin embargo, se intentará en esta ocasión seleccionar aquellos determinantes que se consideran más relevantes –agrupados básicamente según su naturaleza personal y contextual– y proporcionar un breve panorama de los mismos, así como el criterio en el que nos hemos basado para justificar su posterior utilización en el análisis empírico.

Ciertamente, la decisión de incluir o excluir determinadas variables en este estudio es un hecho que se presenta inevitablemente condicionado por diversas circunstancias entre las que se encuentran, por un lado, la característica multicausal que posee el rendimiento académico y, por otro, algunas cuestiones vinculadas con el diseño de investigación asumido.

Por otra parte, el interés de que el presente trabajo sea de utilidad para la adopción de medidas que contribuyan eficazmente en el tratamiento del problema, lo que hace necesario limitar el número de variables a efectos de permitir su aplicabilidad, es otra de las cuestiones que hemos valorado a la hora de realizar la selección del conjunto de variables que participarán en nuestra investigación.

En base a lo que antecede, así como del análisis crítico de algunos de los numerosos estudios vigentes en el ámbito de la investigación educativa, se presenta a continuación una ajustada reseña de los determinantes que se han tenido en cuenta, clasificados según tres factores principales: a) el sujeto, b) el ámbito sociofamiliar, y c) el medio educativo.

Así pues, las variables que según nuestra apreciación explican y modulan de modo significativo el rendimiento en Matemáticas y, a su vez, facilitan un diagnóstico más certero de cara a proponer pautas de intervención adecuadas sobre el fenómeno objeto de estudio, se recogen en la Figura 2.1.

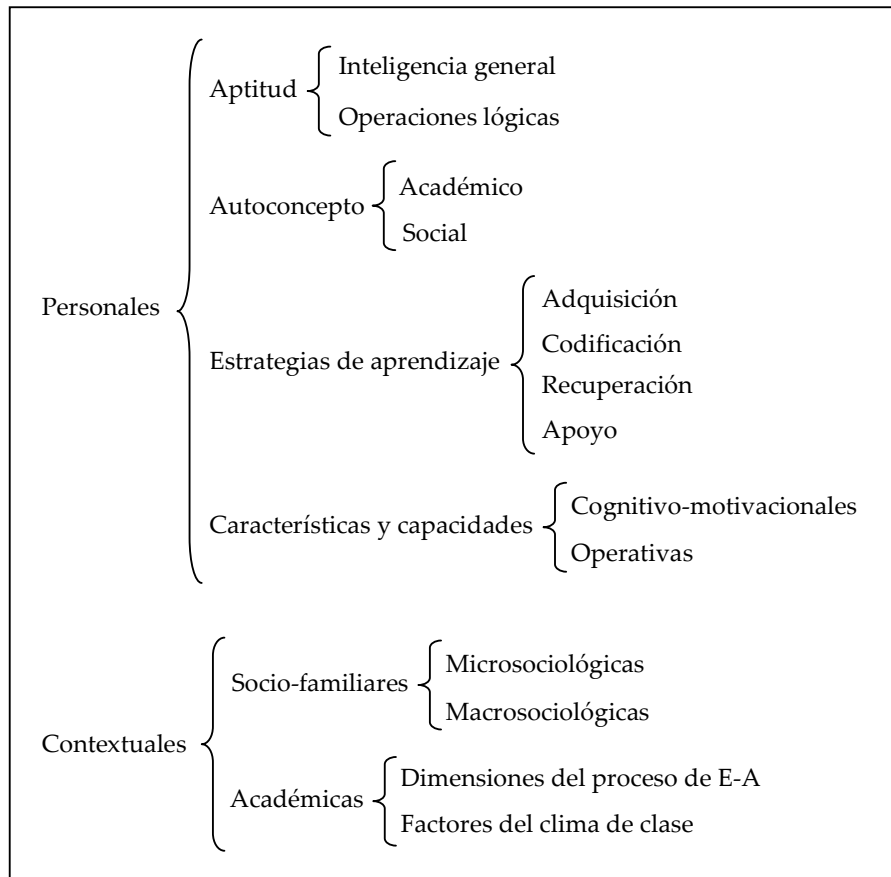


Figura 2.1. Variables explicativas consideradas en este estudio

2.1. Factores personales

La revisión de los antecedentes en el tema deja en evidencia la presencia de una generosa producción de investigaciones, tanto teóricas como empíricas, que analizan de qué manera distintas variables personales influyen en el rendimiento en Matemáticas.

Por cierto, si además consideramos los procesos de aprendizaje académico desde una perspectiva constructivista, la necesidad de profundizar en la

comprensión de aquellas variables intrínsecas al alumno, surge de inmediato.

Es verdad que a efectos de lograr una enseñanza más acorde con los requerimientos actuales y de cara a favorecer aprendizajes significativos por parte de los estudiantes, resulta fundamental optimizar la calidad de la docencia universitaria. Sin embargo, continúa siendo indispensable analizar los factores personales, dado que, en última instancia, son los que determinan el sentido y significado que atribuye el alumno a los aprendizajes que realiza a lo largo de su permanencia en este nivel educativo.

Al principio, los distintos trabajos realizados en el ámbito de la Psicología Educativa incluían sólo ciertos determinantes personales dado que los mismos permitían explicar un porcentaje importante de la varianza del rendimiento académico. Así, por ejemplo, las primeras investigaciones estaban basadas en la aptitud y en la capacidad. Posteriormente, los estudios se fueron ampliando al análisis de factores actitudinales y de tipo afectivo, que en conjunto con los anteriores tienen gran incidencia en el aprendizaje (Gairín Sallán, 1987).

Otros dos factores se han sumado a las investigaciones en este campo, nos referimos a los resultados académicos anteriores y al autoconcepto académico. En la actualidad, como señalan Núñez y González-Pienda (1994), nadie pone en duda la relación entre estas dos variables y la incidencia que tienen, a su vez, sobre los resultados académicos futuros.

A largo de la evolución en la consideración del concepto, el criterio relativo a los determinantes personales ha sido enriquecido con la incorporación de nuevas variables, lo cual ha permitido disminuir, al menos en lo que respecta a este enfoque, las limitaciones debidas a la evidente parcialidad y falta de

visión de conjunto que presentaban los estudios iniciales.

El énfasis puesto en el número de variables referidas a las características propias del alumno, se encuentra en sintonía con la relevancia que tiene en nuestro estudio el proceso de aprendizaje basado en la corriente constructivista. En el apartado que sigue se expone una síntesis teórica de estas variables, la cual tiene por objeto servir de marco de referencia dada la presencia de las mismas en la continuidad de esta investigación.

2.1.1. Aptitud

Si bien, en Psicología, el término aptitud (del latín *aptitūdo*) puede ser definido como cualquier característica psicológica que permite pronosticar diferencias interindividuales en situaciones futuras de aprendizaje; es habitual encontrar otras formas de definir el concepto, tales como, carácter o conjunto de condiciones que hacen a un sujeto especialmente idóneo para una función particular; rasgo general y propio de cada individuo que le facilita el aprendizaje de tareas específicas y le distingue de los demás; o como señalan Pellegrino y Varnhagan (1989), potencial de un individuo para adquirir nuevos conocimientos o destrezas.

Esto es, mientras la definición en Psicología engloba capacidades cognitivas y procesos, así como características emocionales y de personalidad; en el lenguaje común, la mayoría de las acepciones sobre aptitud coinciden en caracterizarla como la capacidad y disposición de una persona para ejercer o desempeñar una determinada actividad.

Es verdad que las aptitudes están relacionadas con una amplia variedad

de capacidades, sin embargo hemos elegido la inteligencia, tanto general como específica en el área (razonamiento numérico y operaciones lógicas), puesto que su participación se considera relevante a la hora de explicar los resultados académicos, ya sea por sí mismas o bien de manera combinada. A su vez, ambas aptitudes, además de la posibilidad de diagnóstico que brindan, pueden ser susceptibles, en especial la inteligencia lógico-matemática, de recibir una eficaz labor de intervención, lo que hace incrementar el grado de pertinencia de las mismas en nuestro estudio.

2.1.1.1. Inteligencia: concepto y naturaleza

La inteligencia, uno de los sistemas psicológicos del ser humano más estudiado a lo largo de toda la historia, si bien es considerada una capacidad esencialmente cognitiva, engloba procesos relacionados con el pensamiento, el sentimiento y la conducta.

El término inteligencia deriva del latín *intelligentia*, expresión que significa recolectar de entre, es decir, recoger y separar cosas de un conjunto; operación que implica establecer relaciones y seleccionar, lo que requiere, a su vez, percibir y discernir.

Desde luego, la intervención de tantos elementos, cuyo funcionamiento no ha sido completamente explicado por la comunidad científica, dificulta una definición clara y concisa del constructo. Efectivamente, a pesar de las múltiples referencias y estudios que podemos encontrar actualmente sobre la inteligencia, así como de las innumerables definiciones y teorías aportadas por diversos investigadores, todavía no se ha llegado a una definición aceptada y consensuada por todos (Sternberg, 2000; Sternberg, Castejón, Prieto, Hautamä-

ki y Grigorenko, 2001). Como señala Sanz de Acedo Lizarraga (1998), las definiciones de este concepto psicológico dependerán de quién las presente: influirán métodos de análisis, niveles de estudio, incluso valores y creencias.

Por tanto, aunque la discusión sobre el tema parece haber dejado en claro que, de manera particular, las variables cognitivas y afectivas se desarrollan especialmente durante la etapa escolar; resultará pertinente revisar distintos planteamientos, puesto que cada uno de ellos contiene algo de verdad y, por ende, aportará un poco más de luz a la cuestión.

En efecto, la inteligencia, concepto muy debatido en la actualidad, aunque las investigaciones sobre el mismo se remontan al nacimiento de la Psicología, fue estudiada desde diversas perspectivas. Unos teóricos la examinan indagando dentro del sujeto, como si fuera una entidad de naturaleza biológica o mental mensurable; otros, observando la interacción de la conducta con el entorno cultural en el que la persona vive y actúa; también están los que analizan a la vez el funcionamiento interno y externo de la mente humana. Al respecto, daremos a modo de ejemplo, siguiendo a González Barbera (2004), tres de los planteamientos teóricos sobre la inteligencia más recientes y trascendentes en el área de la Psicopedagogía.

En primer lugar, presentamos la teoría de Jensen, la cual considera que son los genes, descarta la cultura y el ambiente, los que determinan principalmente la inteligencia. Expresa que la misma es una propiedad física del cerebro que se transmite por la herencia y, por tanto, tiene límites biológicos bien definidos que se establecen en el momento del nacimiento. Asimismo, sostiene que, posiblemente, haya diferencias claras de potencial intelectual promedio entre razas y nacionalidades. Entre otros defensores de la corriente genética,

que en definitiva explica la inteligencia como un aspecto hereditario y estable a lo largo de su existencia, siendo muy poco lo que la educación puede hacer para modificarla, se encuentran Galton, Binet, Goddard, Yerkes, Terman, Burt y Eysenck.

En segundo término, hacemos referencia a la teoría de Baron, en ella se define la inteligencia como el arte del pensamiento racional, un talento que no es innato sino aprendido. Además de este autor, claramente integrado en la corriente ambientalista, el enfoque de que la inteligencia puede ser modificada por el ambiente y las características del contexto en el que se desarrolle el sujeto, es defendido entre muchos otros por Watson, Golffarb, Pasamanik, Spizt, Miller, Herber y Gerber.

Por último, consideramos la teoría de Stanley y Benbow, la que podría situarse en un punto intermedio entre las dos posturas anteriores. Estos autores afirman que la inteligencia no puede ser explicada únicamente desde la herencia, dado que los factores biológicos ejercen una influencia fundamental en dicho constructo. Plantean, por tanto, la interacción entre herencia y ambiente como explicación de la inteligencia, perspectiva mayormente aceptada en la actualidad. Los trabajos de Hebb, Hunt, Pinillos y Yela, entre otros, avalan esta perspectiva interaccionista.

Ciertamente, son considerables las cuestiones que podrían haberse mencionado respecto del concepto y la naturaleza de la inteligencia; no obstante, hemos optado por no extendernos demasiado en este punto y llevar adelante una breve exposición de algunas de las teorías estructurales más relevantes, dado que ambos aspectos participan estrechamente en la relación entre la inteligencia y el rendimiento académico.

2.1.1.2. Estructura y componentes de la inteligencia

Del mismo modo que se ha polemizado acerca de la concepción y naturaleza de la inteligencia, también se han mantenido posiciones muy diferentes en cuanto a su estructura y número de componentes.

Desde Galton, que fue el promotor en el siglo XIX de la investigación sobre la inteligencia, continuando por Binet, que en 1905 desarrollara el primer test de inteligencia, hasta los nuevos modelos de Sternberg y Gardner, se han sucedido distintas teorías estructurales de la inteligencia. Sin embargo, a pesar de las numerosas y variadas publicaciones sobre el tema, lo que lleva a que no exista unanimidad en su clasificación, la mayoría de las teorías existentes presentan muchas semejanzas y pueden considerarse complementarias.

En este trabajo propondremos una clasificación basada en dos enfoques, por un lado, presentaremos las teorías que se encuentran en el marco de la inteligencia psicométrica tradicional y, por otro, aquellas que adoptan una visión multidimensional del concepto. No obstante, a continuación, se añadirán dos modelos recientes, pues se considera que están participando positivamente en la comprensión de la inteligencia y en la educación.

- **Enfoque psicométrico**

Las teorías incluidas en este primer enfoque, que puede caracterizarse por el análisis del binomio estructura-medida, consideran el potencial intelectual como una disposición biológicamente determinada. Definen la inteligencia como una única capacidad, como una estructura de aptitudes o factores covariantes integrados en una jerarquía dinámica. Dichos factores –que pueden ser rasgos estables pero no fijos y su nivel de eficacia depende de la integración

entre la dotación genética y el ambiente del sujeto– se utilizan para entender y evaluar la inteligencia, aunque tanto el número como el orden de los mismos se encuentra en función de la perspectiva teórica en cuestión.

Comenzamos por citar la teoría bifactorial de Spearman, la cual postula que la estructura de la inteligencia se halla conformada por un factor general y otro específico. El primero representa la energía que el sujeto puede desplegar ante las exigencias de una actividad intelectual, mientras que el segundo simboliza la capacidad especial y exclusiva que la persona posee para interpretar y desarrollar determinadas tareas.

En segundo término, mencionamos la teoría factorial de Thurstone, en ella se enfatiza en las capacidades mentales primarias, las cuales explican la conducta inteligente a partir de ocho factores específicos: visualización espacial, capacidad numérica, comprensión verbal, fluidez verbal, precisión perceptiva, memoria, razonamiento inductivo y razonamiento deductivo. Estos factores pueden combinarse dando lugar a capacidades más generales; sin embargo, al encontrar entre ellas moderadas correlaciones se consideró la existencia de un factor general aunque de menor importancia que los factores específicos. Por tanto, esta teoría sostiene que la inteligencia general no es un factor independiente sino el perfil del sujeto en las diferentes aptitudes primarias.

En tercer lugar, hacemos referencia a la teoría multifactorial de Guilford, la misma define la inteligencia como un conjunto sistemático de aptitudes o funciones que se utilizan para procesar diferentes tipos de información de modos diversos. Postula 150 factores distintos que representan la estructura del intelecto, los que resultan de la combinación de tres dimensiones básicas: Operaciones mentales (cognición, memoria, producción divergente, producción

convergente, evaluación), Áreas de contenido (visual, auditivo, simbólico, semántico y comportamental) y Productos resultantes de la aplicación de la primera dimensión sobre la segunda (unidades, clase, relaciones, sistemas, transformaciones, implicaciones).

Para finalizar con las apreciaciones previstas para este enfoque, presentamos la teoría de la inteligencia fluida y cristalizada de Cattell, en sus aspectos principales. Este autor combinó factores primarios de la teoría de Thurstone para formar factores de orden superior. Dos de estos factores han obtenido un consenso amplio: la inteligencia fluida y la inteligencia cristalizada. El primer factor representa la capacidad general básica, biológica y heredada, con la que nace el hombre, para adaptarse a situaciones nuevas sin necesidad de experiencia, aprendizaje o contenidos culturales. Está formado por tres componentes de primer orden: capacidad de visualización, de memoria y recuperación y velocidad cognitiva. El segundo factor se refiere a las capacidades cognitivas que se han aprendido o cristalizado gracias al aprendizaje y la cultura. Lo integran tres factores primarios que pueden ser educados: comprensión verbal, capacidad para establecer relaciones semánticas y capacidad para evaluar la experiencia.

Según ha sido indicado, las teorías expuestas en el enfoque psicométrico, así como otras similares, se caracterizan por explicar la estructura de la inteligencia y procurar medirla. Esta perspectiva ha generado ciertas críticas en las concepciones actuales pues entienden que es incompleta, perdiendo de alguna manera la relevancia concedida hasta ahora. De acuerdo con Arrieta (1995), las limitaciones que presenta son debidas a que sus pruebas objetivas no se adaptan a distintas culturas, tampoco recogen cuestiones relativas a capacidades de

adaptación, éxito o logro social y ofrecen escasas posibilidades en labores de intervención.

- **Enfoque cognitivo**

Como alternativa al enfoque factorial, los investigadores de la inteligencia proponen el enfoque cognitivo, el cual procura analizar qué procesos tienen lugar en el sujeto y cómo funcionan. En efecto, este paradigma estudia los aspectos del procesamiento de la información y pretende identificar, representar, conocer y justificar la cadena de procesos o sucesos mentales que se dan en la conducta inteligente (Beltrán, 1995). Las teorías que adhieren a estos estudios, entienden la inteligencia como un conjunto de procesos dinámicos que se adquieren gracias a la interacción con un ambiente que permite aprender las estrategias necesarias para mejorar las habilidades cognitivas.

En el marco de este enfoque, mencionamos en primer lugar la teoría de Carroll. Este autor describe el procesamiento inteligente a través de la definición de un conjunto de componentes cognitivos (control, atención, aprehensión, integración perceptiva, codificación, comparación, formación de nuevas representaciones, transformación, ejecución de la respuesta, componente de control). Considera que esta serie de componentes son los responsables del funcionamiento de la mente en la producción de respuestas inteligentes.

En segundo orden, hacemos referencia a la teoría de Vygotsky, en ella se considera que las funciones psicológicas superiores son fruto del desarrollo cultural. El autor define la inteligencia como un producto social y no un producto natural del desarrollo, pues toda función cognitiva, antes de presentarse en forma individual, sucede de manera interpersonal o social. Esta teoría, lo

mismo que la próxima, han supuesto la base para los Programas de Mejora de la Inteligencia.

En tercer término presentamos la teoría de Feuerstein, la misma define la inteligencia como un sistema abierto sujeto a cambios gracias a los estímulos que provienen del ambiente. El modo en que el sujeto procesa la información determinará su capacidad para que su inteligencia sea modificada tanto de forma positiva o ascendente como negativa o descendente. Asimismo, este autor al entender el concepto como la capacidad del individuo de aprender de la experiencia, y por tanto susceptible de modificación, analiza el empobrecimiento de la función cognitiva y propone para contrarrestarla un modelo de enriquecimiento instrumental que consta de 14 programas que permite favorecer la entrada, elaboración y salida de la información.

En cuarto lugar consideramos la teoría triárquica de Sternberg, la cual, como su nombre indica, fundamenta la conducta inteligente en tres subteorías: componencial, experiencial y contextual.

La subteoría componencial incluye los diferentes tipos de procesos (componentes) que utilizan los individuos para resolver un problema, tomar decisiones, superar obstáculos y adquirir conocimientos. Los componentes se pueden clasificar, de acuerdo al papel que desempeñan en el procesamiento de la información, en Metacomponentes, Componentes de ejecución y Componentes de adquisición.

La subteoría experiencial pone de manifiesto que los componentes cognitivos no podrían explicar todas las características de la inteligencia, que para ello es necesario además tener presente el rol que ejerce la experiencia, dado

que el desempeño eficaz de una tarea depende en gran medida del conocimiento que poseemos sobre ella. Esta subteoría puede representarse en un continuo, desde una situación totalmente nueva para el sujeto a otra completamente automatizada, de ahí que sus dos capacidades principales sean: hacer frente a la novedad y automatizar los procesos básicos.

La subteoría contextual, denominada también inteligencia práctica o social, se esfuerza por ir más allá del mundo interno del individuo. Destaca que la actividad cognitiva es necesaria para ajustarse al ambiente y a los grupos sociales y que para conseguir tal adecuación intervienen fundamentalmente tres procesos mentales: adaptación, modificación y selección.

Poco más de una década atrás, Sternberg (1997) ha introducido un nuevo término denominado “inteligencia de éxito” para designar a las personas que poseen un potencial equilibrado de las tres subteorías: analítica, creativa y práctica. Es decir, las que piensan analíticamente en el momento de resolver un problema, son capaces de formular soluciones creativas y no tienen mayores dificultades para llevarlas a la práctica. Es importante conocer en cada situación cuándo y cómo usar cada una de estas capacidades. Potenciar lo fuerte, superar lo débil y emplear las capacidades al máximo, implica trabajar siempre utilizando las tres inteligencias.

Evidentemente, la contribución de Sternberg a la nueva concepción de la inteligencia radica en la adopción de una visión multidimensional de la misma, en la que distingue varios tipos de talentos o inteligencias relativamente distintas e interdependientes. Para este autor hay diversas formas de ser inteligente, opina que los tests tradicionales sólo miden una porción de la inteligencia analítica y habría que ir más allá de ella para identificar a personas capaces con

pronóstico de resultados favorables en la vida, debido a que un buen cociente intelectual no es suficiente para desempeñarse de manera exitosa en el mundo real. Es clara en esta interpretación la tendencia por sostener un tipo de inteligencia más en consonancia con el entorno existente y adaptada a la vida cotidiana.

Por último, en el contexto de este enfoque, presentamos la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, la que ha sido elaborada en base a una perspectiva sustentada por dos componentes: individual y social. La dimensión individual se conecta con los procesos cognitivos propios de cada inteligencia y la social, con el conjunto de fuerzas, de oportunidades y de situaciones que determinan el aumento de ciertas capacidades e impiden el surgimiento de otras. Define la inteligencia como “un grupo de capacidades que permiten resolver problemas o elaborar productos que puedan ser reconocidos por una cultura específica” (Gardner, 1993, p. 25).

Las premisas que sostienen esta teoría son: a) cada inteligencia se basa en operaciones cognitivas específicas y se expresa mediante un sistema simbólico particular; b) son mejorables y todos los humanos la poseen, aunque varíen en su perfil cognitivo; c) una persona puede ser perspicaz en un dominio y retardada en otro; d) todas interactúan, funcionan juntas, aunque sean distintas y relativamente independientes.

En el planteo de este amplio y completo enfoque del pensamiento humano se ha tenido en cuenta originalmente un abanico compuesto por siete inteligencias, a las que Gardner denominó: lingüística, lógico-matemática, musical, espacial, corporal-cinestésica, interpersonal, intrapersonal. Posteriormente, en 1995, el autor agregó a la propuesta inicial la inteligencia naturalista.

Las diferentes inteligencias formuladas en principio pueden agruparse en tres perfiles. La lingüística y la musical se relacionan, pero no son completamente dependientes. Sus operaciones mentales comparten matices de ritmo y audición. La lógico-matemática, la espacial y la corporal-cinestésica están vinculadas y coinciden en ciertos tratamientos con los objetos y en las operaciones cognitivas. Finalmente, la inter e intrapersonal, de evidente interés social e individual, se complementan mutuamente. En tanto, las capacidades propias de la naturalista estarían incluidas en el grupo de inteligencias que integran el segundo perfil.

La teoría de las inteligencias múltiples destaca por su valor heurístico, pues está generando numerosas investigaciones en culturas distintas. Inicialmente las contribuciones de Gardner pretendieron ser netamente teóricas, pero han derivado en significativas implicaciones en educación. Por otra parte, si bien este autor parece ofrecer una teoría totalmente original, cabe señalar que la misma responde a un modelo factorial ya identificado en las primeras décadas del siglo XX. Deficiencias en las inteligencias lógico-matemática, lingüística, espacial o interpersonal tienen serias consecuencias para la vida diaria, pero no está tan claro que lo mismo ocurra con la musical y la corporal-cinestésica. Se puede tener una inteligencia musical baja sin experimentar problemas importantes en el funcionamiento personal. Como sostiene Sanz de Acedo Lizarraga (1998), en la cultura occidental, quizá la musical y la corporal-cinestésica no parecen estar valoradas como inteligencias, sino únicamente como talentos especiales. El hecho de que las ocho inteligencias postuladas actualmente sean consideradas como tales y de que realmente sean tan distintas como Gardner lo afirma, es tema para debate.

- **Modelos recientes**

Finalizamos la presentación de los modelos de la inteligencia con dos interpretaciones distintas, una de carácter emocional y otra cognitiva. La primera está vinculada a diversos autores, Caruso, Goleman, Mayer, Salovey, entre otros; la segunda, es la visión de un psicólogo desarrollista, Mike Anderson.

Inteligencia emocional

Actualmente podemos apreciar una nueva dirección acerca de los estudios sobre la inteligencia que hasta ahora no había sido tenido en cuenta. Nos referimos a aquella inteligencia que se refleja, especialmente, en un grupo de capacidades relacionadas con el modo que tienen las personas de razonar sobre sus emociones, con lo cual empiezan a incorporarse los sentimientos a la estructura cognitiva. Su diferencia con otras clases de inteligencia parece apoyarse en los índices de correlación entre ellas, de bajo a moderado, lo que significa que es distinta y puede tener entidad real (Sanz de Acedo Lizarraga, 1998).

De acuerdo con Pérez y Castejón (2006), bajo la denominación de inteligencia emocional se encuentran dos concepciones cuanto menos diferentes (Bar-On, 2000; Mayer, Salovey y Caruso, 2000). Una conceptualización amplia, que considera al término como una combinación de atributos estrechamente relacionados con la personalidad, que se distingue del cociente intelectual, y está asociado con competencias ligadas al logro académico y profesional (Bar-On, 2000; Goleman, 1996, 1998; McCrae, 2000); y otra, más restrictiva que lo interpreta como una capacidad para percibir y entender información emocional (Mayer, Caruso y Salovey, 2000; Mayer, Caruso, Salovey y Sitarenios, 2003). Como señalan Pérez, Petrides y Furnham (2005) nos encontramos ante dos realidades diferenciadas, una que considera la inteligencia emocional como un

rasgo de personalidad y otra como una habilidad. Partiendo de esta dualidad, cada una de ellas presenta unos factores y unos instrumentos de evaluación particulares.

Son varias las teorías que avalan el concepto de la inteligencia emocional. Así, el modelo de inteligencia de Gardner se encuentra muy cerca de la inteligencia emocional. Las capacidades intra e interpersonales parecen totalmente unidas a la vivencia emocional, mientras que el lenguaje desempeña un papel relevante en la expresión y en el conocimiento de las emociones. Como afirman Kendall y Braswell (1985), el lenguaje sirve de puente entre el mundo interno y la acción conductual. Las deficiencias lingüísticas van acompañadas, generalmente, de problemas de conducta, de ansiedad, de trabajo asistemático y de comunicación pobre. También, Sternberg (1986) reconoce el valor que tienen las emociones cuando identifica e interpreta las características de la inteligencia práctica, aunque no las analiza de manera explícita. Feuerstein, Rand, Hoffman y Miller (1980) sitúan la impulsividad, la emoción y la motivación dentro de las funciones cognitivas del acto mental, por considerarlas rasgos esenciales que deben controlarse en un adecuado y profundo procesamiento de la información.

El concepto de inteligencia emocional ha tenido que superar fuertes obstáculos filosóficos y psicológicos para situarse en el mundo de la ciencia, puesto que estas dos realidades del hombre, inteligencia y emoción, frecuentemente consideradas contrarias, se habían estudiado en forma independiente. La sobrevaloración de lo cognitivo frente a lo emocional tiene orígenes muy remotos; las emociones fueron apreciadas como fuerzas intrínsecamente irracionales que alteraban el proceso del pensamiento y del comportamiento hábil;

la inteligencia, en cambio, fue percibida como una facultad cognitiva.

Dentro de esta dualidad, la cultura occidental ha preferido destacar la fuerza de las ideas, de la mente pensante y preceptuar que, en una sociedad civilizada, lo racional debe prevalecer sobre lo emocional. El sistema educativo, preocupado por mantener este legado, continúa poniendo todo su énfasis en los contenidos y capacidades intelectuales, ignorando muchas veces las vivencias emocionales que afectan a la capacidad para autorregular el comportamiento diario. Estas premisas, sostenidas durante siglos, parecen tambalearse con los nuevos estudios, pues, dejarían claro que, así como las conductas emocionales determinan en parte la manera de pensar y de crear, también es verdad, a la inversa, que lo emocional tiene que estar cerca de la sabiduría porque necesitará de ella para discernir en las situaciones vinculadas al corazón.

En este sentido, algunos científicos han llamado la atención sobre la necesidad de estudiar los efectos, positivos y negativos, de la experiencia emocional en la conducta social. En concreto, Goleman (1996) afirma que la capacidad emocional es más importante para tener éxito en la vida que el concepto tradicional de cociente intelectual. En otras palabras, dice que la adaptación emocional es más relevante que el hecho de disponer de niveles altos de cognición. Si con frecuencia se acepta que el cociente intelectual puede explicar entre el 10 y 20% de la eficiencia de una tarea, se asume también que en el 80% restante existe cierto espacio para la inteligencia emocional. Si un factor simple de personalidad justifica sólo una porción pequeña de los resultados de la vida, una contribución sobre el 10% de esta inteligencia sería considerada esencial (Mayer y Salovey, 1997). Estas aseveraciones se realizan asumiendo lo poco que se ha estudiado todavía el nivel de éxito que predice la inteligencia emocional. De

hecho, algunas revisiones amplias y rigurosas (Matthews, Zeidner y Roberts, 2003; Zeidner, Matthews y Roberts, 2004) plantean que la evidencia científica acerca del concepto de inteligencia emocional es aún escasa.

Las definiciones que se formulan sobre la inteligencia emocional son cada vez más precisas y complejas e intentan unir la fuerza de la emoción con la conducta, el pensamiento y las relaciones de la persona consigo misma y con los demás. Salovey y Mayer publicaron un artículo en 1990, en el que apareció por primera vez el término inteligencia emocional, que se definía como “la capacidad para supervisar los sentimientos y las emociones de uno/a mismo/a y de los demás, de discriminar entre ellos y de usar esta información para la orientación de la acción y el pensamiento propios” (p. 189).

Posteriormente, Mayer y Salovey (1997) en una de sus conceptualizaciones, definen la inteligencia emocional como “la habilidad para percibir, valorar y expresar emociones con exactitud, la habilidad para acceder y/o generar sentimientos que faciliten el pensamiento; la habilidad para comprender emociones y el conocimiento emocional y la habilidad para regular las emociones proviniendo un crecimiento emocional e intelectual” (p. 4). Estas habilidades siguen una secuencia desde los procesos psicológicos más básicos hasta los más complejos: a) percepción, evaluación y expresión de las emociones; b) la habilidad para acceder y/o generar sentimientos que faciliten el pensamiento; c) la habilidad para comprender emociones; d) la habilidad para regular las emociones (Caruso y Salovey, 2005).

A su vez, Mayer, Salovey y Caruso (2000) siguen matizando el concepto de inteligencia emocional, desde el razonamiento, definiéndolo como “la capacidad para procesar la información emocional con exactitud y eficacia, in-

cluyéndose la capacidad para percibir, asimilar, comprender y regular las emociones” (p. 107).

En virtud de las distintas apreciaciones que anteceden, bien podría concluirse este apartado, dedicado a esta “nueva” inteligencia, señalando que la misma fortalece tanto la conducta como los sistemas cognitivos y afectivos del ser humano.

Modelo cognitivo de Mike Anderson

La teoría de Anderson (1992) es una de las más ambiciosas de los últimos años. En ella el autor *integra* ciertos hallazgos fundamentales de posturas anteriores, tales como el concepto de inteligencia general, que no es un artificio técnico y estático para él, sino una realidad psicológica dinámica; los datos obtenidos sobre el desarrollo cognitivo y sus correlaciones con medidas psicométricas; los procesos cognitivos básicos (estudios de tiempo de reacción) y los superiores (diferentes tipos de razonamiento).

La gran preocupación de Anderson es, básicamente, la de *explicar* cinco cuestiones sobre la naturaleza de la inteligencia: a) que las diferencias entre los individuos permanecen constantes en su desarrollo; b) que las capacidades cognitivas se incrementan durante el mismo (ya observado en la teoría de la inteligencia fluida y cristalizada de Cattell); c) que éstas covarían, es decir, que aquellos individuos que ejecutan bien unos tipos de pruebas tienden también a ser eficientes en tests parecidos y viceversa; d) la presencia de destrezas cognitivas específicas que determinan diferencias individuales; e) la existencia de mecanismos cognitivos universales que no parecen demostrar diferencias entre los sujetos.

El autor se enfrenta a este reto científico lanzando un diseño denominado *arquitectura cognitiva mínima*, que implica cuatro estructuras: a) mecanismo de procesamiento básico, b) módulos de procesamiento universal, c) procesadores específicos, d) dos vías diferentes para adquirir conocimientos.

El modelo de Anderson señala que las diferencias individuales en inteligencia psicométrica y en el desarrollo cognitivo se deben a mecanismos diferentes. Las diferencias se explican por la diversidad reflejada en los conocimientos asociados a las características singulares del mecanismo de procesamiento básico y al funcionamiento de los procesadores específicos. El desarrollo se debe a la aparición de nuevos módulos, los cuales pueden afectar al pensamiento y enriquecer la representación mental de la información. Por lo tanto, los procesos que dan razón de las diferencias en inteligencia y los que aclaran el desarrollo de la misma son bastante diferentes.

Según Sanz de Acedo Lizarraga (1998), la teoría de este autor, por ahora no muy criticada, se aprecia como un diseño conciso que sustenta varias tesis sobre la naturaleza de la inteligencia. Reconoce que la biología y la cultura son importantes, pero argumenta que éstas se encuentran en otros niveles de descripción. Su meta es hacer un ideario elegante que interprete un nivel particular, no tanto una teoría unificada de todas las manifestaciones que implica el término inteligencia.

2.1.1.3. Relaciones entre inteligencia y rendimiento

La influencia de la inteligencia sobre el rendimiento comenzó a ser estudiada por Burt en 1917, mientras que desde los años cincuenta ya se sabe que es uno de los mejores predictores, y en la actualidad una de las variables con

mayor frecuencia considerada, dado que las tareas y actividades académicas requieren la utilización de procesos cognitivos. La mayoría de los estudios sobre inteligencia y rendimiento confirman que las relaciones oscilan entre .40 y .60; en tanto, de acuerdo con González-Pienda (1996), el conjunto de datos disponibles sólo permiten sostener que la varianza del rendimiento académico es explicada por dicho constructo en no más del 33%.

De las investigaciones clásicas en este campo, cabe destacar los hallazgos de Vernon (1957) quien obtiene correlaciones de .40 y .50 al relacionar medidas de inteligencia general y resultados de los alumnos en el General Certificate of Education (GCE). También, en este rango se encuentra el coeficiente de correlación de .45 entre las pruebas auto-aplicadas de capacidad mental Otis y el rendimiento en lengua obtenido por Avia y Morales (1975).

En esta misma línea, podríamos citar a múltiples autores tales como Secadas (1952), Tyler (1965), Lavin (1965), Brengelman (1975) o Rodríguez Espinar (1982), cuyas aportaciones arrojan correlaciones similares. Sin embargo, Pelechano (1977) al investigar las relaciones entre la inteligencia y las calificaciones de ciencias y letras obtuvo cifras de .28 y .34, respectivamente. Datos semejantes, esto es, valores entre .28 y .41, son logrados por Pérez Serrano (1978) al estudiar las correlaciones entre las calificaciones de los alumnos en las distintas áreas y asignaturas de 8º de EGB y algunos tests de inteligencia.

Por otra parte, la relación entre aptitudes intelectuales y rendimiento académico es, al contrario de lo que ocurre con la inteligencia, variable y menos intensa de lo que se podría pensar (Álvaro et al., 1990). No obstante, distintas investigaciones (e.g., Pelechano, 1977; Pérez Serrano, 1978; Ramírez, 1974) coinciden en sostener que el factor verbal sería el más estable dado que, fre-

cuentemente, sobresale por su incidencia directa en el rendimiento del alumno en todas las áreas del saber. También, el pensamiento abstracto es otra de las aptitudes intelectuales que mejores correlaciones logra, tanto con las asignaturas específicas afines como con las disciplinas generales. En cambio, el resto de las aptitudes mentales no se relacionan o lo hacen de forma poco significativa con el rendimiento (Pacheco y Caballero, 1972; Palomino, 1970; Rivas, 1977; entre otros). En definitiva, podríamos señalar, siguiendo a Rodríguez Espinar (1982), que la contribución de los factores intelectuales a la predicción del rendimiento está dada más por su relativa constancia que por su eficacia para explicarlo.

De los diversos estudios revisados surge que los coeficientes de correlación entre las variables difieren en función del instrumento utilizado en la medición del rendimiento, puesto que cuando ésta se realiza mediante pruebas objetivas o tests de rendimiento la correlación que se obtiene es superior a la que se logra si se consideran las calificaciones escolares. También, se desprende que, si bien la inteligencia general explica una parte importante del rendimiento académico, deben buscarse otras variables que sean capaces de explicar el resto de la varianza de la variable criterio.

Asimismo, aunque de un modo más general, se concluye de este breve análisis de la bibliografía y de muchas otras investigaciones que en el presente trabajo no fueron consideradas, que la inteligencia es una potencialidad que puede cristalizar o no en el rendimiento, dependiendo de múltiples condiciones. Beltrán, Moraleda, García-Alcañiz, García Calleja y Santituste (1995) destacan el aprendizaje en la temprana infancia, el medio ambiente verbal, las actitudes y el estilo de control de los padres, el clima escolar y el carácter personal,

como algunos de los factores que más influencia ejercen en el desarrollo de la inteligencia y, en consecuencia, en mayor o menor medida, en el rendimiento académico de los alumnos.

2.1.1.4. Criterios de inclusión

En los apartados que preceden se ha realizado un breve resumen acerca del concepto y naturaleza de la inteligencia, así como sobre su estructura y número de componentes. Además, se revisaron algunas de las diversas investigaciones que, a través del tiempo, han estudiado la relación existente entre inteligencia y rendimiento académico.

El trabajo realizado nos ha llevado a concluir que la inteligencia general es una variable que debería considerarse a la hora de intentar explicar el rendimiento académico. A su vez, nos ha permitido apreciar que sería conveniente incluir ciertas aptitudes intelectuales (en especial aquellas vinculadas con el razonamiento numérico y las operaciones lógicas, dada el área de conocimiento del fenómeno objeto de estudio), ya que las mismas también contribuirían en la explicación de la varianza del criterio.

En virtud de las características de la muestra que utilizaremos en esta investigación (alumnos de 1° y 2° curso de Universidad Pública), es probable que se encuentren compartiendo aula estudiantes que posean una capacidad intelectual alta con aquellos que presentan una puntuación baja o relativamente cercana a la media. La posibilidad de que existan diferencias en el nivel de inteligencia de los individuos, es otra cuestión que tuvimos en cuenta al momento de considerar la inclusión de esta variable, pues pensamos que, de alguna manera, dicho nivel influye en el rendimiento académico. De hecho, en este

estudio está prevista la aplicación de instrumentos de carácter numérico y espacial, puesto que se encuentran entre los que permiten evaluar con mayor claridad las diferencias en el grado de inteligencia entre los sujetos de una muestra.

Se trata, por tanto, de una inclusión sobre la que no tenemos duda. Puesto que, en una investigación de carácter causal como la presente, prescindir en la explicación de la varianza de un constructo (rendimiento académico) de una variable (inteligencia) cuya relación con el mismo ha sido sobradamente evidenciada en múltiples ocasiones, puede modificar el porcentaje de la varianza del criterio explicada por el resto de variables participantes.

2.1.2. Autoconcepto

Según Burns (1982), el autoconcepto puede definirse como la percepción que el sujeto tiene de sí mismo; está basado en las experiencias individuales y sociales y en las atribuciones que se otorgan a la propia conducta; incluye actitudes, sentimientos, apariencias, aceptación social y capacidades cognitivas. Se considera, sin lugar a dudas, la variable personal que más influye, tanto directa como indirectamente, en el rendimiento académico.

El autoconcepto ha sido considerado un constructo importante en la integración de la personalidad, la motivación, el desempeño y la salud mental (Oñate, 1989). El término tiene una data muy antigua en las elaboraciones psicológicas, en este sentido James (1890) propuso que las imágenes que otros tienen se reflejan en uno y luego se incorporan formando el autoconcepto.

El interés por el autoconcepto ha estado presente desde hace tiempo en el

psicoanálisis, el conductismo, las teorías del aprendizaje social, la psicología cognitiva y la psicología humanística; también en el campo de la psicología aplicada: clínica, educativa y social. Sin embargo, es en los años ochenta que aparece como un legítimo constructo teórico al interior de la Psicología Clínica, y de la Psicología Educativa (Harter, 1986). Se considera que Cooley, Mead y James son los teóricos más importantes del autoconcepto y que las tesis contemporáneas al respecto se desarrollan en base a sus afirmaciones (Mori, 1989).

En el ámbito educativo, existe una tendencia general por incrementar los niveles de logro del alumno, de allí la necesidad de poner énfasis en la investigación de aquellas variables relacionadas tanto con el estudiante como con los contextos familiar y escolar, dado el valor predictivo que tienen del rendimiento académico. La ejecución óptima de una tarea académica no depende únicamente de las capacidades propias del alumno, sino, además, de la motivación que las mueve y de la evaluación que éstos realizan de ellas, a partir de la información recibida acerca de la efectividad de sus anteriores realizaciones, especialmente por parte del profesor. Por tanto, al intentar explicar por qué los alumnos rinden de la forma en que lo hacen, es imprescindible tener en cuenta sus motivaciones y creencias personales sobre las capacidades de que disponen para realizar las tareas; dos factores estrechamente relacionados con el autoconcepto, determinante indiscutible del éxito o del fracaso escolar.

Desde una visión evolutiva del constructo, puede decirse que, si bien el alumno ingresa al colegio con una motivación y un autoconcepto parcialmente establecidos, estos son susceptibles de modificarse a partir de una serie de influencias resultantes de la experiencia escolar (Alcántara, 1993; Branden, 1993; Clark, Clemen y Bean, 1993; Feuerstein, 1979; Gardner, 1983; Sternberg, 1983).

Precisamente, dentro de la dinámica del autoconcepto, el grado de congruencia existente entre la capacidad real del sujeto y el nivel de la capacidad percibida, determinará que genere altas o bajas expectativas de éxito en el aprendizaje, lo cual significa que el rendimiento académico del alumno está mediatizado directamente por elaboraciones cognitivas personales (González-Pienda, Núñez y Valle, 1992; Núñez, 1992; Paris, Olson y Stevenson, 1983; Weiner, 1986).

Las investigaciones de carácter empírico acerca de las relaciones entre autoconcepto y rendimiento se iniciaron en la década del cincuenta, motivadas por los resultados diferentes que lograban, ante tareas de exigencias equivalentes, estudiantes con igual nivel de inteligencia.

Los estudios sobre el autoconcepto han demostrado que este constructo constituye uno de los más importantes y significativos reguladores de la conducta humana (Suls, 1982; Sulz y Greenwald, 1983). No obstante, hay dificultades para establecer la naturaleza de la relación y para identificarla. De acuerdo con Markus y Wurf (1987), el inconveniente con el que nos encontramos en el momento de identificar la influencia del autoconcepto en la conducta del individuo radica también, en estimar qué otros factores influyen en la conducta, además del autoconcepto.

Por otra parte, si bien muchos trabajos, según presentaremos más adelante, reflejan la relación directa y bidireccional entre autoconcepto y rendimiento, existen otros que afirman que no se trata de una relación estrictamente directa sino que el autoconcepto funciona como una variable mediadora en la relación entre motivación y rendimiento académico. Así, Weiner (1990) sostiene que,

desde la década de los setenta, el autoconcepto es un elemento nuclear de todas las teorías motivacionales, de manera que la motivación está en gran parte mediada por las percepciones que las personas tienen de sí mismas y de las tareas a las que se ven enfrentadas.

En los siguientes apartados, expondremos distintas consideraciones acerca del autoconcepto, su estructura y, ciertamente, el tipo de relación que existe entre este constructo y el rendimiento académico con el fin de justificar su inclusión en el modelo explicativo que propondremos en esta investigación.

2.1.2.1. Definiciones sobre el autoconcepto

El autoconcepto es la estructura cognitiva organizada a partir de la experiencia que uno tiene sobre sí mismo. De igual forma que los individuos retienen nociones estereotipadas y generalizadas acerca de otras personas, como función de su identificación con un grupo étnico, racial y social en particular, también mantienen nociones estereotipadas de sí mismos. Markus (1977) ha propuesto que el intento para organizar, resumir o explicar la propia conducta resultaría en la formación de estructuras cognitivas acerca de sí mismo, que el autor llama *esquema del sí mismo*, u *organización del sí mismo*. Estas son generalizaciones cognitivas acerca de sí mismo derivadas de la experiencia social del individuo. Markus distingue las personas con un esquema fuerte para autodefinirse, de aquellas que no poseen un esquema. Las primeras pueden procesar información de sí mismas con rapidez, predecir sus conductas futuras, resistir la información incongruente y evaluar la relevancia de dicha información.

Lynch (1981) define el autoconcepto como un conjunto de reglas para procesar información que rige la conducta. Sugiere la existencia de aspectos

evolutivos en su desarrollo y dirige su atención a las consecuencias afectivas negativas para el sujeto cuando las reglas acerca de sí mismo no son válidas. La frustración, ansiedad, agresión y apatía pueden ligarse al autoconcepto.

Epstein (1973) sostiene que el autoconcepto es una teoría del sí mismo, es una teoría que el individuo ha construido inadvertidamente como resultado de sus expectativas en el medio social.

Podría decirse, por tanto, que el autoconcepto es un conjunto de autopercepciones que, de acuerdo con González-Pienda y Núñez (1998), contiene dos tipos de información acerca de uno mismo que interactúan: a) *descriptiva*, la autoimagen (el sujeto se describe a sí mismo); b) *evaluativa*, la autoestima (valoración que hace el sujeto de sí mismo y que tiende a mantenerse).

Shavelson y Bolous (1982) y Shavelson, Hubner y Shaton (1976), por su parte, definen el autoconcepto a través de siete rasgos críticos: estructurado, jerárquico, estable, tiene múltiples facetas, se hace crecientemente multidimensional, tiene una vertiente descriptiva y otra evaluativa y, agregan, puede diferenciarse de otros constructos como el rendimiento académico.

Byrne (1984) postula que el autoconcepto es un constructo multidimensional que tiene un factor general y varios específicos, uno de los cuales es el autoconcepto académico. Entre otros estudios que sostienen la multidimensionalidad del concepto se encuentra el trabajo de Marsh, Parker y Smith (1993).

El autoconcepto académico es la imagen que el sujeto se forma de sí a partir de su rendimiento y las capacidades que lo determinan, aspectos importantes para él, en la medida que también lo son para su entorno. El autocon-

cepto que un estudiante tiene sobre sus potencialidades académicas es fundamental, dado que puede limitar sus esfuerzos para rendir y, por tanto, influenciar fuertemente en su rendimiento escolar (Kleinfeld, 1972). En definitiva, este autoconcepto académico será un factor, a la vez que un producto, del aprendizaje escolar que predice el influjo del autoconcepto en la propia conducta, según una de las hipótesis de Kinch (1963). En este caso, la conducta vendría dada por las iniciativas que el alumno toma para obtener un determinado grado de rendimiento.

2.1.2.2. Estructura del autoconcepto

Los análisis más frecuentes del autoconcepto lo presentan como una estructura dinámica, multidimensional y organizada jerárquicamente (Byrne y Worth Gavin, 1996; Marsh y Smith, 1987). En la cima del organigrama sitúan el autoconcepto general y, debajo de él, grupos amplios de autorrasgos: el físico, el emocional, el social y el académico. Sin embargo, por nuestra parte hemos elaborado un modelo (ver Figura 2.2.) basado en el propuesto por Shavelson et al. (1976) y enriquecido con elementos de la estructura jerárquica del autoconcepto académico formulada por Sanz de Acedo Lizarraga (1998), dado que resulta especialmente de interés para nuestro estudio la distinción entre autoconcepto no académico y académico, así como enfatizar en la descripción de este último.

El autoconcepto académico se refiere a la concepción que tiene el estudiante de su capacidad para aprender y rendir en las tareas escolares. La bibliografía científica lo valora como una condición necesaria pero no suficiente para un adecuado rendimiento; aunque, los estudiantes con autoconcepto negativo pocas veces obtienen buenas calificaciones, por lo que en muchos casos

se les aconseja cambien esta percepción para contribuir a mejorar los resultados escolares (Marsh, 1993).

Siguiendo la jerarquía en orden descendente, se encuentra el autoconcepto de área (Ciencias Biológicas, Matemáticas, Ciencias Sociales, Lenguaje), que constituye la percepción que el estudiante tiene sobre las posibilidades de obtener un relativo éxito en los contenidos de cada una de ellas. Estos autoconceptos se van diferenciando con la edad y van aportando más información relevante para poder proyectar su futuro y comprender mejor la relación entre sus variables internas y conductas externas; no siempre se presentan equiparados entre sí; ocurre igual que con los rendimientos académicos: ciertos alumnos sobresalen en Matemáticas y tiene bajos resultados en Ciencias Sociales.

Estas correlaciones con frecuencia cambian en las diferentes etapas del sistema educativo (Marsh, Byrne y Shavelson, 1988). El rendimiento académico en una asignatura específica puede correlacionar de manera alta con el autoconcepto de su correspondiente área, moderada con el autoconcepto académico y baja con otras facetas de los autoconceptos no académicos. Todavía puede darse un autoconcepto académico más concreto relacionado con tareas específicas dentro de determinados contenidos, el cual está asociado con el grado de pericia que alcanza el sujeto en el dominio de ciertas actividades.

Un ejemplo en sentido descendente de la jerarquía presentada sería el de un alumno que se considera con una alta competencia personal (autoconcepto general), es un buen estudiante y tiene éxito en su aprendizaje (autoconcepto académico); el área que más le gusta y en la que sobremanera destaca es la de Matemáticas (autoconcepto de área) y, en consecuencia, utiliza adecuadas estrategias de trabajo cuando tiene que investigar sobre métodos algebraicos

para la resolución de ecuaciones no polinómicas (autoconcepto de tareas específicas): no sólo analiza los libros de texto sino que amplía sus conocimientos con lecturas más desarrolladas. Su futuro profesional parece dirigirse hacia el estudio de las ciencias exactas.

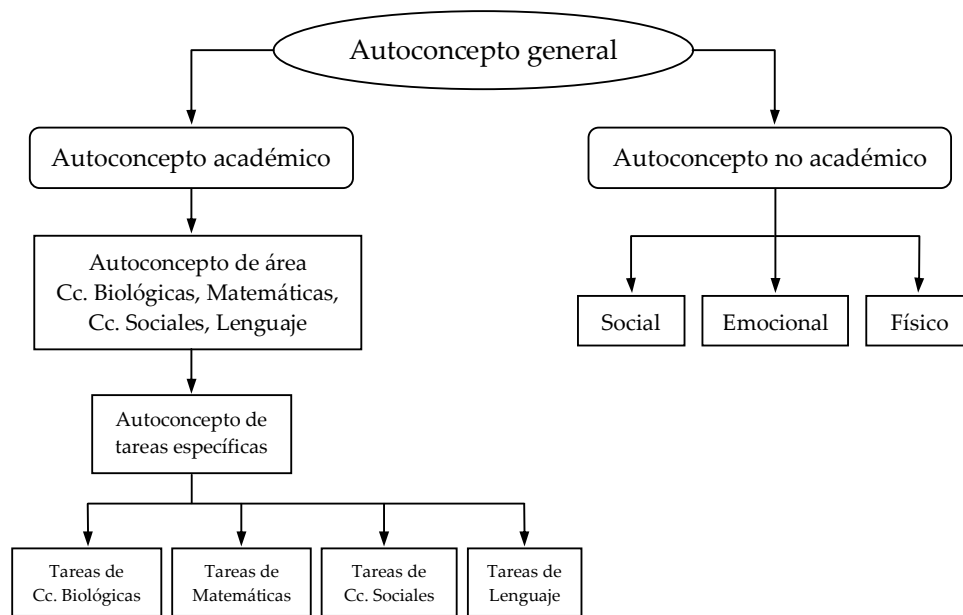


Figura 2.2. Modelo jerárquico del autoconcepto. Unificación de las estructuras propuestas por Shavelson et al. (1976) y Sanz de Acedo Lizarraga (1998).

2.1.2.3. Relaciones entre autoconcepto y rendimiento académico

Si bien, en el ámbito de la psicología educativa es permanente el interés por analizar los distintos tipos de relaciones, tanto de asociación como de predicción, que existen entre autoconcepto y rendimiento, los resultados de las investigaciones no aportan evidencia definitiva sobre la naturaleza exacta de la dirección del vínculo que une a estas dos variables.

En Núñez y González-Pienda (1994) se señala la necesidad de distinguir

cuatro patrones o modelos de causalidad entre autoconcepto y rendimiento, dado que los resultados de distintos estudios vienen advirtiendo la existencia de otras variables que pueden influir y, por ende, alterar en diferente grado la direccionalidad de la relación entre ambos constructos.

En primer lugar, *el rendimiento académico determina el autoconcepto*. Las experiencias académicas de éxito o fracaso inciden significativamente en el autoconcepto y la autoimagen del alumno más que lo contrario, lo cual podría ser explicado mediante el papel de las evaluaciones que realizan otros actores significativos: padres, maestros y compañeros (Rosenberg, 1979), o de la teoría de la comparación social (Marsh, 1987, 1990; Rogers, Smith y Coleman, 1978). Davis (1966) sostiene de manera formal que los alumnos pueden desarrollar niveles bajos de aspiración si se comparan con otros compañeros más exitosos y capaces en materias escolares, este mismo patrón de resultado es presentado por Marsh y Parker (1984). En este modelo el autoconcepto refleja, más que determina, los niveles de logro académico. De cara a la intervención pedagógica y puesto que la variable que influye es el rendimiento, lo prioritario que habría que modificar es el grado de logro del alumnado, ya que éste contribuirá a cambiar el nivel de autoconcepto.

En segundo término, *los niveles del autoconcepto determinan los grados de logro académico*, esta postura puede ser mantenida en función de la teoría de la consistencia (Jones, 1973). Desde esta perspectiva, un alumno con un autoconcepto académico bajo buscaría situaciones que implicarían mantener su nivel de autoconcepto global y por lo tanto realizaría escaso esfuerzo en lo relativo a las tareas escolares. Covington (1984) sostiene que los alumnos con bajas expectativas de éxito pueden desarrollar estrategias en las que se comprometen

escasamente; para no contradecir sus autopercepciones. De acuerdo con este autor, un autoconcepto académico bajo llevaría a un rendimiento bajo. Este punto de vista también es mantenido por el interaccionismo simbólico (Rogers, 1987), según esta línea de pensamiento, el alumno terminará adoptando con respecto a sí mismo las actitudes que están siendo expresadas por otras personas significativas para él, entre las que se encuentran claro está las proporcionadas por el profesor (principio de Pigmalión). De lo que antecede, podría inducirse que sería posible incrementar el grado de rendimiento académico optimizando previamente el nivel de autoconcepto, sobre todo el nivel de capacidad o competencia percibida, lo que Bandura (1992) denomina autoeficacia. Para este modelo de relación causal sería necesario, como se ha hecho notar también en el anterior, poner en práctica importantes decisiones educativas.

En tercer orden, *autoconcepto y rendimiento académico se influyen y determinan mutuamente*. Marsh (1984) propone un modelo de relaciones mutuamente recíprocas entre autoconcepto, atribuciones y rendimiento académico, con la particularidad de que un cambio en cualquiera de ellos produce cambios en los otros con el fin de establecer el equilibrio inicial. Respecto de la bidireccionalidad de la relación, Gonzalez-Pienda (1996) afirma que la influencia del autoconcepto sobre el rendimiento puede ser inmediata, mientras que la incidencia del logro académico sobre el autoconcepto se encontraría mediatizada por la elaboración cognitivo-afectiva del propio concepto. Para algunos autores, la relación entre autoconcepto y rendimiento podría ser de naturaleza recíproca si se tiene en cuenta que existe la suficiente evidencia que apoye tanto al primer modelo como al segundo (Burns, 1979), o incluso, como sostiene Mori (1989), dependiente de los cambios evolutivos que se producen en el desarrollo de los alumnos.

En cuarto lugar, *terceras variables pueden ser la causa tanto del autoconcepto como del rendimiento académico*. Algunos autores partidarios de este modelo postulan la existencia de nuevas variables, entre las que podemos encontrar de naturaleza personal y ambiental, de tipo académicas y no académicas, como determinantes de ambos constructos.

Desde el punto de vista educativo, Beltrán (1995) destaca dos tendencias distintas en la investigación actual, las cuales se encuentran en la línea de los dos primeros modelos de causalidad considerados en el trabajo de Núñez y González-Pienda (1994). Una de ellas defiende que el autoconcepto es una consecuencia del rendimiento académico, por lo que aboga por el desarrollo de las capacidades intelectuales mediante métodos de instrucción individualizada. La otra, en cambio, argumenta que el autoconcepto actúa causalmente sobre el rendimiento académico y, por tanto, es preciso trabajar en la escuela para mejorar la imagen que los estudiantes tienen de sí mismos dentro de los programas educativos (corresponde con la tradicional educación compensatoria).

Asimismo, una cuestión que merece ser citada, se halla en el marco del patrón de causalidad citado en segundo término, es la referente a los efectos beneficiosos que produce en el ámbito escolar un buen nivel de autoconcepto. En estudios en los que se ha comparado a sujetos con un nivel de autoconcepto alto con otros sujetos con un nivel de autoconcepto bajo, se ha encontrado, a través de los informes de los profesores, que los primeros resultan ser más populares, cooperativos y persistentes en el trabajo en clase; además, tienen menores niveles de ansiedad, familias con mayor apoyo y expectativas de éxito futuro más altas (Hay, Ashman y Van-Kraayenoord, 1998).

Por otra parte, siguiendo a González y Tourón (1992), presentamos a continuación una breve revisión de distintos trabajos elaborados con el objeto de estudiar la relación entre autoconcepto y rendimiento en el ámbito educativo.

- *Estudios correlacionales entre autoconcepto y rendimiento*

Las conclusiones de la mayoría de los estudios que han tratado este tema coinciden en sostener que la vinculación entre ambas variables sería de moderada a baja.

Burns (1979), uno de los más optimistas, señala que la relación es significativa y positiva pero que el autoconcepto no supera el 16% en la explicación de la varianza del rendimiento (los índices oscilan entre .30 y .40).

Tras dos décadas de estudios, Wylie (1979) concluye que el coeficiente de correlación entre autoconcepto y rendimiento es menor que .30.

Hansford y Hattie (1982) realizaron un meta-análisis de 128 estudios que han trabajado este tema. Los resultados indican que las relaciones entre el autoconcepto y el rendimiento varían de .21 a .26, esto es, la varianza del rendimiento sólo se explica a través del autoconcepto entre un 4% y un 7%.

Finalmente se indica, por una parte, que son muchos más los estudios que destacan que entre autoconcepto y rendimiento no parece existir una relación muy alta (Byrne, 1984; Byrne y Shavelson, 1986; Hart, 1985; Marsh, 1986a; Shavelson y Bolus, 1982; Zarb, 1981; entre otros) y, por otra, que la gran mayoría de las investigaciones atribuyen las bajas correlaciones a la poca validez y fiabilidad de los instrumentos de medida, así como a la utilización de cuestionarios que si bien son adecuados para evaluar el autoconcepto general no son apropiados para medir aspectos más específicos del constructo.

- *Estudios correlacionales entre autoconcepto académico y rendimiento*

La descripción del autoconcepto académico como parte del autoconcepto general fue destacada por Brookover, Patterson y Thomas (1962, 1965). Estos autores diseñaron una escala de autoconcepto académico que ha sido y es utilizada en distintos otros estudios (e.g., Byrne, 1986; Mboya, 1989; Rodríguez Espinar, 1982; Shavelson y Bolous, 1982). Sostienen que en estudiantes de enseñanza secundaria la relación entre autoconcepto académico y rendimiento es significativa y notable (varía de .48 a .69), incluso cuando se controla el CI. Asimismo, afirman la existencia de autoconceptos específicos que se relacionan con áreas de rendimiento determinadas, siendo mejores predictores del rendimiento que el autoconcepto académico general.

Los análisis correlacionales y de regresión múltiple realizados por Miñano y Castejón (2008), en una muestra de alumnos de primer curso de ESO, corroboran la última aseveración. Los resultados de este estudio, en el que analizan la capacidad predictiva de ciertas variables cognitivo-motivacionales sobre el rendimiento académico, destacan que en el área de Matemáticas, el conjunto de variables predictoras explican un 56.2% de la varianza, siendo la de mayor peso en la explicación la variable aptitud numérica, seguida del *autoconcepto matemático* y de la aptitud espacial.

Diversos trabajos y revisiones posteriores han corroborado los hallazgos de Brookover et al. (1962, 1965). Tal es el caso, entre muchos otros, de Byrne (1984, 1986), Harter (1985), Byrne y Shavelson (1986), Marsh (1986a). En esta línea, cabe destacar, dada la vigencia de sus resultados, el interesante trabajo de Gimeno Sacristán (1974) el cual estudia las relaciones existentes entre el autoconcepto, la popularidad social y el rendimiento académico, utilizando

una muestra grande de alumnos de entre once y catorce años de edad. Las principales deducciones de esta investigación son: a) los alumnos de alto rendimiento suelen dar altas autoimágenes académicas de sí mismos, b) las bajas autoimágenes son un reflejo del bajo rendimiento, c) existen sujetos de bajo rendimiento que dan altas autoimágenes de sí mismos.

En virtud de lo expuesto, podrían formularse las siguientes conclusiones:

- ✓ La relación entre autoconcepto académico y rendimiento es más fuerte que la relación entre autoconcepto general y rendimiento.
- ✓ Existe escasa o nula relación entre el rendimiento académico y las facetas no académicas del autoconcepto (en especial las dimensiones física y emocional).
- ✓ El rendimiento en áreas específicas está altamente relacionado con los autoconceptos académicos correspondientes a dichas áreas, moderadamente con el autoconcepto académico general, y prácticamente no correlacionado con algunos autoconceptos no académicos.

▪ *Relaciones causales entre rendimiento y autoconcepto*

Luego de la revisión bibliográfica, González y Tourón (1992) realizan, a modo de conclusión, una serie de afirmaciones respecto a las relaciones causales entre autoconcepto y rendimiento muy interesante y claras, algunas de las cuales, que por distintos motivos se consideran más relevantes, se detallan a continuación:

- ✓ La ambigüedad de los hallazgos acerca de la causalidad entre autoconcepto y rendimiento se debe, según hemos citado, a la utilización de medidas de autoconcepto general, en lugar de índices autoevaluativos específicos.

- ✓ Son pocos los estudios que han utilizado técnicas de análisis de relaciones causales potentes. No obstante, entre los trabajos metodológicamente más adecuados se encuentran, Shavelson y Bolus (1982), Byrne (1986) y Marsh (1988, 1990).
- ✓ Cuando se emplean como medidas del rendimiento las calificaciones escolares (Shavelson y Bolus, 1982; Marsh, 1988, 1990) el autoconcepto académico explica mejor el rendimiento que cuando se usan pruebas estandarizados para medirlo (Byrne, 1986).
- ✓ Se tiende a aceptar que el autoconcepto académico y el rendimiento se afectan mutuamente en conjunción con otras variables subyacentes como el cociente intelectual, rendimiento previo, estatus socioeconómico, influencia de los padres, profesores y compañeros (e.g., Byrne, 1986; Marsh, 1988; Potterbaum, Keith y Ehly 1986).
- ✓ Se confirma que el autoconcepto académico es un factor influyente en el rendimiento y, a la vez, un resultado de logros académicos previos.
- ✓ Se destaca que el autoconcepto académico influye indirectamente en el rendimiento a través del afecto y la motivación (e.g., Bandura, 1986; Harter, 1986; Boersma y Chapman, 1985; Marsh, 1988).

Finalizamos este apartado, haciendo referencia a tres apreciaciones, las dos primeras surgen del trabajo de Skaalvik y Hagtvet (1990), mientras que la tercera corresponde a González Barbera (2004):

1. La relación entre autoconcepto y rendimiento podría ser, bajo determinadas condiciones y a unas edades concretas, recursiva con causalidad del segundo sobre el primero, mientras que en las demás condiciones la relación sería recíproca.

2. Se precisa una perspectiva evolutiva para poder valorar la exactitud de cada uno de los modelos que es posible proponer.
3. La imagen que los alumnos tienen sobre sí mismos y, en concreto, sobre su propia capacidad para superar los objetivos que el sistema educativo les impone, es un elemento que influye de manera directa en la motivación de éstos hacia su aprendizaje y, a su vez, en sus resultados escolares.

2.1.2.4. Criterios de inclusión

En vista de los distintos aspectos tratados sobre el autoconcepto, así como de la revisión y análisis de la literatura respecto de su relación con el rendimiento, arribamos a la conclusión que la variable autoconcepto resulta relevante a la hora de intentar explicar la varianza del rendimiento académico.

En nuestro estudio, trabajaremos básicamente con indicadores del autoconcepto académico y del autoconcepto social, puesto que está comprobado que son las dos dimensiones que mejor explican –18.7% y 10.2% de la varianza, respectivamente– el autoconcepto general (García y Musitu, 2001).

2.1.3. Estrategias de aprendizaje

En lo que al ámbito cognitivo-motivacional se refiere, Paul R. Pintrich ha publicado interesantes trabajos (Pintrich, 1994, 2003) sobre las futuras direcciones de la investigación en psicología de la educación, en los que plantea, igual que en otros (García y Pintrich, 1994; Pintrich y Schrauben, 1992), la necesidad de reflexionar sobre la información que disponemos, intentar vincularla y construir modelos teóricos integrados. El propósito es, evidentemente, tener

una visión completa del proceso de aprendizaje en el contexto escolar, así como comprender las dificultades que aparecen en la etapa de la instrucción y en la adquisición de los conocimientos.

Hoy en día, no existe duda que para la consecución de aprendizajes eficaces y la obtención de éxito, el conocimiento y la regulación de las estrategias cognitivas y metacognitivas debe ir asociado a la motivación e interés por las actividades académicas (Pintrich y De Groot, 1990). Es decir, los alumnos necesitan tanto de la habilidad (capacidades, conocimientos, estrategias), como de la voluntad (disposición, intención, motivación) –facultad que permite poner en marcha los mecanismos cognitivos–, para lograr buenos resultados académicos, superando así la separación entre los modelos cognitivos y los motivacionales, propios de la corriente investigadora de la década del ochenta (Closas, Gatica y Pereyra, 2006). En efecto, por aquellos años, mientras los primeros proponían descripciones sobre cómo los estudiantes podían comprender y dominar las tareas de aprendizaje mediante la utilización de diversos recursos e instrumentos cognitivos; los segundos se encargaban del por qué de las elecciones de los alumnos, su nivel de actividad, de esfuerzo o de persistencia ante las tareas (García y Pintrich, 1994).

Coll (1988) destaca que, en contraste con la concepción tradicional de que el aprendizaje depende directamente del profesor y de la metodología de enseñanza utilizada, en los últimos tiempos se señala la importancia que desempeñan los procesos de pensamiento del alumno. Esto es, toda esa serie de elementos significativos que se encuentran en la mente del alumno y que afectan a su aprendizaje (conocimientos previos, estrategias, expectativas y actitudes, metas académicas, autoconcepto, etc.), que engloban tanto aspectos considera-

dos de corte cognitivos como aquellos otros estrictamente afectivos y motivacionales.

De esta manera fue surgiendo un incipiente enfoque dentro del marco de lo que se ha denominado “modelos de aprendizaje autorregulado”, los cuales tratan de integrar los aspectos cognitivos, afectivo-motivacionales y comportamentales del estudiante (Boekaerts, Pintrich y Zeidner, 2000). Estos modelos permiten describir los distintos componentes que están implicados en el aprendizaje exitoso, explicar las relaciones recíprocas y recurrentes que se establecen entre ellos y relacionar directamente el aprendizaje con el yo o, lo que es igual, con las metas, la motivación, la volición y las emociones (Boekaerts, 1999). En este sentido, en España, se han desarrollado numerosas investigaciones en las que se ha encontrado que el aprendizaje y el logro académico de los alumnos se incrementa en la medida en que éstos utilizan mayor cantidad de estrategias y se comportan de modo autorregulado (De la Fuente, 2004; Torrano y González-Torres, 2004).

Sin embargo, debemos señalar que estrategias de aprendizaje es sólo uno de los factores personales relacionados con el ámbito cognitivo que puede ser utilizado para explicar –junto con diversas variables– la varianza del rendimiento académico, ya que en esta línea se encuentran además otros aspectos, no menos importantes, tales como, estilos de aprendizaje y hábitos de estudio. Estos tres conceptos (estrategias, estilos y hábitos), si bien no constituyen un constructo único, puede entenderse que las estrategias de aprendizaje se encuentran relacionadas tanto con los hábitos de estudio (la automatización de las estrategias seguidas para estudiar), como con los estilos de aprendizaje (conjuntos de estrategias, relativamente estables, que el sujeto realiza en las

tareas de aprendizaje), por lo que, de alguna manera, al considerar las estrategias de aprendizaje estamos también teniendo presente los estilos y los hábitos de estudio.

Asimismo, al realizar la revisión de la literatura sobre este tema, observamos que en los estudios actuales uno de los conceptos mayormente utilizado como determinante personal de tipo cognitivo del aprendizaje escolar y, por ende, de los resultados del mismo, es el de las estrategias de aprendizaje (Miñano y Castejón, 2008).

En razón de todo lo expuesto, y de que esta investigación pretende servir de apoyo a la práctica educativa, lo que hace necesario limitar el número de variables con el fin de permitir su aplicabilidad, es que nos proponemos en el punto siguiente continuar trabajando únicamente con el concepto *estrategias de aprendizaje* (aunque somos conscientes de la importante limitación que significa no considerar explícitamente las variables estilos de aprendizaje y hábitos de estudio), tratando su definición y naturaleza, su tipología y, por cierto, su relación con el rendimiento académico, a efectos de justificar la inclusión de la variable en este estudio.

2.1.3.1. Definición y naturaleza

El estudio de las estrategias de aprendizaje ha generado, en su corta etapa de desarrollo, distintas consideraciones que respondían, lógicamente, a la posición y al criterio que al respecto cada autor mantenía.

Así, Weinstein y Underwood (1985) hablan de competencias necesarias y útiles para el aprendizaje efectivo, la retención de la información y su aplicación posterior.

Derry y Murphy (1986) afirman que las estrategias son un conjunto de actividades mentales empleadas por el sujeto en una situación particular de aprendizaje, para facilitar la adquisición de conocimiento.

Nisbett y Shucksmith (1987) definen las estrategias cognitivas de aprendizaje o estrategias de procesamiento como secuencias integradas de procedimientos o actividades mentales que se activan con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información.

Para González Barbera (2004), el concepto estrategias de aprendizaje es extensible, en principio, no sólo a las tareas que requiere el estudio individual que realiza un sujeto frente a los contenidos que debe aprender, si no a todas aquellas cuestiones que se encuentran implicadas a la hora de llevar a cabo dicha actividad.

En relación con la temática, Beltrán (1993) sostiene que los resultados del aprendizaje están estrechamente vinculados con el uso adecuado de estrategias cognitivas (y metacognitivas) que son las que convierten el material “enseñado” en material “aprendido”.

Beltrán, uno de los autores españoles que ha trabajado especialmente este tema, en Beltrán y Genovard (1996), define las estrategias de aprendizaje como un conjunto de reglas o procedimientos que permiten tomar decisiones en cualquier momento del proceso de aprendizaje. Se trata de actividades u operaciones mentales que el estudiante puede llevar a cabo para facilitar su tarea, cualquiera que sea el contenido de aprendizaje.

Además, hace una distinción entre tres conceptos que en el campo educativo son muy utilizados y, dependiendo de los autores, con diferentes interpre-

taciones: *procesos*, *estrategias* y *técnicas*.

El término *proceso*, lo que Román (1993) denomina constructo inferido, se utiliza para designar la cadena general de macro-actividades u operaciones mentales implicadas en el acto de aprender. Son actividades hipotéticas, poco visibles y difícilmente manipulables. Es el caso, por ejemplo, de la atención, comprensión, adquisición, etc.

Las *técnicas*, por el contrario, son actividades tangibles, fácilmente visibles, operativas y manipulables, por ejemplo, hacer un esquema, elaborar un resumen o construir una tabla.

Entre los dos conceptos anteriores se encuentran las *estrategias* que no son tan visibles como las técnicas ni tan encubiertas como los procesos. Un ejemplo sería la organización de los datos que el estudiante realiza para comprender su significado, pues no es algo tan perceptible como la técnica del resumen ni tan oculto como el proceso de la comprensión. Es decir, las estrategias están al servicio de los procesos y tienen a su servicio a las técnicas (Beltrán, 1993).

En cuanto a la naturaleza de las estrategias de aprendizaje, se detallan a continuación cuatro aspectos que nos ayudarán en su comprensión.

1. Las estrategias tienen carácter intencional, están dirigidas a la obtención de una meta.
2. Las estrategias exigen un cierto grado de conciencia. Para muchos autores deben ser algo consciente y deliberado; otros, menos exigentes, afirman que son siempre potencialmente controlables, y pueden desplegarse deliberadamente.
3. Las estrategias deben implicar algún tipo de selección entre las op-

ciones, a fin de asegurar el máximo de eficacia en función de la naturaleza de la tarea, la meta, el contexto, los materiales y el sujeto.

4. Las estrategias deben tener un carácter autónomo. Es decir, cuando un sujeto es capaz de utilizar una estrategia sin ayuda de nadie puede considerarse un sujeto estratégico, en caso de seguir los procedimientos de una estrategia definida por otro, no será tal.

Finalizamos este apartado expresando que, si bien existe una amplia diversidad de definiciones (Beltrán, 1993; Genovard y Gotzens, 1990; Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez Cabani, 1994), muchas de ellas coinciden en señalar dos elementos esenciales de las estrategias de aprendizaje: a) implican una secuencia de actividades u operaciones mentales dirigidas a facilitar el aprendizaje, b) tienen un carácter consciente e intencional en el que están implicados procesos de toma de decisión por parte del estudiante ajustados al objetivo o meta que pretende conseguir.

2.1.3.2. Clasificación de las estrategias

La clasificación de las estrategias de aprendizaje ha sido una cuestión en la que numerosos autores se han interesado (Beltrán, 1993; Bernad, 1990; Cano y Justicia, 1988; Dansereau, 1978; Hernández y García, 1991; Jones, Amiran y Katims, 1985; Román, 1990; Segal, Chipman y Glaser, 1985; Weinstein, Zimmerman y Palmer, 1988).

Diferentes teorías, tales como, el modelo de procesamiento (Atkinson y Shiffrin, 1968), los niveles de procesamiento (Craik, 1979; Craik y Tulving, 1985), la representación mental del conocimiento en la memoria (Rumelhart y Ortony, 1977), el enfoque instruccional (Bernad, 1992; Hernández y García,

1988, 1991; Genovard y Gotzens, 1990), hipotetizan que el cerebro funciona “como si” fuera la condición de tres procesos cognitivos básicos: a) de *adquisición*, b) de *codificación* y c) de *recuperación* o evocación. Como por otra parte, el pleno rendimiento del sistema cognitivo requiere la colaboración de otros procesos de naturaleza metacognitiva, oréctica, social, etc., es preciso tener en cuenta otro grupo, a los que Dansereau (1978, 1985) denomina d) de *apoyo*.

Por su parte, Jones et al. (1985) identifica tres tipos de estrategias: codificación, generativas y constructivas. Mientras que Weinstein y Mayer (1986) distinguen cinco clases de estrategias: repetición, organización, elaboración, control de la comprensión y afectivas.

Beltrán (1993, 1998) ha evolucionado en la clasificación de las estrategias, completándola y enriqueciéndola de manera notable. La misma se apoya en dos criterios: su naturaleza (cognitivas, metacognitivas y de apoyo) y su función (sensibilización, atención, adquisición, personalización, recuperación, transfer y evaluación). Cruzando ambos criterios se propone la clasificación que presentamos brevemente a continuación, y que en forma amplia puede encontrarse en Beltrán y Genovard (1996):

1. Estrategias de apoyo, están al servicio de la sensibilización de los estudiantes hacia las tareas de aprendizaje en tres ámbitos: motivación, actitudes y afecto.
2. Estrategias de procesamiento, están dirigidas a la codificación, comprensión, retención y reproducción de los materiales informativos. Las más importantes son: selección, organización y elaboración.
3. Estrategias de personalización, están muy relacionadas con la creatividad, el pensamiento crítico y el transfer.

4. Estrategias metacognitivas, planifican y supervisan la acción de las estrategias cognitivas. Tienen dos funciones fundamentales: conocimiento y control. Las estrategias metacognitivas más desarrolladas son la meta-atención, la meta-comprensión y la meta-memoria.

Algunas de las estrategias que fueron citadas en la clasificación aún no están plenamente desarrolladas y, por tanto, de momento no disponen de técnicas a su servicio. Más allá de ello, como veremos a continuación, existen numerosos estudios que dan cuenta de la influencia que tienen en el rendimiento de los alumnos el uso apropiado de las estrategias de aprendizaje, en general, o de alguna de ellas en especial.

2.1.3.3. Relaciones entre estrategias de aprendizaje y rendimiento

Según hemos visto, siguiendo a Beltrán (1993), los resultados del aprendizaje escolar están estrechamente vinculados con el empleo adecuado de estrategias cognitivas (y metacognitivas). En sintonía con esta apreciación se encuentran los trabajos de Castejón, Montañés y García (1993) y de Monedero y Castelló (1997) que afirman que el rendimiento en Educación Secundaria se ve principalmente afectado por las estrategias metacognitivas.

De la Fuente, Soto, Archilla y Justicia (1998), por su parte, observan un aumento del rendimiento de los estudiantes de Educación Superior cuando se les entrena en las estrategias de apoyo.

A su vez, Fernández, Beltrán y Martínez (2001) concluyen que el rendimiento académico en primero de Educación Secundaria se ve incrementado por el entrenamiento en estrategias de aprendizaje, tanto de forma individual como combinada.

Es destacable asimismo, el estudio de Gallardo (2000) donde expone interesantes resultados que apuntan hacia la necesidad de planes de intervención en estrategias de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico en alumnos del primer ciclo de ESO.

Resulta evidente pues, que la utilización más o menos adecuada de estrategias de aprendizaje se relaciona positivamente con el grado de rendimiento escolar de los alumnos (Galán y Reynaldo, 2000; López, 2006; Lozano, Lozano, Núñez, González-Pienda y Álvarez, 2001), aunque también existen algunos trabajos que no han encontrado relaciones significativas con los procesos de aprendizaje (Gilar, Castejón y Pérez, 2005).

Por otra parte, como muy bien señalan García y Pintrich (1994), el uso de este tipo de estrategias (no el conocimiento de las mismas), está mediatizado o relacionado con la motivación del estudiante. La mayoría de los estudios que plantean el papel de las estrategias en el proceso de aprendizaje, sobre todo en estos últimos años, corroboran esta tesis ya que se centran, igualmente, en la relación de éstas con otros mediadores de tipo motivacional que, de una forma u otra, influyen en el empleo de las estrategias pues, la utilización de los mecanismos cognitivos que realizan los sujetos para facilitar el aprendizaje dependen, en gran medida, de factores disposicionales y motivacionales, como las metas (Piñero, Valle, Rodríguez, González Cabanach y Núñez, 2001; Suárez, Anaya y Fernández, 2005; Valle, González Cabanach, Suárez y Abalde, 2001), el autoconcepto (Álvarez et al., 1998; Gázquez, Pérez, Ruiz, Miras y Vicente, 2006; Núñez, González-Pienda, García, González-Pumariiega y García, 1998) o los estilos y patrones atribucionales (Barca et al., 2004; Barca, Regina, Brenlla y Santamaría, 2000; Núñez et al., 1998).

Finalizamos el presente apartado, realizando las siguientes conclusiones:

1. El papel destacado de las estrategias en la explicación del rendimiento académico ha sido evidenciado en muchos estudios, sobre todo el efecto que tiene el uso de estrategias de la escala de metacognición, esto es, la capacidad de los sujetos para planificar, evaluar y regular su propio proceso de aprendizaje.
2. La relación de las estrategias con respecto al rendimiento académico no es exclusivamente directa. La capacidad predictiva de esta variable está mediatizada por otras, especialmente de corte motivacional, que ejercen influencia sobre el rendimiento, formando así un entramado de relaciones directas, indirectas y recíprocas.
3. El análisis de éstas mediante modelos de ecuaciones estructurales resulta muy recomendable, por ser una metodología que permite establecer relaciones de causa-efecto no sólo entre las variables predictoras y la variable criterio, sino también entre las propias variables predictoras.

2.1.3.4. Criterios de inclusión

En líneas generales, se presume que el abordaje de las estrategias de aprendizaje nos permitirá analizar y comprender las relaciones que se establecen entre los motivos e intenciones que guían la conducta académica de los estudiantes y el tipo de recursos cognitivos que éstos ponen en marcha a la hora de enfrentarse a los diversos aprendizajes.

En virtud de ello, por una parte, y de lo desarrollado sobre el tema principalmente en el apartado anterior, por otra, se estima que la idea inicial de

considerar en nuestro estudio las estrategias de aprendizaje como influyentes en el rendimiento en Matemáticas de los alumnos es correcta.

2.1.4. Características y capacidades

Es verdad, que la literatura asociada con el rendimiento académico, como con el rendimiento matemático, refleja la existencia de múltiples variables que, de un modo u otro, participan y lo ocasionan. También, es cierto que la información que al respecto hemos obtenido ha significado un inestimable aporte de cara a comprender tanto el camino transitado, como el panorama por el que actualmente avanzan las diferentes explicaciones sobre el rendimiento académico. Sin embargo, pensamos que existen otras variables personales vinculadas con aspectos cognitivos y motivacionales, más cercanas a nuestra realidad sociocultural y educativa, que aún no hemos tenido en cuenta y que deberíamos hacerlo a efectos de integrar un conjunto que permita esclarecer en forma ajustada las razones que determinan los resultados educativos.

Se estima que este grupo de variables aportará algo más de luz en la explicación del tema, puesto que, en el marco general de los factores que se analizan, dará lugar a establecer y especificar nuevos efectos directos e indirectos sobre el rendimiento matemático. No obstante, somos conscientes que la inclusión o exclusión de variables en este estudio da lugar a limitaciones debido a que, en principio y entre otras cosas, responde a una concepción teórica, esto es, a una abstracción acerca del funcionamiento y la dinámica de una parcela de la realidad educativa. En esta elaboración hipotética se encuentra invariablemente presente el criterio subjetivo del que investiga, ya que se origina a partir de la percepción y el análisis del fenómeno objeto de estudio.

En la elección de las variables que componen el cuestionario creado *ad hoc*, además del criterio correlacional (característico en modelos de ecuaciones estructurales), hemos tenido presente el concepto de diagnóstico-intervención, con el fin de que faciliten detectar las causas del bajo rendimiento y permitan la adopción de algunas medidas correctoras.

En función de esta idea se han elaborado algunos ítems –basados en experiencias propias y sugerencias brindadas por otros profesores– relacionados, de una manera u otra, con cuestiones específicas del área de Matemáticas, entre los que se hallan la capacidad intelectual percibida, el rendimiento anterior, la competencia en lectura comprensiva, el análisis de las características de la tarea, la persistencia ante las tareas académicas y la capacidad operativa.

La *capacidad percibida*, la valoración de la propia capacidad, o la autoeficacia en palabras de Bandura (1992), es una de las variables que se estima relacionada con el autoconcepto, las metas y el rendimiento académico. Esta variable hace referencia al sentimiento de confianza, relativamente estable, que se tiene sobre las propias capacidades. Cuando se habla de competencia o capacidad percibida, normalmente, se hace en un sentido específico, en nuestro caso, es la capacidad para responder adecuadamente a las situaciones y exigencias del proceso de aprendizaje.

Si bien, distintos antecedentes en el tema indican que este concepto posee un efecto relativo sobre las metas, actitudes y comportamientos de los estudiantes; para algunos autores (Ames, 1992; Nicholls et al., 1989), la percepción de un elevado o bajo nivel de capacidad parece tener una mayor importancia cuando los estudiantes están orientados hacia metas de rendimiento que cuando lo están hacia metas de aprendizaje. A su vez, González Cabanach et al.

(1996) destacan el protagonismo de la variable capacidad percibida, al sostener que ésta desempeña un papel esencial en la conducta de los sujetos con diferentes orientaciones de metas, que se traduce en distintos niveles de implicación y compromiso con las tareas académicas.

La variable *rendimiento anterior* es la que informa sobre la trayectoria escolar del alumno hasta un momento determinado. Puede entenderse que, si la medida del rendimiento es adecuada, expresa el nivel de conocimientos previos que posee un alumno. El valor predictivo que parece tener el rendimiento previo en el rendimiento futuro, es un hecho que armoniza con los procesos de aprendizaje académico desde las perspectivas constructivistas que defienden que éste se realiza apoyando y relacionando los conocimientos que ya se poseen con los que se pretenden aprender.

La inclusión del rendimiento anterior en la explicación del rendimiento académico, en algunos casos mediante modelos de ecuaciones estructurales, siempre ha tenido efectos estadísticamente significativos, tanto directos como indirectos (a través de las expectativas, la motivación, el interés y el autoconcepto). Así, es destacable, entre muchos más, el estudio de Reparaz, Tourón y Villanueva (1990), en el que concluyen que el rendimiento previo es el predictor por excelencia del rendimiento futuro. También, el trabajo de Castejón, Navas y Sampascual (1996) sobre el rendimiento en Matemáticas, en el que plantean que el rendimiento previo, por un lado, afecta el autoconcepto académico y, por otro, ambas variables influyen en las expectativas de los estudiantes.

Igualmente, la investigación de Valle et al. (1999) en la que consideran que el rendimiento anterior contribuye, junto con la capacidad percibida, en el autoconcepto académico, lo que a su vez incide en que el sujeto presente una

determinada orientación motivacional. De la misma forma, los estudios elaborados por Conde, Herrera, Sánchez y Nieto (1999) y De la Peza y García (2005), cuyos resultados confirman que el rendimiento pre-universitario es fundamental en la explicación del rendimiento en la Universidad.

Por otra parte, la fuerte relación entre la variable instrumental *competencia en lectura comprensiva* y el rendimiento en Matemáticas ha sido informada en distintos estudios, como es el caso de los efectuados por Marshall (1984) los cuales proporcionaron coeficientes de correlación que varían de .50 a .80. A su vez, Braden y Weiss (1988) establecen esta medida en orden al .70, el mismo nivel de correlación que confirman las investigaciones realizadas por Eaves, Darch, Mann y Vance (1990), Alspaugh (1991) y Secada (1992).

La variable *análisis de las características de la tarea* fue incorporada pues según plantea Ames (1992), al igual que el concepto personal de la inteligencia y la capacidad intelectual percibida, se encuentra relacionada con el tipo de metas que adoptan los sujetos. Por su parte, Valle et al. (1999) si bien sostienen que la variable citada está vinculada con el desarrollo de metas y estrategias de aprendizaje, también afirman que la misma afecta los resultados educativos a través de la variable *persistencia ante las tareas académicas*, mientras que esta última, a su vez, lo hace en forma directa. Por tanto, no resulta extraña su participación en el cuestionario creado *ad hoc* para evaluar ciertos aspectos personales de carácter cognitivo-motivacional específicos del área de Matemáticas.

Por último, la variable *capacidad operativa* (para el cálculo algebraico) ha sido considerada debido a que la misma se caracteriza por ser un instrumento necesario y básico para el trabajo en situaciones de mayor exigencia en el área disciplinar o en otras asignaturas. Es evidente que para obtener un rendimien-

to lógico en las Matemáticas de un determinado nivel es fundamental saber si se han adquiridos los conocimientos y habilidades iniciales, de ahí que se le asigne un importante valor de diagnóstico al análisis de esta variable. De hecho, las operaciones algebraicas elementales en su conjunto (nos referimos a los conceptos y a la destreza para operar) constituyen una parte instrumental clave de los contenidos matemáticos que posteriormente se estudian en éste como en otros contextos académicos análogos.

Es habitual al plantear el rendimiento académico en el área de Matemáticas conceder relevancia causal al Cálculo y a la Resolución de problemas, por lo que pensamos que, en virtud de las futuras “demandas matemáticas”, evaluar la habilidad que tienen los alumnos para realizar operaciones algebraicas será, en estas circunstancias, un determinante instrumental adecuado del rendimiento en Matemáticas.

2.1.4.1. Criterios de inclusión

En vista de lo expuesto, parece quedar claro que las variables de referencia se encuentran relacionadas de un modo u otro con el rendimiento matemático y, en consecuencia, serían de relevancia para su explicación. La inclusión en este estudio de la variable *características* (cognitivo-motivacionales) y *capacidades* (operativas) es un hecho sobre el que, en principio, no tenemos duda. Sin embargo, no podemos dejar de reconocer las limitaciones que presenta el cuestionario elaborado para la ocasión debido, entre otros motivos, a la existencia de algunos ítems de autoinforme (capacidad intelectual percibida, rendimiento anterior, competencia en lectura comprensiva).

Cuando la evaluación se realiza de esta manera, en ocasiones, las perso-

nas que participan pueden no contestar lo que realmente piensan o sienten sino que sus respuestas obedecen, más bien, al yo ideal; situación a la que García y Musitu (2001) denominan “deseabilidad social”. Con la intención de corregir este sesgo, habitualmente se insta a los encuestados a responder de la forma más sincera posible, lo que por cierto también sucedió al momento de realizar nuestra aplicación.

2.2. Factores contextuales

Según hemos visto, los distintos trabajos elaborados al principio en el ámbito de la Psicología Educativa sobre el rendimiento incluían un solo criterio o enfoque, los determinantes personales, por lo que adolecían de cierta parcialidad y falta de visión de conjunto, limitaciones éstas que se han ido superando a largo de la evolución en la consideración del concepto (Pérez Serrano, 1981).

Vygotski (1977) destacó la importancia del medio en todos los aspectos relacionados con el aprendizaje, señalando que los procesos psíquicos son un reflejo de la realidad histórica y cultural en la que vive el individuo. La interacción entre las personas guía el desarrollo por estimulación o ampliación de la estructura e insistía en que la conciencia y las funciones superiores tienen su raíz en el “espacio exterior” –y no en el interior–, esto es, en la relación con los objetos y las personas en las condiciones objetivas de la vida social.

Sin ninguna duda, el punto de vista que considera únicamente variables individuales en el análisis del rendimiento, es sólo una verdad a medias, hay que tener en cuenta, de acuerdo con Nortes Checa (1993), las causas que no son debidas al propio sujeto sino que dependen del medio, es decir, de los factores ambientales y de integración social, tanto en su vertiente familiar como educa-

tiva y que influyen marcadamente en el rendimiento académico. Los aspectos contextuales fueron incluidos en las investigaciones sobre los resultados educativos en una segunda fase. Así pues, los factores determinantes del rendimiento, desde hace algunos años, se clasifican en tres grandes grupos: a) debido al propio sujeto, b) debido al medio socio-familiar, c) debido al proceso de enseñanza-aprendizaje.

En los apartados que siguen nos ocuparemos de llevar adelante una concisa revisión bibliográfica vinculada con estos dos últimos factores contextuales que junto con las variables personales expuestas en las páginas que anteceden, conforman a nuestro entender un conjunto de determinantes del rendimiento académico, y matemático en particular, que permiten orientar nuestro estudio desde un enfoque holístico e integral.

2.2.1. Aspectos socio-familiares

Si bien es cierto que existe un cúmulo de estudios que tratan el efecto que produce el medio social –en el que se desenvuelve el individuo y que abarca tanto factores familiares como académicos– sobre los niveles de logro educativo, nos interesa destacar en esta ocasión brevemente sólo aquellas investigaciones que involucran tópicos del contexto familiar.

La importancia del medio familiar en el curso del desarrollo infantil ha sido reiteradamente puesta de manifiesto tanto por la Psicología Evolutiva como por la Psicología Diferencial.

La sociedad ejerce sus primeras influencias sobre el individuo a través de la familia en que nace y se cría. Es en el seno familiar donde el niño se desarrolla y va conformando su personalidad; representa por tanto el principal centro

de las influencias que recibe (Álvaro et al., 1990).

Por cierto, también en el área de Matemáticas, en particular, existen distintos autores que reconocen el influjo del entorno familiar en el rendimiento académico (e.g., Reynolds y Walberg, 1992; Thompson, 1985).

Se intentará, a continuación, realizar un repaso de los principales trabajos sobre aspectos socio-familiares y el rendimiento de los alumnos, posteriormente revisaremos algunas investigaciones en las que dichos aspectos ocupan el papel de mediadores en la explicación del rendimiento. Por último, abordaremos estudios que se centran en tres cuestiones, familiares y ambientales, concretas como la implicación de los padres en la formación de sus hijos, el estatus socioeconómico y educativo de la familia, el contexto sociocultural y los rasgos de la zona donde vive el sujeto.

2.2.1.1. Características socio-familiares y resultados académicos

El estudio de las características del ambiente familiar se ha venido abordando, luego de la publicación del valioso Informe de Coleman en 1966, en torno a dos grandes dimensiones, una de tipo más funcional y otra de corte más estructural:

- *Clima*, esta dimensión recoge variables tales como las relaciones padres-hijos, la utilización del tiempo en el hogar, las demandas, expectativas y aspiraciones de los padres, las relaciones de la familia con el centro escolar, los hábitos, las costumbres, etc.
- *Background*, en esta dimensión se ubican variables como el nivel socioeconómico, el nivel de formación de los padres, los recursos culturales, la estructura familiar, etc.

A su vez, los factores socio-familiares, que se caracterizan por influir de una manera u otra en el rendimiento académico, pueden ser estudiados, por un lado, desde una perspectiva *microsociológica* y, por otro, atendiendo a un enfoque *macrosociológico*. En lo que respecta a la proyección microsocial, de acuerdo con distintos autores, son dos los factores cuya influencia en el rendimiento se cree necesario estudiar (Fowler y Richards, 1978; Gilly, 1978; Rodríguez Espinar, 1982; Song y Hattie, 1984; entre otros):

- *Clima educativo familiar*, conformado tanto por la actitud de los padres hacia los estudios y el grado de información que poseen sobre el sistema educativo, como por el clima afectivo familiar en que se desenvuelve el sujeto y las expectativas que se han depositado en él.
- *Estructura o configuración familiar*, relativo al número de miembros que componen la familia y el lugar que ocupa el individuo en la fratría.

Desde el enfoque macrosocial, son tres los factores que, según la literatura consultada, repercuten en la educación y, más específicamente, en el rendimiento de los estudiantes (Bernstein, 1971; Hunt, 1973; Jencks et al., 1972, 1979; Lerena, 1976; entre otros):

- *Clase social de procedencia*, compuesta por la profesión y el estatus social de los padres, así como por sus ingresos económicos.
- *Ambiente y medios socioculturales* con que cuenta el sujeto.
- *Características de la población* de residencia del discente.

No obstante, estas diferencias, entre las dimensiones clima y background, o entre los enfoques micro y macrosocial, en diversas ocasiones, son meramente formales, puesto que en la práctica las variables mencionadas componen una

misma realidad, más allá que en ciertos casos puede ser necesario investigar la actuación aislada o en grupo de algunas de ellas.

A continuación, se exponen distintos trabajos que muestran, a través del tiempo, que el estudio en forma integral de la influencia de los factores familiares en el rendimiento académico no debe ser ignorado, puesto que aportan resultados verdaderamente relevantes.

Thorndike (1973) hace un análisis de los datos del estudio empírico sobre los resultados escolares realizados por la IEA, el cual permite valorar las diferencias existentes entre países respecto de la incidencia que, en cada uno de ellos, tienen los factores familiares. La variable dependiente es la *competencia en comprensión lectora*, y cuatro los factores empleados para su evaluación: nivel socioeconómico, recursos para la lectura, preocupación que muestran los padres por la actividad escolar, ayuda familiar en el trabajo escolar. Los resultados que arroja la investigación son claros: a) las correlaciones más altas con la *competencia en comprensión lectora* se dan con el *nivel socioeconómico* y con los *recursos para la lectura* en los alumnos con edades comprendidas entre 10 y 14 años; b) las correlaciones más bajas se dan entre dichas variables en alumnos de 17 a 18 años, y entre el resto de las variables y la variable criterio, independientemente de la edad de los sujetos.

Por su parte, Schiefelbein y Simmons (1981) indican que los antecedentes familiares de los alumnos son el determinante individual de mayor importancia en los rendimientos escolares. Mientras que Juif y Legrand (1980) sostienen que el éxito intelectual está determinado en primer término, por la atmósfera en que está envuelto el individuo en su infancia.

Kurdek y Sinclair (1988) realizan una investigación en la que también se analiza el efecto general que ejerce el entorno familiar en los resultados y comportamiento de los alumnos. Como variables que definen la estructura familiar utilizan: viven con sus dos padres naturales, viven con su madre tras la separación de sus padres, viven con su madre y su padrastro. Como variables que expresan el clima familiar definen: los conflictos familiares, el grado de interés de los padres en las actividades intelectuales y culturales. Los indicadores de rendimiento que consideran son: *calificación en el grado que cursa, competencia cuantitativa, lenguaje, repetición de grado*. El comportamiento escolar lo miden mediante *las faltas de asistencia y la falta de puntualidad*. Los resultados de la investigación se resumen en: a) las *calificaciones escolares* se explican por la combinación de *estructura familiar y orientación de los padres hacia lo intelectual y cultural*, b) la *competencia cuantitativa* se asocia a la *estructura familiar*, c) las *ausencias* están explicadas por la acción conjunta de la *estructura familiar* y el *sexo*.

Para Alañón (1990) existen una serie de factores, que indica como condiciones, que pueden contribuir al éxito o fracaso escolar. Dentro de las condiciones ambientales que afectan el rendimiento, señala la autora, se encuentra el ambiente familiar. Sostiene que las personas que conviven con el alumno pueden ejercer dos tipos de influencia: a) directa, si le animan o desaniman de forma explícita al estudio; b) indirecta, como consecuencia de la confluencia de un conjunto de factores tales como la economía familiar, el carácter de los padres y hermanos, las relaciones conyugales, etc.

Marjoribanks (1984) realizó un estudio con el fin de observar la mediación que ejerce la variable *interacciones padres-hijos* entre el *estatus sociofamiliar* y el *rendimiento académico*. Las variables exógenas que consideró fueron: aspira-

ciones y expectativas de los padres, soporte paterno de la actividad escolar del hijo, interacciones padre-hijo centradas en la enseñanza o en el terreno afectivo. La variable endógena fue las *aspiraciones académicas y profesionales de los alumnos*.

Del estudio anterior Gómez Dacal (1992) extrae tres conclusiones importantes: a) en cada nivel de *expectativas de los padres*, el incremento del *soporte materno percibido* está asociado con una elevación de las puntuaciones en la escala de las *aspiraciones de los alumnos*; b) si el *estatus ocupacional paterno* es *obrero*, en la variable *soporte materno percibido* existe un punto que hasta que no es alcanzado no se produce asociación alguna entre dicha variable y *aspiraciones del alumno*; c) la variable *soporte paterno percibido* tiene una relación curvilínea con las *aspiraciones académicas*, cuya intensidad varía sensiblemente en función del *estatus ocupacional paterno*.

2.2.1.2. Variables socio-familiares como mediadoras en la explicación del rendimiento académico

Como habíamos señalado, los factores familiares y sociales se caracterizan por la influencia directa que tienen sobre el rendimiento académico, pero también por el efecto indirecto que dichos factores ejercen sobre los resultados educativos. A menudo, cuando se pretende explicar el rendimiento de los alumnos se lo hace atendiendo al influjo directo de variables individuales (apitudinales, cognitivas, motivacionales, afectivas, etc.) y variables escolares (actuación del profesor, clima del aula, métodos, programas, etc.); sin embargo, estas variables, muchas veces, se encuentran afectadas por factores socio-familiares lo que ocasiona, por tanto, que estos últimos contribuyan de forma indirecta en la explicación del rendimiento académico.

Se exponen a continuación, algunos trabajos en esta línea que hemos estimado de mayor interés.

De acuerdo con Brophy y Good (1970), el hogar y la vecindad influyen más que la escuela en determinantes del rendimiento como son los intereses, motivaciones, expectativas, autoconcepto, etc.

Marjoribanks (1977) ha llevado a cabo una importante investigación en relación a este tema de la que pueden extraerse dos conclusiones principales:

- En cada nivel del entorno familiar, el rendimiento académico se incrementa al mismo tiempo que las actitudes del alumno hacia la escuela y el locus de control se hacen más positivos.
- En cada nivel de actitudes hacia la escuela y locus de control, el rendimiento académico se hace mayor a medida que el entorno familiar es más favorable.

Pascarella, Walberg, Haertel y Junker (1981), realizan un estudio para detectar qué factores influyen en las aspiraciones académicas de los alumnos, los cuales, a su vez, influyen en el rendimiento. Los autores concluyen que:

- La formación de los padres repercute significativamente en las aspiraciones de sus hijos, y por tanto en la productividad del discente.
- Las aspiraciones también están explicadas, en menor medida, por los rasgos personales del alumno y por el nivel instructivo y moral de la clase.

Ridao García (1985) señala que no se establece una relación directa entre factores del ambiente familiar y el desempeño académico. La influencia se manifiesta a través de la percepción subjetiva generada por el niño acerca de tal

clima y del procesamiento de la información que le llega del mismo.

También, Pallarés (1989) se hace eco de este enfoque al sostener que el ambiente familiar no coincide con el ambiente particular que experimenta cada uno de los hijos. Así, la versión objetiva no es la misma necesariamente puesto que depende de la percepción y asimilación subjetiva de cada uno de los componentes; en otras palabras, cada uno de los hijos tiene su propia concepción del ambiente familiar.

En relación con el hecho que da cuenta de que los factores familiares y sociales también influyen sobre variables escolares, podemos citar las siguientes investigaciones:

Emrick, Sorensen y Stearns (1972) junto con otros autores de la misma época, defienden que los alumnos de medios familiares desfavorecidos precisan de una alta estructuración educativa (denominada enseñanza tradicional).

Rosenshine y Myers (1978) y Medley (1978) sostienen que los programas educativos que potencian la directividad docente y limitan el trabajo individual del alumno favorecen el rendimiento escolar de clase social baja.

Harrison, Strauss y Glaubman (1981) realizaron un amplio estudio aplicando dos tipos de tratamiento (educación abierta y educación convencional) en alumnos de diferentes clases sociales. Las conclusiones en relación al rendimiento fueron: a) la distancia entre los alumnos de las clases sociales alta y baja es mayor en los colegios tradicionales, b) los alumnos de clase social baja rinden más cuando el tratamiento es abierto.

De la revisión de estos trabajos surgen dos conclusiones, la primera es

que resulta indudable la existencia de una estrecha vinculación entre el método educativo y la clase social de los alumnos, y la segunda es que no está muy claro cuál es, en definitiva, el proyecto que mejor se adapta, en el sentido de lograr buenos rendimientos académicos, a las distintas realidades sociales, pues los resultados de los estudios, en algunos casos, son contradictorios.

2.2.1.3. Variables del enfoque micro y macrosociológico relacionadas con el rendimiento académico

La idea de desarrollar el estudio de los factores socio-familiares en forma integral nos ha llevado a considerar en este apartado el tratamiento de tres variables –una pertenece al contexto del factor *clima educativo familiar* (enfoque microsocio), otra al ámbito del factor *clase social de procedencia* y la última es de corte socioambiental puesto que la conforman los factores *ambiente y medios socioculturales y características de la población* (enfoque macrosocio)– que, siguiendo a González Barbera (2004), representan a los aspectos señalados en el rol de determinantes del rendimiento educativo. Concretamente nos referimos a las variables *interés de la familia por la formación de sus hijos, nivel socioeconómico y académico de la familia, contexto sociocultural y tipo de zona de residencia familiar*.

- **Interés de la familia por la formación de sus hijos**

La preocupación que muestran los padres por la actividad académica de sus hijos es la variable que hemos considerado para representar el factor clima familiar, dado que, además de su probable influencia en el rendimiento, es una situación posible de ser tratada.

En esta variable se ha intentado englobar distintas cuestiones que, a nuestro entender, componen el clima educativo familiar, tales como la actitud de

los padres hacia los estudios y el grado de información que poseen sobre el sistema de enseñanza, la presión y el nivel de motivación que ejercen los progenitores para que sus hijos adquieran conocimientos generales, el entorno afectivo en que se desenvuelve el sujeto y las expectativas que se han depositado en él.

Como señala Avanzini (1969), hay familias que poseen un nivel cultural perfectamente aceptable; sin embargo, sus hijos –cuya capacidad intelectual no está en duda– obtienen resultados educativos muy escasos. Los niños captan el clima afectivo de la familia por encima de las posibles apariencias y esa afectividad es decisiva en su desarrollo y ejecución académica.

- **Nivel socioeconómico y educativo de la familia**

El factor *clase social de procedencia*, de la perspectiva macrosocial, es uno de los más estudiado tanto por los sociólogos, como por los profesionales de la educación interesados en la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se cree que la influencia de este factor es importante desde la etapa previa a la escolaridad del niño hasta las etapas académicas posteriores.

Al respecto, se realizaron numerosos estudios, que revelan la importancia que este aspecto presenta en la explicación del rendimiento, algunos de los cuales se mencionan a continuación.

Rituanen (1971) señala que los factores sociales explican entre el 20 y 30% de la varianza del rendimiento académico, aunque el estatus socioeconómico llega a explicar sólo el 12% de la misma. En tanto que para Jencks et al. (1972) el estatus ocupacional del padre está relacionado significativamente con los logros educativos del niño.

De acuerdo con Gilly (1978), a igualdad de inteligencia, medio social y condiciones pedagógicas, los alumnos de bajo rendimiento se distinguen de aquellos de buen rendimiento por la existencia de un clima educativo familiar de menor calidad. Un clima cultural desfavorecido no crea las motivaciones adecuadas para un rendimiento académico óptimo. Por el contrario, aquellos estudiantes que tienen en la casa condiciones de trabajo propicias y el material bibliográfico necesario, que reciben en ella explicaciones y, con frecuencia, una ayuda externa, adquieren un vocabulario de mayor riqueza y el hábito de un lenguaje más correcto, que consecuentemente les facilita el éxito académico.

En la etapa escolar, Fotheringham y Creal (1980) establecen una recta de regresión para explicar la competencia lectora de los alumnos a partir del nivel académico del padre, de la madre, ingresos familiares y profesión del padre. Concluyen que el nivel académico del padre presenta un peso superior en la explicación y que en conjunto, las variables anteriores, explican el 28% de la varianza de la variable criterio.

Morrow (1983), en un estudio donde pretendía comprobar la influencia sobre el interés por la lectura del nivel socioeconómico de los padres, concluye que los alumnos que más inclinación muestran por la lectura son aquellos cuya madre tiene un nivel académico elemental o medio, y cuyo padre tiene un nivel superior de primer grado (diplomatura); mientras que los alumnos con mayor desinterés son aquellos cuya madre trabaja (sin formación académica) y cuyo padre tiene un nivel académico medio.

Jiménez Jiménez (1987), concluye que la relación entre el nivel formativo del padre y el resultado en pruebas objetivas de lenguaje y de cálculo en alumnos de 7º de EGB es mayor que el resto de las relaciones estudiadas para la

misma población (calificaciones en lengua y matemáticas y clase social, formación del padre y de la madre). Sin embargo, en la explicación que dan todas las variables independientes en conjunto a las variables criterio, las mejores explicadas son las calificaciones en lengua y matemáticas. Por otra parte, encontró que cuanto más elevada es la clase social del alumno de 8° de EGB mejores son sus calificaciones; aunque dicha condición socioeconómica, lo mismo que manifiesta Rituanen (1971), no llega a explicar más del 12% de la varianza del rendimiento.

Tejedor y Caride (1988), evaluando externamente la reforma de las enseñanzas medias en España, concluyen que la categoría de alumnos con rendimiento más alto está compuesta por aquellos que pertenecen a la clase social alta, cuyos niveles de estudios del padre y de la madre son superior y medio, respectivamente; la categoría de rendimiento más bajo, por su parte, la componen alumnos de clase social baja, cuyos padres tienen los estudios incompletos.

Angulo (1988) y Reyes y Stanic (1988) confirman que la posición socioeconómica de la familia llega a explicar hasta un 10% de la varianza del rendimiento en Matemáticas. También, White (1982) y Myers (1985) lo corroboran, aunque sostienen que la relación depende de la unidad de análisis considerada (alumno, clase, escuela) y del tipo de medida utilizada (Secada, 1992).

Campbell y Mandel (1990), por su parte, en un estudio sobre el rendimiento en Matemáticas llegan a explicar hasta un 22% de la varianza del mismo a través de la influencia de los padres.

El informe PISA 2000, OCDE/UNESCO-UIS (2003), señala que el entorno del hogar influye en el éxito educativo, y el estatus socioeconómico puede re-

forzar sus efectos. Aunque PISA muestra que un desempeño pobre en la escuela no proviene necesariamente de un entorno socioeconómico desfavorable, éste parece ser uno de los factores más poderosos que influyen en el desempeño en las escalas de aptitudes para la lectura, matemáticas y ciencias.

Con excepción de Albania e Islandia, en el resto de los países participantes los estudiantes de familias con mayores recursos económicos en promedio tienden a lograr puntuaciones más altas en habilidad lectora. Para los países no miembros de la OCDE, las brechas en las puntuaciones de lectura entre el cuartil superior e inferior del índice de los recursos familiares varían desde 16 puntos en Latvia y la República de Macedonia hasta 91 puntos en Argentina.

Asimismo, el informe destaca, en el apartado sobre los efectos del entorno familiar, que en todos los países los estudiantes cuyas madres han completado la educación secundaria superior tienen mejores desempeños en las tres áreas evaluadas que los alumnos cuyas madres no han terminado este nivel.

En España, las cifras e indicadores del MECD también corroboran la relación positiva en cada Comunidad Autónoma, a excepción de Galicia, entre el nivel educativo de los padres y el rendimiento de los alumnos en la educación post-obligatoria (MECD, 2002).

En vista de lo que antecede, la relación del nivel socioeconómico y educativo de los padres con los resultados académicos parece que es innegable; no obstante, restaría precisar hasta qué punto es determinante para la práctica educativa.

- **Contexto sociocultural y tipo de zona de residencia familiar**

La ubicación de la escuela y el tipo de localidad donde el alumno vive (rural, urbana-residencial, urbana-intermedia, urbana-periférica, etc.) son variables cuyos comportamientos estarían asociados a la efectividad del proceso educativo. Según Marchesi y Hernández Gil (2003), el contexto sociocultural no sólo influye en los resultados de los alumnos sino también en la cultura de la escuela, en la organización y el funcionamiento de ésta, y en las relaciones de los profesores con las familias y los alumnos.

Parece claro, pues, que las características socioambientales del alumno son variables que pueden contribuir en buena medida a explicar el rendimiento, tanto de manera independiente como de forma conjunta. Se exponen a continuación algunos estudios realizados al respecto.

Bourdieu y Passeron (1964) señalan que el hábitat y el tipo de vida cotidiana repercuten en la eficacia escolar del sujeto, dependiendo directamente del origen social de los individuos. Por ello, los individuos con escasos recursos económicos residirán en un hábitat más pobre.

Brembeck (1977) afirma que los niños que viven en áreas socioeconómicas bajas entran en la escuela con la desventaja impuesta por su ambiente, y se van retrasando en el rendimiento, a medida que avanzan los cursos, en comparación con los alumnos de zonas más favorecidas.

Codina Bas (1983), en una investigación llevada a cabo en el Centro de Enseñanzas Integradas de Cheste, analiza el éxito y el fracaso de los alumnos correlacionándolo con una serie de variables entre las que se hallaba el número de habitantes de la población a la que pertenecía el sujeto. Encontró que en

poblaciones de tipo medio el número de alumnos que fracasa es menor que en poblaciones superiores a 100.000 habitantes; concluyó que la cantidad de habitantes de la población influye en el éxito o fracaso de los alumnos. Parece, además, que el influjo es más significativo en aquellos estudiantes con edades comprendidas entre 14 y 15 años.

Marchesi y Lucena (2002), como se cita en Marchesi y Hernández Gil (2003), en un estudio realizado en la Comunidad de Madrid con alumnos de Garantía Social, afirman que el 71.8% de los mismos se sitúan en un contexto sociocultural bajo, distribuyéndose los demás estudiantes entre los tres restantes contextos (alto, medio-alto y medio-bajo).

En otro estudio longitudinal realizado con alumnos que empezaron la ESO en 1997 y finalizaron en 2001, Marchesi, Martínez Arias y Martín (2004) también concluyen que los mayores problemas en términos de rendimiento académico se manifiestan en sujetos de un contexto sociocultural bajo.

2.2.1.4. Criterios de inclusión

Desde que Galton, en 1874, postuló la superioridad del primogénito, numerosos factores socio-familiares han sido objeto de estudio para tratar de revelar las causas del rendimiento académico. En efecto, el interés por dejar en evidencia la relación entre los resultados de la educación familiar –la primera en educar al sujeto y que, en la mayoría de los casos, no abandona nunca esa función– y los resultados académicos, ha dado lugar, como hemos visto, a numerosas investigaciones que han intentado probar dicha relación.

La revisión realizada nos permitió observar, entre otras cosas, que la influencia de los aspectos familiares y sociales en el rendimiento de los alumnos

se manifiesta de manera más relevante en edades tempranas del desarrollo evolutivo de los sujetos. Esto podría deberse a que los alumnos procedentes de clases sociales bajas, en muchos casos, no continúan estudios superiores y, los que lo hacen, cuentan con la capacidad suficiente para compensar el efecto de los factores micro y macrosociales.

A pesar de ello, hemos estimado conveniente incluir la variable *aspectos socio-familiares* en nuestra investigación, en razón de que los estudios empíricos se harán utilizando una muestra integrada por sujetos de 1° y 2° curso (la mayoría entre 18 y 19 años) de las licenciaturas que en este ámbito institucional se imparten, por ende, con alguna probabilidad de ser influenciados por los factores que en ella han sido contemplados (básicamente, interés de la familia por la formación de sus hijos, nivel socioeconómico y académico de los padres, contexto sociocultural y tipo de zona de residencia familiar). Pues, siguiendo a Álvaro et al. (1990), la familia modela la personalidad del niño antes que éste vaya a la escuela y ejerce un influjo sobre él durante toda la vida escolar; o como señala Husén (1972), la clase social de la familia tiene un efecto acumulativo a lo largo del desarrollo de una persona y es uno de los factores más importante para tener éxito en la vida; o como consideran Juif y Legrand (1980), el éxito intelectual de un sujeto está determinado por la atmósfera en la que está envuelto en su infancia, la cual depende del ambiente socioeconómico y del origen geográfico del sujeto.

Sabemos que existen otros aspectos socio-familiares que pueden incidir en el rendimiento de los alumnos y que no fueron considerados en este estudio; no obstante, confiamos en que la elección de los factores realizada permitirá reunir información valiosa para explicar la varianza de la variable criterio.

2.2.2. Aspectos académicos

Hasta ahora, en el marco de los factores contextuales, habíamos realizado una breve revisión de aquellos estudios que tratan la incidencia del medio social –en el que se desarrolla el individuo– en los niveles de logro educativo, a través de aspectos socio-familiares.

Nos proponemos, en cambio, en esta oportunidad considerar aquellos trabajos que si bien analizan tal influencia lo hacen mediante tópicos del contexto académico, como ciertas *dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje* y algunos *factores del clima de clase*, puesto que, la cooperación y complementación de ambas instituciones sociales –familia y escuela– aún manteniendo sus fines específicos propios, son fundamentales para el logro de mejores resultados académicos.

2.2.2.1. Dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje

Desde el inicio y a lo largo de la evolución del niño la familia lleva a cabo una notable tarea educativa transmitiendo un gran cúmulo de cultura, de normas y de modelos sociales. Si bien, esta contribución es más necesaria en los primeros momentos de la socialización y del aprendizaje de los contenidos curriculares, mantener su continuidad en el tiempo, adaptada a las nuevas realidades, es una labor igualmente importante.

En verdad, es en el período inicial, al ser la personalidad infantil todavía muy maleable, cuando la escuela realiza mejor su labor en unión con la familia, que aún conserva sobre el niño una influencia muy poderosa. Sin embargo, en etapas educativas intencionales más avanzadas, como serían la educación secundaria o la educación universitaria –instancias en las que la influencia mode-

radora de la enseñanza sistematizada parece acentuarse—, para que la institución académica desarrolle una labor realmente eficaz también será esencial contar con la cooperación de la familia.

La eficacia de las instituciones educativas se mide más por el resultado del “funcionamiento global” que por las influencias aisladas de variables y factores particulares (Fuentes, 1986); no obstante, se han detectado diferencias entre las públicas y las privadas a favor de estas últimas, pues las mejores instalaciones, la mejor localización y el mayor estatus económico y cultural de los padres, dan lugar a mejores resultados.

Baquero Rey (1977) sostiene que para estimar la relación entre el tipo de institución y el rendimiento de los alumnos (en buena medida lo que refleja el nivel de eficacia de la institución), se debe controlar, entre otros factores, el estatus socioeconómico y cultural de las familias, así como la capacidad intelectual del sujeto.

Por otra parte, como señalan Roig Ibáñez (1983) y San Segundo (1985), aunque la ratio profesor-alumno no se manifiesta como determinante del rendimiento, la disminución del número de alumnos está relacionado con el aumento del rendimiento, siendo perceptible para grupos de menos de 20 y estable para grupos de menos de 15 alumnos (Glas y Smith, 1978).

Otro aspecto del proceso de enseñanza-aprendizaje que trataremos en este apartado es el relativo a la metodología del profesor. De acuerdo con algunas investigaciones puntuales, el empleo de ciertas metodologías de enseñanza, como los métodos activos (Moreno, 1975), experimentales (Martín y González, 1985) o asistida por ordenador (Corcobado, 1985), proporcionan mejores

resultados académicos que la utilización de metodología tradicional. No obstante, resulta imposible sostener que un método en particular será exitoso en todos los casos o señalar que un determinado método es el mejor, dado que su valor depende de la relación causal con el aprendizaje del alumno en uno o más objetivos de educación (Gage, 1979). Por tanto, la tarea primordial del profesor deberá consistir en facilitar y promover el aprendizaje, lo que dependerá en gran medida de su destreza didáctica.

Por otro lado, si la personalidad del profesor es más relevante para la enseñanza, que la competencia científica o que el método pedagógico que emplea (Polaino-Lorente, 1982), es lógico que el docente preferido por los alumnos sea aquel que sabe motivar, que se muestra afectivo y que, en definitiva, se preocupa porque el alumno aprenda (Villa Sánchez, 1985). De ahí que el enfoque metodológico adoptado por cada profesor repercute en el aprendizaje y aprovechamiento de los alumnos, sobre todo porque determina los aspectos motivacionales del aula y desarrolla un estilo muy concreto de aprender, así como un autoconcepto académico determinado que incide en el rendimiento.

A pesar de todo, algunos estudiantes precisan, para poder aprender, la aplicación de técnicas de enseñanza-aprendizaje lentas, y esto, normalmente, no es posible sin una dedicación especial. Con frecuencia el número de alumnos de una clase impide o dificulta prestar una atención personalizada. La clave de la solución está en adecuar los conocimientos básicos no sólo a la capacidad del alumno, sino a la elección acertada de los métodos de enseñanza para cada caso (Montané, 1983).

Esta problemática de la adecuación de la enseñanza a las características diferenciales de los alumnos es una de las cuestiones centrales a las que se en-

frenta la Psicología de la Educación. Cronbach (1967) delimitó cinco planteamientos generales para ser utilizados en el tratamiento educativo de las diferencias individuales, cuya presencia puede detectarse aún, en mayor o menor medida, en los sistemas educativos actuales: método selectivo, método temporal, método de neutralización, método de adaptación de objetivos y método de adaptación de los métodos de enseñanza; aunque como indican Coll y Solé (1990) no cabe duda que la mayoría de los profesores, de manera más o menos lógica o intuitiva, desarrollan un conjunto de conductas en el aula para adaptarse a la diversidad de los alumnos. De todas formas, el problema fundamental que se plantea es que su implementación supone disponer, por una parte, de una taxonomía relativamente precisa de las aptitudes de los alumnos que son pertinentes para el aprendizaje y que han de guiar la elección de los tratamientos adecuados y, por otra, de una clasificación de los tratamientos que indique claramente las diferencias que existen entre ellos.

Las investigaciones ATI (Attitude-Treatment Interaction) han analizado este problema y la revisión realizada por Cronbach y Snow (1977) sugiere un cierto número de aptitudes intelectuales y de características de personalidad que interactúan significativamente con los tratamientos educativos, pero como señala Miller (1981) la ausencia de un nuevo marco teórico ATI explicaría el carácter fuertemente fragmentario de los resultados y la dificultad de integrarlos de forma comprensiva.

En respuesta a esta problemática y a la espera de la elaboración de una teoría ATI de carácter general, se han propuesto algunas aproximaciones interesantes, aunque muy dispares en cuanto a su grado de amplitud. Así, un considerable número de propuestas tienen como objetivo delimitar criterios que

permitan definir tipologías claras de tratamientos educativos (Berliner, 1983; Resnick, 1976; Tobías, 1981). En sentido similar apunta la propuesta de Corno y Snow (1986), aunque en este caso se encuentra ya esbozada la posibilidad de una articulación entre cierta tipología de tratamientos educativos y la categorización de aptitudes.

En este apartado nos hemos interesado por analizar algunas cuestiones, como la participación de la institución o la metodología del profesor, relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que, según diferentes autores, el rendimiento de los alumnos dependerá de la conjunción de elementos procedentes de ambos fenómenos psicopedagógicos (e.g., Cara, 1999; De la Fuente y Justicia, 1997; Marchesi y Martín, 2002; Roces y González, 1998). Por lo tanto, de acuerdo con lo anticipado, sólo restaría ocuparnos de otro tópico del contexto académico, el clima de aprendizaje; como señalan Molina y García Pascual (1984), las relaciones profesor-alumno, la organización de la clase y la creación de un clima de aula favorable influyen en el rendimiento académico. También, Thompson (1985) y Angulo (1988) han incluido en sus estudios diferentes variables relacionadas con el ambiente escolar, como el clima de aula, y confirman su influencia en el rendimiento en Matemáticas.

2.2.2.2. Factores del clima de clase

De acuerdo con el Diccionario de la Lengua Española, el término *clima* se define, entre muchas otras formas, como *ambiente (condiciones o circunstancias físicas, sociales, etc.)* (Real Académica Española, 2001). Se trata, por tanto, de una expresión ambigua y amplia que puede aplicarse a diversos ámbitos y que, como sostiene González Galán (2000), debería ser considerado como un constructo, esto es, un concepto que no puede ser medido directamente.

Diversos estudios sobre eficacia académica confirman la importancia del clima académico en el rendimiento de los alumnos; sin embargo, no arrojan resultados tan positivos como cabría esperar (Fuentes, 1986; Martínez, 1987; Walberg y Moos, 1980; entre otros). Esto es debido, probablemente, a la utilización de las calificaciones escolares y de los tests de rendimiento como únicos indicadores del producto escolar, dejando de lado otros muchos factores afectivos que también tendrían una alta relación con el clima académico.

En virtud de la ambigüedad del tema y de la numerosa bibliografía que existe al respecto, hemos optado por seleccionar algunos puntos fundamentales para justificar la importancia de esta variable, dejando de lado muchos trabajos y aspectos no menos importantes. A continuación, haremos una breve referencia acerca del concepto de clima y de la problemática que lleva consigo, así como sobre las relaciones que se presentan en los estudios entre clima y rendimiento.

- **Concepto de clima**

Podría decirse que el estudio del clima en educación tiene un siglo de vida, puesto que el primer autor que trató el tema del ambiente escolar y su influencia en los alumnos fue Perry en 1908. Desde entonces y hasta nuestros días, fueron muchos los autores que han tenido en cuenta este aspecto a la hora de intentar explicar la ocurrencia de fenómenos tales como el rendimiento de los alumnos. El problema que se ha planteado, siguiendo a Fernández y Asensio (1989a), ha sido la presencia de múltiples denominaciones y matices que lo convierten en conceptos distintos y que, incluso, pueden partir de concepciones teóricas diferentes. Así, por ejemplo, se utiliza entre otros términos los siguientes: clima escolar, clima institucional, clima organizativo, clima educati-

vo, clima de aula, clima de aprendizaje, clima de trabajo, clima social, clima psicológico, clima de comunicación, clima de liderazgo y clima afectivo.

Además de la confusión terminológica que hubo sobre este concepto a lo largo de su tratamiento, que si bien se ha ido precisando aún está latente, existe otro problema, el de su operacionalización. Ciertamente, si es imposible establecer una definición clara y uniforme y no podemos partir de la misma concepción teórica, concretar las variables que deben medirse para inferir el clima se convierte en una ardua tarea. De modo que, la ausencia de una operativización adecuada del constructo es otra cuestión que se encuentra presente en el estudio de esta variable latente.

Las definiciones de clima, son múltiples y diversas. Algunos autores (e.g., Anderson, 1985; Fernández y Asensio, 1993; Silva, 1992), tras una revisión bibliográfica sobre el tema, han hecho un intento de clasificación de dichas definiciones en diferentes dimensiones (González Barbera, 2004). De entre las distintas taxonomías propuestas presentaremos, debido a nuestro particular interés, sólo la correspondiente a Fernández y Asensio (1993), quienes siguiendo a Stewart (1979), identifican dos concepciones teóricas que representan las definiciones del constructo objeto de estudio:

1. Clima como tono o atmósfera general del centro educativo, percibido por los estudiantes. En ocasiones, incluye también la percepción de los profesores y, excepcionalmente, de otros miembros de la comunidad educativa.
2. Clima como cualidad organizativa. Concibe la escuela como una organización y utiliza como principal fuente de información a directivos y profesores, personas que conocen bien el funcionamiento del centro.

González Galán (2000) muestra su acuerdo con la distinción planteada por Fernández y Asensio (1993) y afirma que la mayoría de los trabajos realizados en la última década pueden encuadrarse dentro de ambas perspectivas que se denominan, respectivamente, clima de clase, de aprendizaje o institucional y clima organizativo. Este autor en su estudio se decanta por la segunda perspectiva; nosotros, en cambio, nos centraremos en el clima educativo desde la primera perspectiva y, por tanto, la fuente de información serán las percepciones de los alumnos.

Para finalizar este punto, completaremos la distinción anterior mediante la cita de dos definiciones de clima representativas de ambas perspectivas.

Fernández y Asensio (1993) definen *clima institucional* como ambiente total de un centro educativo determinado por todos aquellos factores físicos, elementos estructurales, personales, funcionales y culturales de la institución que, integrados interactivamente en un proceso dinámico específico, confieren un peculiar estilo o tono a la institución, condicionante, a su vez, de distintos productos educativos.

Mientras que Hoy y Mikel (1987) sostienen que *clima organizativo* es el que se corresponde con las percepciones compartidas del ambiente de trabajo de los miembros de la organización.

- **Clima educativo y rendimiento académico**

En los múltiples trabajos sobre eficacia académica, el estudio de la relación entre clima y rendimiento está siempre de manifiesto. Partiendo de diferentes modelos teóricos, las investigaciones intentan buscar evidencia empírica que confirme esta relación y la incidencia real del clima educativo en el rendi-

miento académico, así como en otros productos de la educación (Fernández y Asensio, 1989b).

En general, los estudios que consideran como único producto educativo el rendimiento académico, es decir que tienen en cuenta sólo variables cognitivas, arrojan resultados poco favorables para esta relación (e.g., Alexander y Pallas, 1985; Fuentes, 1986; Martínez, 1987; Slavin, 1983).

La crítica más importante que se ha hecho a estos estudios es la utilización del rendimiento de los alumnos como medida de producto educativo, en lugar de otras variables de carácter afectivo y motivacional que, es probable, se vean influenciadas más directamente por el clima, cumpliendo así un papel de mediación entre el clima y el rendimiento (Beltrán, 1984; Moos, 1979). Asensio (1992) cita distintos estudios donde aparecen numerosas variables de este tipo, tales como motivación, actitudes, intereses, pensamiento crítico, talento, valores, satisfacción, nivel de aspiraciones, crecimiento personal, adaptación, ansiedad, conductas sociales y comportamiento, autoconcepto y autoestima. Para Fernández y Asensio (1989b), las causas posibles de esta realidad tan criticada por reduccionista residirían en las dificultades de medida de estas variables.

Entre los estudios al respecto citados por Asensio (1992) y elaborados en España podemos mencionar los dos siguientes. En primer lugar, el trabajo realizado por Villar (1984) en el cual pretende relacionar las percepciones del ambiente de aprendizaje con rendimiento académico, inteligencia, adaptación y variables sociofamiliares. En segundo término, la investigación llevada a cabo por García Durán (1991) en la que intenta discriminar entre centros de alto y bajo rendimiento, a partir de diferentes indicadores de eficacia institucional entre los que se encuentra el clima escolar.

Para concluir con este punto, presentamos a continuación una serie de estudios, siguiendo a Mori (2002), que relacionan el clima institucional con variables individuales de naturaleza motivacional fundamentalmente. Estos trabajos, por una parte, respaldan las apreciaciones efectuadas con anterioridad respecto de la asociación que existe entre el clima y este tipo de variables y, por otro, reducen parcialmente las críticas referentes a la no consideración de las mismas como mediadoras entre clima y rendimiento.

La percepción del ambiente académico se encuentra relacionada significativamente con variables como la motivación intrínseca (Deci y Ryan, 1980, 1985), sentimientos de autorrespeto y competencia percibida (Harter, 1981, 1982). El ambiente académico que favorece las experiencias de autonomía del individuo incide favorablemente en su adaptación y ajuste, así como sobre su autoconcepto. Para Ryan y Grolnick (1986), la percepción de las características del ambiente académico constituye un poderoso agente en el nivel de autoestima de los propios sujetos.

La percepción del clima educativo por parte de los alumnos es un fenómeno multideterminado influenciado por variables ambientales y personales. La percepción de los sujetos está en función de las condiciones actuales de la clase, las que a su vez están determinadas por el estilo y orientación psicopedagógicas del profesor (Deci, Schwartz, Scheinman y Ryan, 1981). Sin embargo, dentro de una misma clase existe una gran variabilidad en la forma como los sujetos interpretan el clima educativo. Estas diferencias individuales se deben a las experiencias anteriores y a diferencias de personalidad, pero también son función de la manera como estos alumnos son diferencialmente tratados por sus profesores y compañeros, por ello el ambiente o clima educativo es

particular para cada sujeto.

Asimismo, haremos referencia de inmediato a estudios que consideran ciertos aspectos propios del clima de aula, tales como *las relaciones interpersonales y la interpretación de las expectativas del profesor*, debido a su vinculación con variables que, de un modo u otro, participan y ocasionan tanto el rendimiento académico como el rendimiento matemático en particular.

Las valoraciones realizadas por los compañeros y los profesores predicen cambios en la competencia autopercebida de los sujetos a lo largo del año lectivo, además las valoraciones de estas personas significativas inciden sobre el autoconcepto. Los resultados del trabajo de Cole (1991a) demuestran que las autopercepciones de los sujetos son el reflejo de otros factores significativos del contexto social, estos hallazgos son complemento de los obtenidos por Entwistle, Alexander, Pallas y Cadigan (1987) quienes encontraron que los sujetos con bajos niveles de competencia percibida: a) tienen profesores que esperan poco de ellos, b) perciben con precisión estas bajas expectativas de los profesores, c) poseen menores expectativas sobre su propio rendimiento académico futuro.

Cole (1991b) encuentra que la apreciación de los compañeros es más importante para los niveles de competencia percibida de los alumnos, de los que son las valoraciones de los profesores. Comparando padres vs. profesores, Eccles (1983) y Phillips (1987) han comprobado que las autopercepciones de los sujetos sobre la competencia en Matemáticas parece estar más fuertemente relacionada con el feedback de los padres y sus expectativas que las valoraciones de los profesores. Cole explica esto porque el grupo de compañeros y padres son constantes y consistentes a lo largo de los años, mientras que los profesores cambian de un curso académico a otro. Sin embargo, existe importante

evidencia de que el profesor incide significativamente sobre las percepciones de los alumnos (Skinner y Belmont, 1993). Los estudios atribucionales resaltan la importancia del rendimiento, feedback del profesor y feedback obtenido a través de la comparación de los iguales (Weiner, 1979).

2.2.2.3. Criterios de inclusión

Los dos apartados anteriores revelan la importancia que diversos estudios, la gran mayoría elaborados a partir de los años sesenta, le conceden a los *aspectos académicos* en la explicación de los resultados educativos.

En virtud de ello, la inclusión de esta variable, que será evaluada básicamente a través de algunos factores del *proceso de enseñanza-aprendizaje* y del *clima de aula*, estaría justificada en nuestra investigación; aunque en rigor de verdad, de acuerdo con la literatura consultada, los argumentos de dicha justificación son más de tipo teóricos que empíricos.

2.3. Conclusión

El estudio y localización de los factores que intervienen en el rendimiento académico es un problema de difícil solución debido a la multitud de variables que intervienen y a la complejidad de actuar sobre muchas de ellas. Al intentar analizar los factores que modulan y determinan el rendimiento académico es común hallarse con serias dificultades, pues dichos factores se encuentran a menudo estrechamente relacionados y en complicadas interacciones.

Esta realidad, en muchas oportunidades, ha dado lugar a que se formalicen investigaciones más concretas en las que participan menos variables de las

que en verdad existen, claro que, en estos casos, los resultados que se obtienen padecen de cierta parcialidad y se encuentran sesgados.

En este trabajo, hemos intentado seleccionar un conjunto razonable de variables que tradicionalmente han sido relacionadas con el rendimiento matemático. Sin embargo, la decisión de incluir o excluir determinadas variables es un hecho que invariablemente se presenta condicionado por diversas circunstancias tales como la característica multidimensional del constructo, el diseño de investigación asumido, el interés de que el estudio sirva de apoyo a la práctica educativa y la viabilidad del proyecto en términos de tesis doctoral, todo lo cual supone una importante limitación.

Por último, no podemos concluir este capítulo sin antes señalar que la revisión bibliográfica realizada de las variables que participan en esta investigación, sólo tenía por objeto dar apoyo teórico al estudio empírico que presentaremos más adelante. Evidentemente, un análisis detallado de cada una de ellas, lo cual está fuera de los objetivos de nuestro trabajo, ameritaría una labor de investigación de características distintas y de una mayor dimensión.

CAPÍTULO III

Propuesta inicial del modelo

El presente capítulo se inicia con la presentación de los motivos que nos han llevado a formular un modelo teórico explicativo del rendimiento matemático y su comprobación empírica mediante el análisis de ecuaciones estructurales. A continuación, se brindan algunos aspectos generales del instrumento de análisis de datos que se utilizará en la evaluación del modelo.

Posteriormente, se exponen distintos aspectos vinculados con la elaboración del modelo inicial y el proceso metodológico a seguir en el desarrollo del mismo hasta lograr una propuesta que presumiblemente será la que mejor se ajusta a los datos de la muestra.

Por último, en base a la revisión de la literatura efectuada en el capítulo anterior, se propone un modelo integral y jerárquico, a través del cual se pretende inicialmente explicar la varianza del problema que se investiga.

3.1. Introducción

En atención a la revisión de la literatura hasta ahora realizada y en vista al cúmulo de investigaciones desarrolladas sobre el tema del rendimiento, se tiene la sensación de que se dispone de una visión global del problema objeto de estudio. Sin embargo, creemos que en verdad ello no es así, principalmente por dos hechos que en la actualidad no pudieron ser comprobados: a) la disponibilidad de un modelo teórico integral ajustado a nuestra realidad académica y b) la contrastación empírica del mismo mediante técnicas estadísticas adecuadas.

En relación con la primera cuestión, si bien pudo observarse que, a través de los años, fue incrementándose el aporte de nuevas variables con la intención de cubrir toda la gama de posibilidades, en muchos casos éstas fueron analizadas desde una perspectiva parcial, es decir, se estudiaba la influencia de un grupo de variables en el rendimiento, pero sin la pretensión de formular un enfoque razonable que trate de explicar el fenómeno en su conjunto. Estos trabajos han logrado innumerables contribuciones que dan una idea general del conjunto de factores que afectan los resultados educativos aunque carecen de propuestas claras y coherentes en relación a los diferentes niveles de influencia de los mismos.

Por otra parte, si bien en la década anterior comenzaron a realizarse algunos estudios que plantean y/o analizan las interrelaciones que presentan ciertos determinantes del rendimiento, son muy escasos los que contemplan factores personales y contextuales de tipo cognitivo y motivacional, menos aún los que además lo hacen teniendo en cuenta niveles o jerarquías de incidencia, y no tenemos conocimiento de que existan trabajos que atendiendo a todos

estos aspectos se hayan llevado a cabo en el ámbito académico o profesional de esta región de Argentina.

En razón de lo que antecede, es que hemos señalado la falta de un modelo teórico, integrado por las variables más relevantes, que explique con solidez el rendimiento matemático en nuestro contexto educativo. Más aún, el mismo debería dar lugar a poner en marcha un programa de trabajo ajustado a la realidad que permita enfrentar el problema en forma ordenada y efectiva, esto es, detectar las causas del bajo rendimiento y proponer pautas eficaces de intervención correctoras.

En cuanto al segundo aspecto, debemos indicar que en numerosos trabajos del ámbito de la psicología educativa los estudios estadísticos utilizados fueron sólo de tipo exploratorios, descriptivos y correlacionales. El empleo de un método de análisis como, por ejemplo, es el de regresión lineal para un problema de la complejidad del rendimiento resulta sin duda restrictivo, ya que en el mejor de los casos se ha llegado a explicar el 60% de la varianza de éste, aún en aquellas muestras que presentan suficiente heterogeneidad. Estas limitaciones parecen debidas a dos razones: a) la interdependencia entre las variables, lo que ocasiona que éstas pierdan influencia al ser tratadas conjuntamente y b) que el propio método lineal de regresión sea excesivamente restrictivo. En cualquier caso, debemos reconocer que todos estos trabajos que se realizan en aras de hacer aportaciones al tema en el que estamos interesados son muy valiosos y tienen el valor añadido de que se apoyan unos en otros.

A su vez, no han sido tantas las ocasiones en que las investigaciones empíricas se hicieron mediante el análisis de ecuaciones estructurales; pese a ser una metodología muy conveniente cuando, por ejemplo, se desea examinar

la validez de constructo de un instrumento de medición o evaluar el grado de ajuste de un modelo teórico que procura explicar el papel que desempeñan ciertas variables latentes en algún fenómeno psicológico.

Por tanto, tras la propuesta del modelo teórico integral, se hace necesario –con el propósito de examinar si las relaciones de efectos que conforman el modelo hipotetizado, o la teoría de la cual partimos, existen a nivel empírico– llevar adelante un tratamiento estadístico más riguroso y completo, utilizando técnicas multivariantes más apropiadas como lo es el análisis de ecuaciones estructurales. Según sostiene Bollen (1989), el uso de estas técnicas está cambiando las perspectivas de los investigadores ya que gracias a ellas se está construyendo un puente entre el pensamiento sustantivo de los científicos sociales y las formas de analizar los datos.

Álvaro et al. (1990) señalan “los modelos teóricos concretos, delimitados y cerrados y las técnicas de análisis basadas en la utilización de ecuaciones estructurales han de ser el camino y el método que han de conducir, en el futuro, los trabajos que pretenden explicar el rendimiento académico” (p. 259).

Mientras que, Batista y Coenders (2000) afirman “en la actualidad, el investigador está obligado a conocer y utilizar métodos apropiados para el estudio de las relaciones entre variables. Ya que los fenómenos de interés son complejos, tienen muchos aspectos, obedecen a múltiples causas y están frecuentemente medidos con error, identificar el origen de su variabilidad requiere servirse de métodos multivariantes adecuados como los modelos de ecuaciones estructurales, que permitan incorporar el error de medida y considerar relaciones recíprocas entre constructos” (p. 17).

Algunos aspectos generales de este instrumento de análisis de datos, que los investigadores del campo de las ciencias sociales y del comportamiento van usando cada vez más para comprobar sus teorías, se detallan a continuación.

3.2. Modelos de ecuaciones estructurales

Los modelos de ecuaciones estructurales son un método práctico de formular y comprobar modelos matemáticos que describen relaciones entre variables. Este método extiende las ideas de correlación y regresión en el sentido de admitir en el estudio redes complejas de variables interconectadas, en lugar de efectuar una separación artificial de éstas en dependientes e independientes.

En realidad, se trata de un conjunto de técnicas basadas en el análisis de las covarianzas o de las correlaciones entre las variables, que incluyen diversos desarrollos: análisis factorial confirmatorio, relaciones estructurales lineales, análisis de estructuras de covarianza, etc., que han surgido en respuesta a la necesidad de establecer inferencias de tipo explicativo de cierta clase de fenómenos. En definitiva, siguiendo a Biddle y Marlin (1987), se trata de un instrumento que combina las ventajas del análisis factorial con las de la regresión múltiple. De igual forma que en el análisis factorial, el método puede trabajar con factores basados en la covarianza de las variables y, además, como se hace en la regresión múltiple, es posible describir la fuerza de las relaciones estructurales que se dan entre los factores latentes (Lunnenborg y Abbott, 1983).

La evaluación de un modelo de ecuaciones estructurales se realiza a través de dos instancias: a) el estudio analítico, a efectos de determinar y contrastar las relaciones entre las variables postuladas en el modelo y b) el análisis

del grado de ajuste global del mismo, con el fin de comprobar en qué medida el modelo teórico reproduce correctamente las relaciones existentes en la matriz de correlaciones de datos empíricos.

El estudio analítico, a su vez, contempla dos pasos importantes: el análisis de medición y el análisis estructural. El primero es un análisis factorial confirmatorio, mientras que el segundo estima las relaciones entre los factores obtenidos en el análisis de medición. La ventaja de este estudio es que permite medir al mismo tiempo los efectos directos e indirectos que tiene una variable latente u observada sobre otra(s) variable(s) (Corral-Verdugo, 2002).

El análisis de ecuaciones estructurales estuvo disponible a partir de los años setenta (Goldberger y Duncan, 1973), aunque fue en la década del ochenta que comenzaron a elaborarse investigaciones en el campo educativo utilizando esta metodología. Jöreskog (1978), Muthén (1984) y Bentler (1990), han sido los pioneros, a los que luego muchos otros han seguido, en trabajar con esta serie de técnicas desarrolladas con el objetivo de evaluar el grado de ajuste entre un modelo teórico y los datos empíricos, utilizando para ello la información contenida en las covarianzas o correlaciones de los datos.

Mediante los modelos de ecuaciones estructurales, al principio conocidos como modelos causales, es posible ordenar la gran cantidad de variables que intervienen, de cara a intentar explicar algún fenómeno, cuya combinación –en bloques relacionados según un esquema teórico previo– contribuye a esclarecer las relaciones de dependencia causal que pueden existir. En rigor, el concepto del método se refiere a un conjunto de estrategias cuya finalidad es elaborar modelos que sean explicaciones plausibles de los fenómenos, con objeto de validarlos o rechazarlos empíricamente (Bollen, 1989). No es por tanto un

método para descubrir causas, sino para validar estructuras elaboradas por el investigador basándose en una teoría (Bisquerra, 1989b).

Actualmente, se encuentran disponibles diversos programas de ordenador, algunos de los cuales aparecieron en los años ochenta, que permiten estimar y contrastar la validez de las medidas de bondad de ajuste del modelo a los datos. Realmente, la etapa de informatización comienza en el año 1972 con la aparición del programa LISREL (Linear Structural Relationship) escrito por Karl G. Jöreskog y M. Van Thillo, claro que años después fueron apareciendo sucesivas versiones mejoradas del mismo. Este programa ha sido el primero que se comercializó para aplicar a modelos de ecuaciones estructurales y en principio lo había incorporado SPSS, en las versiones LISREL 7 y 8 (Jöreskog y Sörbom, 1989), pero a la fecha es AMOS el programa que sustenta SPSS, aunque en módulo aparte.

Por cierto, existen además otros programas también muy conocidos, surgidos con posterioridad a LISREL, entre los que se encuentran EQS, R, SAS CALIS, LISCOMP, MPLUS; gracias a ellos es posible ahorrar los cálculos engorrosos que antes era necesario realizar en forma manual para ajustar los datos. Las últimas versiones de todos estos programas presentan interfaces con el usuario de uso bastante coloquial, por lo que el trabajo con modelos de ecuaciones estructurales ha experimentado una simplificación notable que continuamente está generando una mayor popularidad de éstos.

La posibilidad de contar en la actualidad con métodos estructurales, unido a la notable ventaja que brindan el empleo de ordenadores personales y de eficientes programas estadísticos para el proceso de análisis de datos, han reimpulsado el estudio del rendimiento académico desde el paradigma correla-

cional. Las investigaciones, desde esta perspectiva, se habían debilitado en años anteriores a los setenta, probablemente a causa de la carencia de modelos y métodos estadísticos apropiados para llevarlas adelante.

En relación a la estructura de un modelo teórico, cabe indicar que éste ha de contener todas las variables que se consideran importantes, disponiéndolas tal y como funcionan en la realidad. El modelo debe marcar las directrices de la recogida de datos, es decir, las variables que deben ser medidas. En cualquier caso, esta interpretación de la entidad modelo-variables que se propone, si bien permite, en principio, dar respuesta al problema, no está exenta de reformas. Por el contrario, lo más probable es que sea modificada (reespecificación del modelo), una y otra vez, con el objeto de acercarse a un modelo lo más concreto y perfilado posible. A su vez, la teoría al respecto establece la forma que han de tener las ecuaciones del modelo y luego de determinado el tipo de datos a recoger, el método por el que éstos serán analizados.

Las variables que intervienen en un modelo pueden ser de dos tipos: a) *observadas* (medidas o manifiestas), b) *latentes* (no medidas o subyacentes). Una flecha recta de una variable latente a una variable observada indica una relación de causalidad. La relación causal o *path* entre las variables puede ser *unidireccional* (recursivo o jerárquico) o *bidireccional* (no recursivo). El parámetro que mide la intensidad de esta relación, es el término que en el análisis factorial exploratorio se denomina saturación o carga factorial, o el coeficiente estandarizado asociado a una variable independiente en una regresión múltiple. Además, a cada variable observada se le debe añadir su *error* o *término residual*; que en el caso de una variable latente no independiente, por estar también sujeta a un error de predicción, se denomina *perturbación* (*disturbance*).

Para la estimación de parámetros se recomienda en muestras pequeñas, siempre que sea plausible la asunción de normalidad e independencia entre los términos de error y los factores comunes (variables latentes), los dos procedimientos siguientes: a) método de máxima verosimilitud y b) método de mínimos cuadrados generalizados. No obstante, en caso que ambos supuestos no parezcan razonables, se sugiere recurrir a la estimación de máxima verosimilitud denominada “escala” (Satorra y Bentler, 2001), opción que se halla disponible en el programa EQS.

Existen dos formas equivalentes de representar los modelos causales, la gráfica y la algebraica. La representación gráfica se realiza mediante diagramas de caminos y la forma algebraica a través de ecuaciones (en la mayoría de los casos lineales) que relacionan las variables entre sí.

Utilizaremos la notación de Bentler y Weeks (1980), dado que es en la que se basa el programa EQS que emplearemos en este estudio. En esta notación, para cada variable del modelo, latente u observada, sólo es relevante si es una variable dependiente o independiente.

A las variables observadas se les asigna la etiqueta V y a los términos de error de éstas la E, mientras que las variables latentes (factores) se indican con la letra F y a los errores de las estimaciones de éstas con la D (de *disturbance*).

En la Figura 3.3., se muestra un ejemplo simple de representación gráfica de un modelo de ecuaciones estructurales o, como también se denomina, modelo de estructuras de covarianza.

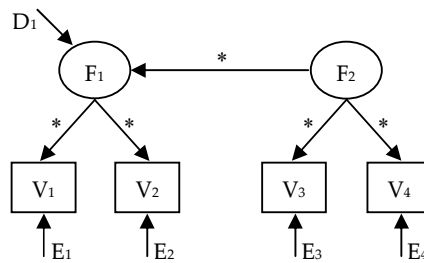


Figura 3.3. Modelo mediante la notación Bentler-Weeks

Si denotamos con un asterisco los parámetros que serán estimados, el modelo del ejemplo estaría representado por las siguientes ecuaciones (obsérvese que los coeficientes de regresión de las variables observadas respecto a los términos de error o de los factores dependientes respecto a los términos de error fueron fijados a 1).

$$\begin{aligned}
 V_1 &= *F_1 + E_1 & V_2 &= *F_1 + E_2 \\
 V_3 &= *F_2 + E_3 & V_4 &= *F_2 + E_4 \\
 F_1 &= *F_2 + D_1
 \end{aligned}$$

Por cierto, los modelos estructurales utilizados en situaciones reales emplean mayor número de variables tanto observadas como latentes e interrelaciones entre las mismas bastantes más complejas.

3.3. Aspectos inherentes a la obtención y desarrollo del modelo

En el capítulo anterior se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre un conjunto de variables personales y contextuales vinculadas con el rendimiento tanto académico como matemático, en la que, además, se exponían los criterios de inclusión de algunas de ellas. Estos antecedentes en el tema objeto de estu-

dio nos han servido de punto de partida para la elaboración de un modelo básico y amplio de la explicación del rendimiento en Matemáticas, el cual será representado en el próximo apartado. Esta propuesta inicial conducirá posteriormente, luego de una variedad de análisis estadísticos previos, a la configuración de un modelo de ecuaciones estructurales que, naturalmente, será sometido a prueba mediante el análisis empírico.

La idea es, después de identificar todos aquellos factores que en nuestro ámbito educativo se considera que más inciden en el rendimiento en Matemáticas, clasificarlos y ponerlos en orden a efectos de construir un modelo explicativo lo suficientemente sólido. Puesto que, como sostiene Bisquerra (1989b), si el modelo teórico en el que se basa el método estructural no está bien fundamentado todo el análisis posterior que se haga carece de validez. Debe perderse la ingenua esperanza de adquirir una técnica de análisis estadístico que, al ser aplicada mecánicamente a un conjunto de datos, pueda producir investigación científica de forma automática.

El proceso a seguir por el que hemos optado, previo al contraste mediante ecuaciones estructurales, comienza por una serie de cálculos estadísticos que tienen una doble finalidad. Por una parte, pretenden explorar si el comportamiento de las variables coincide con la propuesta inicial del modelo y, por otra, comprobar si los resultados alcanzados están en consonancia con los obtenidos por otras investigaciones realizadas con un propósito similar al estudio empírico que en este trabajo se plantea.

El producto de esta etapa exploratoria quedará reflejado en la obtención de pautas de desempeño de las variables que nos servirán para ir perfilando y adecuando el modelo, a pesar que en una primera aproximación teórica consi-

deramos que era el mejor ajuste posible.

Llegados a este punto, dado que es probable que el modelo teórico alternativo no se ajuste aún adecuadamente a los datos, se propondrán modificaciones coherentes al mismo a través de la reespecificación del modelo (esto es, eliminar o introducir relaciones entre las variables que lo conforman). Etapa ésta en la que se deberá proceder con mucha prudencia, dado que pueden generarse varios problemas como consecuencia de una reespecificación poco meditada.

A partir de estos estudios surgirá el modelo definitivo cuya evaluación (estudio analítico y análisis del grado de ajuste global), permitirá determinar y contrastar las relaciones entre las variables postuladas en el modelo, así como comprobar en qué medida el modelo teórico reproduce correctamente las relaciones existentes en la matriz de correlaciones de datos empíricos. Evidentemente, se presume que este modelo final proporcionará medidas adecuadas de bondad de ajuste a los datos muestrales.

En resumen, se trata de un largo proceso de análisis que tiene su origen en el *modelo inicial*, que continúa con la obtención de un *modelo alternativo* y que concluye en el logro de un *modelo definitivo*.

En este estudio la contrastación empírica de un modelo, mediante el análisis de ecuaciones estructurales, se realizará básicamente de acuerdo con las cuatro siguientes fases: a) especificación del modelo, b) identificación del modelo, c) estimación de parámetros y d) evaluación del modelo.

Concluimos este apartado, expresando que si bien es cierto que para el

diseño del modelo inicialmente propuesto se han implementado todas aquellas acciones que se estimaron pertinentes, en procura de lograr una configuración que a priori se piensa es la que mejor se ajusta a los datos, también lo es que existen otras muchas opciones que pueden presentarse, tanto o más apropiadas que la prevista en este trabajo. De cualquier manera, esta será nuestra opinión al respecto, la cual somos conscientes, dado el carácter subjetivo de la misma entre otras causas, no estará exenta de limitaciones que, desde luego, condicionarán los resultados finales.

A pesar de todo, esta combinación de antecedentes teóricos, criterio personal y técnicas estadísticas multivariantes, estimamos que formalizará una contribución positiva en el área de Educación Matemática, que se concretará a través de un modelo explicativo del rendimiento en la asignatura. Asimismo, se presume que su sensibilidad hará factible diagnosticar el bajo rendimiento (que no es más que el extremo inferior del continuo rendimiento académico) de forma certera posibilitando con ello efectividad en las medidas de mejora que se implementen.

3.4. Propuesta inicial del modelo

Como ha sucedido en otras áreas, fue a partir de los años ochenta cuando comienza a extenderse el uso de las ecuaciones estructurales para el contraste empírico de modelos que procuran explicar el fenómeno del rendimiento en Matemáticas y aunque al principio la mayoría de los trabajos realizan propuestas parciales, siendo muy pocos los que proponen modelos más globales, estos estudios muestran las pautas por las que han de promoverse las futuras investigaciones.

En este contexto, la revisión de la literatura permite observar la presencia de diversos trabajos que analizan la forma en que distintas variables personales, en algunos casos también contextuales, se encuentran relacionadas con el rendimiento en Matemáticas (Álvaro et al., 1990; Arrieta, 1995; Castejón, Navas y Sampascual, 1996; Castejón y Pérez, 1998; Chou, 1990; Ethington, 1992; Ethington y Wolfle, 1984; Kloosterman, 1991; Marsh, 1986b; Newman, 1984; Randhava, Beamer y Lundberg, 1992; Revicki, 1982; Reynolds y Walberg, 1992; entre otros).

Si bien, todas estas investigaciones son muy valiosas y suponen los primeros intentos para explicar el rendimiento matemático mediante métodos estructurales, nuestro trabajo pretende avanzar algo más en esta línea proponiendo un modelo más completo del que forman parte dos bloques, el personal y el contextual, cada uno de los cuales, a su vez, contiene variables de naturaleza cognitiva y motivacional.

El modelo en cuestión presenta el agregado de que su configuración es de tipo jerárquico, esto es, las relaciones de causa-efecto entre las variables se establecen atendiendo a los niveles de influencia que el consenso teórico sugiere en el ámbito de la psicología educativa.

Antes de pasar a realizar consideraciones puntuales acerca del modelo inicial, creemos conveniente llevar a cabo algunas apreciaciones sobre la relación entre teorías y modelos, con el fin de que ayuden a comprender mejor las razones en las que nos apoyamos y el porque de los criterios que asumimos en la elaboración de nuestra propuesta.

3.4.1. Teorías y modelos

En primer lugar, comenzamos por señalar que las teorías pueden definirse como "grupos de proposiciones lógicamente interconectadas, de las que pueden deducirse uniformidades empíricas" (Merton, 1983, p. 56).

Mientras que un modelo se define, siguiendo a Voght (1993), como una representación o descripción de un fenómeno o un conjunto de relaciones que ayuda a entenderlo o a estudiarlo; por ello puede decirse que el modelo es una representación formal de la teoría. La teoría puede ser una aproximación de la realidad y el modelo derivado de ella trata de representar mediante convenios preestablecidos la teoría. Los modelos son sólo representaciones simplificadas y aproximadas de la realidad, por lo que cuando se diseña un modelo se pretende esclarecer las relaciones que se dan en el mundo real.

Los modelos se usan en ciencia como abstracciones teóricas adecuadas para describir datos empíricos; como tal los modelos son siempre aproximaciones. En efecto, los modelos son una aproximación a la teoría substantiva; ningún modelo contiene todos los conceptos teóricos que pasan por la cabeza del científico que lo construye. De hecho, la elaboración de un modelo puede ser una buena estrategia para un posterior desarrollo de la teoría; el intento de formular un modelo adecuado puede iluminar partes del conocimiento en los que la teoría es vaga o inconsistente que lleva al que elabora la teoría a buscar soluciones. Este ejercicio puede ser útil incluso cuando después no se realice un análisis de los datos.

Podría decirse que los modelos son idealizaciones de la realidad inventados por la mente humana. Los modelos no son "verdaderos" y nunca dan una representación exacta de la situación que se desea mostrar. Si el modelo reflejara

exactamente fenómenos reales sería tan difícil de comprender como lo es el mundo real y por lo tanto tendría poco valor práctico. Por ello se usan modelos que sean lo más sencillos posibles y que aproximen la realidad lo suficientemente bien para nuestros objetivos.

Como hemos anticipado, los modelos de ecuaciones estructurales son una de las técnicas que más se aconsejan en la actualidad para contrastar las teorías elaboradas sobre multitud de fenómenos educativos y sociales en general. Sin embargo, la aplicación de estas técnicas se ha de realizar con bastante cuidado ya que presentan ciertas limitaciones y dificultades (aunque algunas de ellas son habituales en cualquier metodología de modelado que se utilice). Una de las dificultades reside en elaborar modelos teóricos que sean sencillos y que a la vez reflejen la realidad que suele ser compleja. Cuando en un modelo intervienen un número elevado de variables se obtiene una representación complicada, aunque el hecho de prescindir de algunas de ellas puede suponer que se ha dejado de tener en cuenta aspectos importantes del fenómeno objeto de estudio.

Este es un dilema con el que un investigador suele encontrarse frecuentemente: si participan muchas variables en el modelo éste resulta difícil de comprender o si se simplifica el modelo no siempre se está representando la realidad. Lo que se gana en sencillez, puede perderse en exactitud al representar la compleja realidad educativa. Evidentemente, definir la "simplicidad" o *parsimonia* de los modelos no es una tarea fácil. En los modelos estadísticos el número de parámetros que se estiman es una buena medida de la complejidad del modelo.

Por otra parte, si un investigador logra elaborar un modelo y éste resulta consistente con los datos empíricos disponibles, esto no es una prueba suficien-

te de las relaciones de causa-efecto propuestas. La consistencia entre los datos y el modelo no implica necesariamente la consistencia entre el modelo y la realidad. Lo único que puede afirmarse en tal caso es que los supuestos del investigador no son contradictorios y por lo tanto pueden ser válidos; aunque, ello no quiere decir que sean la única explicación del fenómeno bajo estudio, ya que es posible que otros modelos también se adapten a los mismos datos.

La importancia de los modelos de estructuras de covarianza reside en que gracias a ellos se pueden rechazar los modelos no consistentes con los datos. El problema está en que el verdadero modelo es sólo uno de entre los muchos en los que pueden encajar los datos; por ello, para diseñar un modelo que se ajuste a la realidad es muy importante el conocimiento substantivo que el investigador tenga del objeto de estudio.

Más allá de todo lo expuesto, en este estudio presentaremos un modelo inicial con el que se pretende explicar en nuestro ámbito educativo el rendimiento matemático. Estimamos que el mismo aportará algo más de luz en este tema al recoger de forma integral los principales centros de influencia cognitivos y motivacionales que, en el marco de los determinantes personales y contextuales, de una forma u otra subyacen al desempeño de los estudiantes. En un segundo momento, el interés de nuestro estudio radica en la posibilidad de aplicarlo en la realidad académica, de ahí que este objetivo de intervención (planteado en el capítulo introductorio) también caracterice y dé forma al modelo que más adelante se propone. Sin embargo, como todo modelo, supone una elaboración teórica, una abstracción, acerca del funcionamiento y la dinámica de una parcela de la realidad, por lo que somos conscientes de que no estará exento de algunas limitaciones.

3.4.2. Modelo inicial

La pretensión de que el modelo sea de utilidad en la explicación de los resultados en Matemáticas y, que además, juegue un papel decisivo en el diagnóstico del bajo rendimiento con el fin de mostrar el camino hacia una eficaz labor de intervención posterior, ha requerido llevar a cabo una cuidadosa selección de las variables intervinientes, como también no incluir otras que la revisión de la literatura ha señalado como menos relevantes.

En atención a las diversas apreciaciones que anteceden, hemos considerado en primer lugar los aspectos socio-familiares (micro y macrosociológicos) como modeladores de algunos factores aptitudinales y de ciertas dimensiones del autoconcepto, que a pesar de ser independientes, se desarrollan paralela y especialmente a lo largo de los primeros años del individuo. Los sujetos que participan de nuestro estudio tienen una edad promedio de 20 años, de modo que sobradamente puede decirse que poseen aptitudes intelectuales (hemos elegido la inteligencia general y la capacidad para realizar operaciones lógicas) y variables de personalidad (en este caso nos referimos al autoconcepto académico y social) bastante determinadas y afianzadas. El esquema que representa este planteamiento se encuentra indicado, en el modelo propuesto inicialmente, como 1° nivel de influencia (ver Figura 3.4.).

Las aptitudes y la personalidad que caracterizan al sujeto le llevan a sostener una actitud ante el estudio, que posee unas estrategias y hábitos adquiridos y establecidos a través de su experiencia educativa alcanzada a lo largo de años de formación, así como de sus vivencias familiares y sociales. Esta actitud o manera de hacer frente a la demanda académica se encuentra, a su vez, influenciada por algunos factores, como los procesos educativos, generados en el

ámbito de la institución (el producto de la enseñanza y del aprendizaje y determinados elementos propios del clima de clase). El esquema que representa este nuevo y más amplio planteo se encuentra indicado, en el modelo propuesto inicialmente, como 1° y 2° nivel de influencia (ver Figura 3.4.).

Llegado a este punto, el individuo cuenta con una actitud ante el estudio, en consonancia con sus aptitudes y personalidad, como también modelada por el efecto de determinados aspectos académicos, que se supone le han posibilitado adquirir algunas características cognitivo-motivacionales y capacidades operativas (1°, 2° y 3° nivel de influencia). Así pues, este conjunto de factores dará lugar, por medio de efectos directos e indirectos, a un cierto desempeño o rendimiento académico (1°, 2°, 3° y 4° nivel de influencia).

Por último, en virtud de los diferentes criterios que se utilizan para clasificar los modelos sobre el rendimiento académico, habitualmente de tipo correlacional y lineal, el modelo inicial que se propone en este estudio estaría fundamentalmente caracterizado del siguiente modo:

1. Según la naturaleza de los factores: Ecléctico, puesto que es el producto de una conjunción de variables (psicológicas, sociológicas, didácticas y psicosociales) de modelos anteriores.
2. Según el diseño de la investigación: Transversal, dado que se estudian una serie de variables en el mismo tiempo.
3. Según las relaciones entre las variables: Mediacional, en razón de que algunos factores influyen en el rendimiento a través de la mediación de otros.

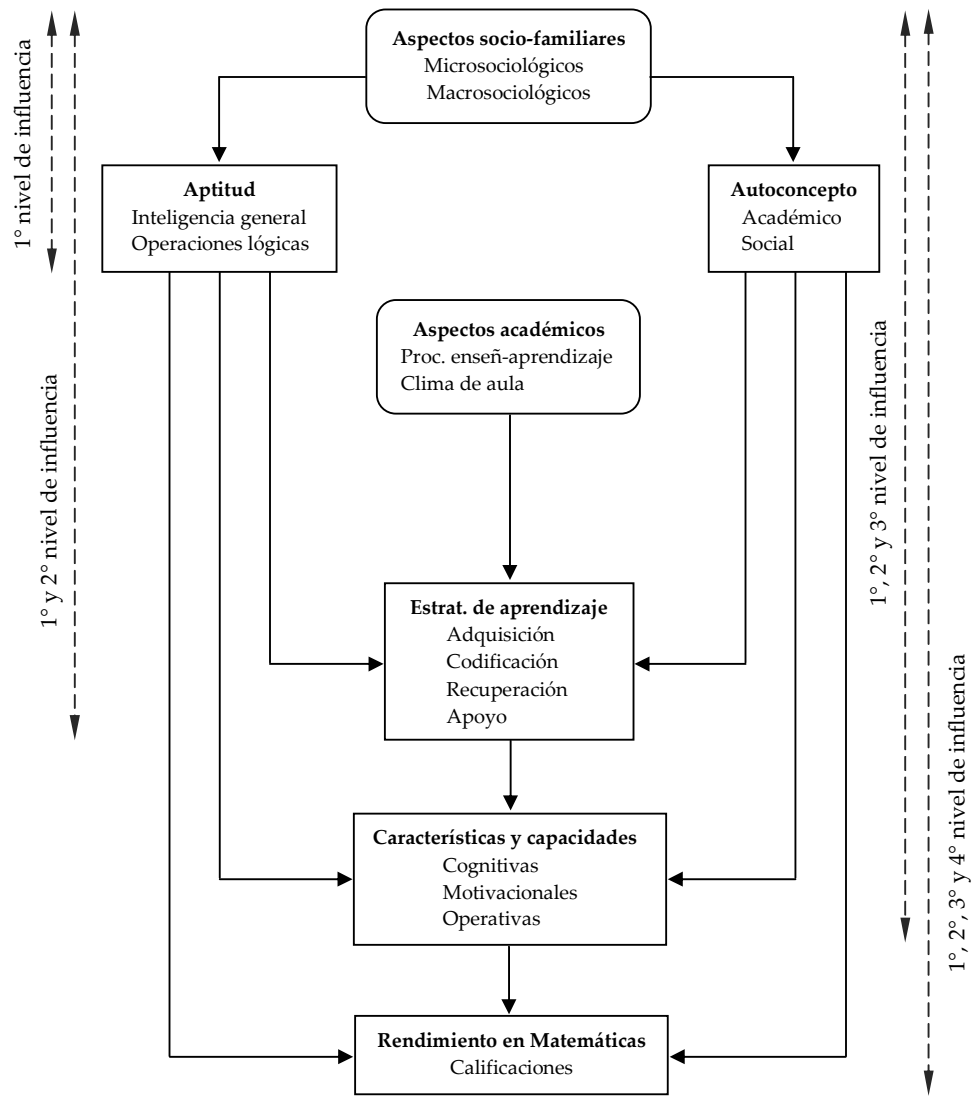


Figura 3.4. Modelo inicial propuesto

SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO

CAPÍTULO IV

Plan general y Proceso de investigación

La revisión de la literatura relacionada con distintas cuestiones concernientes al rendimiento tanto académico como matemático nos ha permitido obtener una visión global del fenómeno y, al mismo tiempo, disponer del soporte teórico necesario para llevar a cabo la investigación empírica, a través de la cual se pretende aportar algunos datos relacionados con la determinación de aquellos factores que inciden en los resultados educativos de los estudiantes universitarios que integran la muestra.

La influencia directa e indirecta en el rendimiento de múltiples factores ha sido señalada en distintas ocasiones; no obstante, en base al cúmulo de investigaciones revisadas y por razones metodológicas, de aplicabilidad y de

factibilidad como tesis doctoral, sólo será considerado un número reducido de dichos factores, lo que, de hecho, trae consigo ciertas limitaciones que desde un principio es necesario ponerlas de manifiesto y asumirlas.

En esta segunda parte de la memoria daremos a conocer básicamente nuestros propósitos así como los resultados obtenidos; también señalaremos los inconvenientes que se presentaron a lo largo de su desarrollo y los ajustes que fueron pertinentes realizar, sin descuidar los objetivos, a efectos de llevar adelante el análisis empírico tal como había sido previsto inicialmente.

4.1. Problema de investigación

Las aportaciones teóricas y empíricas recogidas sobre el tema nos permitieron dimensionar con alguna precisión el problema del rendimiento académico, que como se ha dicho, trasciende, con creces, el medio educativo para convertirse en una preocupación social, institucional y personal.

Actualmente, distintos especialistas (psicólogos, pedagogos, administradores, políticos, economistas, etc.), en forma individual o, algunos de ellos, a través de la participación por ejemplo en estudios internacionales (IAEP, PISA, TIMSS, entre otros), se han interesado en analizar este fenómeno con el propósito de comprender mejor sus características, diagnosticar sus causas y, a partir de ello, formalizar acciones competentes.

Por cierto, luego de la revisión bibliográfica podríamos haber planteado el tratamiento del problema desde diferentes enfoques tales como las políticas educativas, el ámbito institucional universitario, o bien, desde los actores principales (estudiantes y profesores) del proceso de enseñanza-aprendizaje. A su

vez, dentro de cada uno de estos puntos de vista podrían encontrarse diversos aspectos de utilidad para el abordaje del problema en estudio, aunque lo importante de todo esto para nuestra investigación es que, poco a poco, iría generándose la posibilidad de acercarnos a la obtención de planes de acción que resulten eficaces para el mundo de la práctica educativa.

En concreto, el tipo de problema educativo que en este trabajo se plantea se halla vinculado con esto último, por tanto, en términos generales, aproximarnos a la determinación de algunos de los factores que influyen en el rendimiento matemático será nuestro objetivo más amplio.

El enunciado formal del objetivo general que se aspira lograr en esta investigación, es el siguiente:

- ✓ Elaborar un modelo ajustado y representativo de las relaciones que se establecen entre ciertas variables, que explique de qué manera y en qué medida las mismas se encuentran implicadas en el rendimiento en Matemáticas.

A efectos de alcanzarlo, se plantearon dos objetivos específicos relacionados entre sí y basados en el anterior, que se expresan de la siguiente manera:

1. Identificar qué variables, de las consideradas inicialmente que influyen en el rendimiento en Matemáticas, participan en la configuración del modelo y cuáles no.
2. Analizar los diferentes modos y niveles de influencia en el rendimiento en Matemáticas de las variables que finalmente intervienen en el modelo.

En tanto, la formulación de los problemas de investigación tanto general como específicos, se expresa a continuación:

Problema general de investigación

- ✓ ¿Cuáles son las variables y las relaciones que permiten diseñar un modelo adecuado para explicar el rendimiento en Matemáticas?

Problemas específicos de investigación

1. De todas las variables medidas originalmente, ¿cuáles son las más importantes para la elaboración de un modelo explicativo del rendimiento en Matemáticas?
2. ¿De qué forma y en qué nivel influyen en el rendimiento en Matemáticas, las variables que conforman el modelo final?

4.2. Hipótesis

En la construcción del modelo que será propuesto intervendrán, en principio, una serie de variables observables y de constructos mediante los que se estudiarán las relaciones de dependencia e interdependencia vinculadas con los aspectos personales y contextuales de los sujetos que integran la muestra.

En atención al modelo que se planteará y a los problemas de investigación presentados, formularemos las hipótesis sustantivas que, por definición, son las respuestas a estos últimos previas al desarrollo del estudio o experimento. Dichas hipótesis hacen referencia, por un lado, a la intervención o no de algunas variables en el modelo y, por otro, a la manera en que las mismas se encuentran asociadas e inciden en el rendimiento matemático.

Las hipótesis sustantivas más importantes serán clasificadas en función del problema de investigación al que pretenden dar respuesta, el anuncio de las mismas se realiza en los siguientes términos:

- **Primer Problema**

H.1. Existen determinadas variables que, si bien poseen niveles de correlación significativos con el rendimiento en Matemáticas, son prescindibles en la configuración del modelo.

- **Segundo Problema**

H.2. La influencia en el rendimiento en Matemáticas que ejercen las variables que participan del modelo se realiza atendiendo a diferentes formas y niveles.

H.2.1. Los factores familiares y sociales inciden significativamente en los aspectos aptitudinales y de personalidad del individuo (1° nivel de influencia).

H.2.2. Algunos aspectos aptitudinales y de personalidad, modelados por la acción familiar y social, junto con los educativos, influyen significativamente en las actitudes del sujeto hacia el aprendizaje y el estudio (2° nivel de influencia).

H.2.3. Ciertas actitudes hacia el aprendizaje y el estudio, al igual que las aptitudes y la personalidad, determinan de manera significativa la adopción de conductas y la adquisición de habilidades (3° nivel de influencia).

H.2.4. Determinada adopción de conductas y adquisición de habilidades, así como las aptitudes y la personalidad, afectan significativamente el nivel de rendimiento en Matemáticas (4° nivel de influencia).

4.3. Variables consideradas en el estudio

Tras la revisión bibliográfica llevada a cabo, el modelo teórico propuesto en el capítulo anterior y la reciente formulación de las hipótesis, surge de inmediato el reconocimiento del conjunto de variables que será utilizado en este estudio. En vista de ello, como en muchas otras investigaciones de características similares a la nuestra, haremos referencia tanto a variables relacionadas con el alumno como con su contexto familiar y educativo. La idea de llevar adelante una clasificación como la señalada nos pareció desde el principio del proyecto de lo más conveniente, puesto que ello nos permitiría conformar un grupo de constructos adecuado para lograr su objetivo principal.

En concreto, los factores latentes explicativos que participan en nuestra investigación se encuentran en los dos siguientes bloques:

1. Personales: a) Aptitud, b) Autoconcepto, c) Estrategias de aprendizaje, d) Características y capacidades
2. Contextuales: a) Aspectos socio-familiares, b) Aspectos académicos

Mientras que, la variable criterio será el rendimiento académico en Matemáticas.

4.3.1. Algunos detalles sobre las variables

En razón de que las variables mencionadas comprenden grandes ámbitos de la psicopedagogía estudiados y evaluados de diversas formas, es indudable que las mismas necesitan ser definidas y especificadas en mayor medida.

En efecto, a continuación, intentaremos exponer brevemente acerca de la operacionalización de las variables, que junto con el apartado dedicado a los instrumentos de medida (que será desarrollado en el capítulo siguiente), permite identificar de manera clara y concisa cuáles, en definitiva, han sido las variables estudiadas y de qué manera se ha recogido la información con respecto a cada una de ellas.

Las variables serán precisadas de acuerdo con la categoría o dimensión en las que fueron consideradas; por tanto, de inmediato serán expuestas las que se encuentran en el primer bloque, esto es, las agrupadas bajo el epígrafe *variables personales* y posteriormente las que pertenecen al segundo bloque, es decir, las reunidas mediante la inscripción *variables contextuales*.

- **Variables personales**

- a. **Aptitud**

Si bien, el término aptitud toma acepciones diversas, en nuestro estudio ha sido considerado, siguiendo a C. Spearman (citado en Doron y Parot, 1998), para designar a la inteligencia y alguna de sus formas o componentes. Tendremos en cuenta a la hora abordar este constructo, además de la *inteligencia general*, un conjunto aptitudinal que hemos denominado *operaciones lógicas*, el cual es probable, dentro de la estructura general de la inteligencia, se encuentre situado por debajo del factor «g» pero por encima de las aptitudes mentales

primarias específicas, de las que participa y a las cuales pone en ejercicio. Aunque no de modo exclusivo, dicha capacidad parece estar relacionada con los aspectos no verbales de la inteligencia, ese contenido que se conoce en las publicaciones psicométricas como *inteligencia fluida*.

La medida de la inteligencia –y específicamente del factor «g»– resulta imprescindible para cualquier propósito de evaluación psicológica; no es extraño, por tanto, que las pruebas de inteligencia general hayan sido frecuentemente utilizadas en los más diversos campos de la psicología aplicada (Anstey, 1999). Se pretende en esta ocasión valorar la capacidad para conceptualizar y aplicar el razonamiento sistemático a nuevos problemas y apreciar las funciones centrales de la inteligencia: abstracción y comprensión de relaciones.

Por su parte, en la inteligencia fluida, de acuerdo con la literatura existente, tienen bastante participación los aspectos de *razonamiento* y *espaciales* (Seisdedos, 2002). Además, debido a las características del instrumento que se utilizará en la medición del concepto, será posible apreciar el uso que realiza el sujeto de las aptitudes primarias *recuento numérico* y *memoria de trabajo*, o bien de la puesta en ejercicio de aptitudes más generales o de actuación más global. En cualquier caso, los distintos componentes aptitudinales que fueron mencionados son frecuente y constantemente utilizados durante el proceso de adquisición de conocimientos matemáticos; de ahí, como es evidente, nuestro interés y creencia de que su estudio resultará conveniente para lograr el objetivo general que nos hemos planteado.

b. Autoconcepto

Nos referimos, siguiendo a Shavelson et al. (1976), a la percepción que el individuo tiene de sí mismo, la cual se basa directamente en sus experiencias

en relación con los demás y en las atribuciones que él mismo hace de su propia conducta.

Dada la multidimensionalidad del autoconcepto, podríamos destacar diferentes aspectos del mismo; sin embargo, nos ocuparemos de estudiar únicamente el *autoconcepto académico* y el *autoconcepto social*, pues son las dos dimensiones que más claramente están relacionados con los resultados educativos de los alumnos.

- ✓ El autoconcepto académico es la imagen que el alumno se forma de sí a partir de su rendimiento y las capacidades que lo determinan.
- ✓ El autoconcepto social se refiere a la concepción que se tiene de uno mismo a nivel de relaciones interpersonales.

c. Estrategias de aprendizaje

Si bien existe una amplia diversidad de definiciones (e.g., Beltrán, 1993; Genovard y Gotzens, 1990; Monereo et al., 1994), muchas coinciden en señalar dos elementos esenciales de las estrategias de aprendizaje: a) las estrategias implican una secuencia de actividades u operaciones mentales dirigidas a facilitar el aprendizaje y b) tienen un carácter consciente e intencional en el que están implicados procesos de toma de decisión por parte del estudiante ajustados al objetivo o meta que pretende conseguir.

Se estudiará el uso que habitualmente hacen los estudiantes de las estrategias de *adquisición*, *codificación*, *recuperación* de información y *apoyo* al procesamiento de la información.

En líneas generales, se presume que la medición de las estrategias de aprendizaje nos permitirá, en un primer momento, analizar y comprender las

relaciones que se establecen entre los motivos e intenciones que guían la conducta académica de los estudiantes y el tipo de recursos cognitivos que ellos ponen en marcha a la hora de enfrentarse a los diversos aprendizajes.

d. Características y capacidades

En esta variable hemos pretendido agrupar distintos temas de naturaleza cognitivo-motivacional y operativa, específicos del área de Matemáticas. Se estima que los cuestionarios elaborados para tal fin, conformado por los ítems *competencia en lectura comprensiva, análisis de las características de la tarea, persistencia ante las tareas académicas, percepción de los sistemas de evaluación* (cognitivas), *autoconcepto de área, capacidad intelectual percibida, rendimiento anterior* (motivacionales) y *cálculo algebraico* (operativa), serán de utilidad para estudiar los aspectos allí considerados. Desde luego, también se pretende que los efectos directos e indirectos en los que, en definitiva, participen contribuyan en la explicación de las causas que determinan los resultados educativos en la asignatura de Matemáticas.

• Variables contextuales

a. Aspectos socio-familiares

Sin duda, en vista de lo expuesto en la parte teórica, muchos son los aspectos que podríamos estudiar en este punto; sin embargo, como ha sido mencionado oportunamente, nos limitaremos a realizarlo, por un lado, desde la perspectiva *microsociológica*, mediante el factor:

- ✓ Clima educativo familiar, en el que se tendrá en cuenta el *interés de la familia por la formación de sus hijos*.

Y, por otra parte, atendiendo a un enfoque *macrosociológico*, a través de

los factores:

- ✓ Clase social de procedencia, en el que se considerarán las variables *estatus socioeconómico* y *nivel académico de la familia*.
- ✓ Características socio-ambientales de la población de residencia, en el que se tendrán presente el *contexto sociocultural* y la *zona de residencia familiar*.

b. Aspectos académicos

De forma similar a la anterior, también en esta variable es posible encontrar una amplia variedad de temas que podrían ser estudiados. Si bien, en un principio, la idea fue trabajar con distintos aspectos tanto del proceso de enseñanza-aprendizaje como del clima educativo, en ambos casos desde la óptica o percepción de los alumnos, finalmente, debido a que las dos cuestiones son bastante extensas y pueden ser entendidas desde muchas perspectivas, hemos decidido acotarlas y considerar en el primer concepto la variable:

- ✓ Evaluación del producto de la enseñanza y del aprendizaje, la cual se halla compuesta por dos partes que contemplan reflexiones del estudiante acerca de *su satisfacción con el proceso*, por un lado, *de enseñanza que ha desarrollado el profesor* y, por otro, *de aprendizaje llevado a cabo*.

Mientras que, en el segundo constructo de este bloque de determinantes académicos se prevé incluir una variable compuesta por elementos propios del clima de trabajo en el área de Matemáticas, que hemos denominado:

- ✓ Factores del clima de clase, en la que se tendrán presente la influencia del *estilo de enseñanza*, la interpretación de las *expectativas del profesor* y la importancia de las *relaciones interpersonales*.

- **Rendimiento académico en Matemáticas**

La variable criterio de este trabajo pretendemos estudiarla mediante:

- ✓ El promedio de las calificaciones obtenidas en las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II del ciclo básico común de esta Institución (las mismas serán brindadas por el Área de Estudios a partir del registro académico que cada alumno posee).

CAPÍTULO V

Metodología de investigación

Asumiendo que la elaboración de un modelo de efectos, como el que se propone en este trabajo, requiere no sólo de diferentes variables sino también de distintas metodologías de análisis estadísticos, se mencionan en el siguiente apartado, en líneas generales, los criterios y métodos que serán considerados en esta investigación. Posteriormente, se hace referencia a la población y muestra elegida, así como al método de selección empleado; además se aborda el tema de los instrumentos de medida que se utilizarán. El capítulo se completa con una descripción detallada del trabajo de campo llevado a cabo.

5.1. Diseño

Evidentemente, de acuerdo con la opinión de Bisquerra (1989a), ante el gran número de criterios y métodos de investigación disponibles, no es una

tarea sencilla la selección de los mismos. La dificultad en adoptar una decisión al respecto va en aumento si se tiene en cuenta que los criterios de clasificación no son mutuamente excluyentes, como tampoco lo son, en algunos casos, las categorías dentro de un mismo criterio.

Este generoso espectro metodológico predispone que, en la realidad, las investigaciones no se apoyen sólo en métodos puros, sino que presenten características en las que participan varias metodologías. En sintonía con lo dicho, se detalla a continuación el diseño con el que se identifica nuestro estudio.

En función del objetivo general, el diseño de esta investigación es inicialmente de naturaleza *no experimental* y, en un segundo momento, *explicativa*.

Si consideramos como criterio el tipo de información en la que estamos interesados y el modo de recogerla, el diseño de este estudio es de corte *descriptivo mediante encuesta*.

Por otra parte, en atención a la forma de administrar el instrumento de medida, en esta investigación hemos empleado la *técnica del cuestionario*. A su vez, si tenemos en cuenta el marco donde se lleva a cabo, estaríamos hablando de una *investigación de campo*. Además, en razón de cómo se miden y analizan los datos, es una investigación de línea *cuantitativa*.

Si la forma de describir el diseño es la instancia de recogida de información, el estudio responde a una estrategia de estilo *transversal*.

Dado que no existe manejo experimental de las variables explicativas ni procedimientos de control de las extrañas –excepto el llamado control estadístico–, el diseño de esta investigación es de carácter *correlacional*. Más aún, si

tenemos presente la manera en que se relacionan las variables, nuestro estudio se orienta más por el *modelo mediacional*.

En resumen, el diseño de nuestra investigación, de acuerdo con las distintas consideraciones formuladas, resultaría caracterizado del modo que se ilustra en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Diseño de investigación

Criterios	Métodos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Según el objetivo de lo que se pretende estudiar 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ no experimental ✓ explicativo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por el tipo de información y la forma de recogerla 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ descriptivo ✓ encuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En atención al instrumento, al marco de recogida de los datos y a la forma en que éstos se analizan 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ cuestionario ✓ de campo ✓ cuantitativa
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Según la temporalización 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ transversal
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por la falta de manipulación de las variables y la manera en que las mismas se relacionan 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ correlacional ✓ mediacional

5.2. Población y muestra

En virtud que el presente estudio ha sido realizado en el ámbito de la región Noreste de Argentina (NEA), conformada por las provincias de Misiones, Corrientes, Formosa y Chaco, y dado que en todas estas comunidades el marco demográfico, educativo y económico posee características similares, se ha estimado pertinente centralizar el espacio de la investigación empírica en una de las Instituciones, de titularidad pública, que mayor representatividad posee en

este contexto. Las razones que respaldaron esta preferencia fueron, entre otras, su antigüedad, número de estudiantes, desarrollo académico, transferencia de servicios, infraestructura física; y especialmente que a partir de ella han surgido dos nuevas Universidades Nacionales existentes en la zona, la de Misiones y la de Formosa.

Concretamente, la unidad académica seleccionada para llevar adelante nuestro trabajo es la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Campus de Resistencia, Provincia del Chaco; aunque cabe indicar que su zona de influencia se extiende además sobre Corrientes principalmente (debido a la cercanía de las capitales de ambas provincias) y, en menor medida, sobre el sur de Formosa y el norte de Santa Fe.

Existen otros motivos, a su vez, que han mediado en esta elección y se deben preferentemente a dos circunstancias. Por un lado, se trata de una Institución en la cual se conoce el problema del bajo rendimiento como consecuencia de haber desarrollado la actividad docente, en el área de Matemáticas, a lo largo de muchos años y, por otro, en razón de que la misma se encuentra localizada en una zona en la que se registran bajas tasas de éxito académico (entendido como la obtención del título de grado universitario).

En efecto, según se desprende de lo publicado por la Dirección Nacional de Estadísticas Sociales y de Población –la información de base es el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001, que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)–, en las provincias que integran la región NEA, la población de 15 años y más que ha logrado completar sus estudios superiores o universitarios se ubica en un rango comprendido entre el 5,7% (Misiones) y el 6,7% (Corrientes); siendo la zona elegida la segunda, des-

pués de Misiones, donde se registran tasas más bajas de éxito académico. En la Tabla 5.2. pueden apreciarse mayores detalles acerca de lo señalado, obtenidos de la citada publicación.

Tabla 5.2. Distribución de la población de 15 años y más que ha logrado completar estudios superiores o universitarios.

Provincia	Cantidad de habitantes de 15 años y más	Nivel educativo superior o universitario completo
Misiones	600.695	5.7%
Chaco	629.455	6.0%
Formosa	303.145	6.3%
Corrientes	609.408	6.7%

Por otra parte, no debe pasar inadvertido que un sector importante de la comunidad que compone la zona en la que se encuentra la FCE de la UNNE, percibe una escasa renta familiar per cápita, que naturalmente se traduce en serias dificultades para satisfacer distintas necesidades básicas. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 1996/1997 del INDEC, dicha renta –tomando como referencia los hogares nucleares completos (integrados por jefe, cónyuge e hijos)– en el NEA, es sólo de 2.256 USD.

En este ámbito macrosociológico, la muestra se halla compuesta por alumnos que, en el año lectivo 2005, asistieron a los dos primeros cursos del centro académico citado. Previsiblemente, dado los objetivos de este estudio, las asignaturas en las que se realiza el trabajo de campo son Matemáticas I y Matemáticas II, ambas pertenecientes al ciclo básico común de las carreras de grado que actualmente se encuentran implementadas (Contador Público, Licenciatura en Economía y Licenciatura en Administración). De hecho, estas dos

materias son el escenario natural para implementar medidas con el fin de prevenir o corregir las dificultades que se presentan en aquellas asignaturas específicas de cada especialidad en las que los conceptos matemáticos son numerosos y relevantes.

La asistencia a clase en las asignaturas mencionadas puede realizarse en diferentes horarios de libre elección –mañana, tarde y noche– en el transcurso de los dos días que en cada semana y durante un cuatrimestre están destinados a su enseñanza teórico-práctica.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje que se implementan en estas dos materias y las demandas académicas propias de cada nivel poseen características uniformes y, como se ha dicho, ambas son esenciales para el seguimiento de las restantes asignaturas de los estudios de segundo ciclo que allí se ofrecen.

De acuerdo con la información suministrada por el Área de Estudios de esta Facultad, el número de estudiantes matriculados en el curso lectivo 2005 en Matemáticas I y Matemáticas II ha sido, respectivamente, 1.080 y 1.186, lo cual representa un total de 2.266 sujetos.

Estos alumnos se hallan distribuidos originalmente en 13 grupos-clase, a los cuales se les imparte el curso teórico de la asignatura. A efectos de desarrollar los contenidos prácticos en un ambiente pedagógico más adecuado, los 13 grupos iniciales se reparten, a su vez, en 28 comisiones (13 de Matemáticas I y 15 de Matemáticas II), lo que representa una media de 83 estudiantes por comisión para Matemáticas I y 79 para Matemáticas II. Una síntesis de la manera en que los grupos o comisiones se encuentran dispuestos de conformidad con la asignatura, el horario y el carácter de enseñanza, se muestra en la Tabla 5.3.

Cabe aclarar que, de las 14 comisiones de Matemáticas II que asisten en los turnos mañana (8) y tarde (6), lo que puede observarse en la tabla citada, sólo 10 corresponden al régimen de estudio común (5 en cada turno), mientras que las 4 comisiones restantes (3 por la mañana y 1 por la tarde) pertenecen al régimen de Promoción por Pruebas Parciales (PPP). En la selección de la muestra estas comisiones de PPP no serán consideradas debido a las características propias de esta modalidad las cuales no permiten integrarlas a la población de conglomerados que es de interés para esta investigación. En consecuencia, para esta asignatura sólo disponemos en realidad de 11 comisiones (5 + 5 + 1) con régimen de estudio común, las que sumadas a las 13 de Matemáticas I hacen un total de 24 comisiones, siendo éstas las que participarán finalmente en la elección de la muestra.

Tabla 5.3. Distribución de los conglomerados de la investigación empírica

Asignatura	Horarios	Número de grupos-clase/comisión	
		Curso Teórico	Curso Práctico
Matemáticas I	Mañana	4	7
	Tarde	3	5
	Noche	1	1
Matemáticas II	Mañana	3	8
	Tarde	2	6
	Noche	–	1
Matemáticas I y II	M – T – N	13	28

En definitiva, estas son algunas de las características del espacio académico elegido para llevar a cabo nuestro trabajo, a partir del cual hemos seleccionado una muestra sobre la que se aplicaron los instrumentos de medida.

5.2.1. Elección de la muestra

Debido a los fundamentos que caracterizan la investigación y a los objetivos que persigue, nuestro interés residía en seleccionar una muestra en la que su unidad estuviera integrada por la totalidad de los estudiantes que conforman una entidad con definida personalidad como es el grupo-clase (Bisquerra, 1989a), por ello hemos considerado adecuado, en una primera fase, apelar al método de muestreo por *conglomerados* (los conglomerados están representados por los grupos-clase).

Ahora bien, en razón de que los conglomerados son, con frecuencia, mucho más homogéneos internamente que la población base y bastante heterogéneos entre sí (Peña y Romo, 1997), lo que a priori se percibe en nuestro caso, hemos optado a continuación por *estratificar* las unidades de la población (se consideran estratos a los turnos de clase: mañana, tarde y noche), ya que una elección probabilística de los mismos podría producir sesgos importantes en el resultado final de la muestra.

Por último, de cada uno de estos estratos se seleccionaron, ahora sí, de forma *aleatoria* los grupos-clase que en definitiva formaron la muestra con la cual se ha llevado a cabo el estudio.

En base a las apreciaciones que anteceden, la muestra finalmente estuvo compuesta por un total de 10 comisiones (grupos de enseñanza práctica, por razones de mejor ajuste a los propósitos de la investigación), que representan el 42% de las 24 que se hallaban disponibles, distribuidas del siguiente modo: 4 en el turno mañana, 4 en el turno tarde y 2 en el turno noche, pertenecientes en partes iguales (2, 2 y 1) a Matemáticas I y Matemáticas II. De esta manera, el

número definitivo, *muestra aceptante*, según Fox (1981), que participó de la aplicación de los instrumentos fue de 441 estudiantes (176 hombres y 265 mujeres), con una edad promedio de 20 años y desviación estándar de 2.94.

Creemos conveniente señalar que, en un principio, nos habíamos planteado, al momento de utilizar el muestreo aleatorio simple, seleccionar las comisiones también en forma proporcional al número de éstas en el estrato; sin embargo, ello no fue posible debido a restricciones presupuestarias y de recursos humanos relacionadas con la adquisición de los instrumentos de medida y la posterior aplicación de los mismos, lo que, en cierto modo, hicieron poner en riesgo la validez del tamaño de la muestra. Pese a todo, se presume, en razón de las apreciaciones que preceden, que la muestra elegida presenta características suficientemente estables a efectos de impedir, en la medida de lo posible, que influyan en ella determinados elementos que pudieran alterar de manera apreciable este comportamiento.

5.3. Instrumentos de medida

Una vez definidas las variables que van a intervenir en este estudio, lo cual se realizó en el capítulo anterior, surge en seguida el problema de la elección de los instrumentos más apropiados para la evaluación de las mismas.

En la actualidad, de acuerdo con la literatura consultada, en especial la empírica, existen diversos instrumentos estandarizados (tests, escalas, cuestionarios, etc.) que podrían ser de utilidad a la hora de formalizar las mediciones de nuestras variables, de modo que la tarea de selección ha sido ciertamente dificultosa. A pesar de ello, presumimos que el conjunto de pruebas por el que hemos optado es adecuado para efectuar el trabajo previsto.

Los instrumentos de medida estandarizados y validados –en sus versiones publicadas en castellano–, utilizados para recoger los datos de las variables explicativas, que debieron cumplimentar los alumnos, fueron cinco en total. Además, se emplearon una serie de ítems elaborados *ad hoc* –agrupados en cuatro breves cuestionarios–, en vista al aporte complementario y significativo que entendemos son capaces de brindar al tema objeto de estudio. Los mismos han sido creados con el propósito de recoger algunos datos referentes a factores personales y contextuales de tipo cognitivo y motivacional fundamentalmente, vinculados con aspectos específicos del área de Matemáticas (e.g., competencias, actitudes, rendimiento, percepciones).

Los datos de la variable criterio fueron proporcionados, en diciembre de 2008, por el Área de Estudios a partir del legajo personal de los alumnos y corresponden al promedio de las calificaciones obtenidas en las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II del ciclo básico común de este centro académico.

Asimismo, se ha estimado conveniente emplear la variable *sexo* y ambas mitades de la muestra, a efectos de analizar si el modelo propuesto se ajusta a los datos, al margen del género y del tamaño muestral.

Antes de pasar a describir los distintos instrumentos que serán empleados, es importante mencionar que, en algunos de ellos, se implementaron ajustes (reducir el número de ítems o excluir ciertas subescalas) a fin de adecuarlos a los objetivos de medida de la investigación. En tales casos, los mismos se efectuaron de manera que permitan conservar la estructura y no afecten significativamente la validez de los instrumentos en cuestión.

5.3.1. Descripción de los instrumentos

- *Inteligencia general*

Para medir esta variable hemos optado por el test Dominó D-48 creado por E. Anstey y adaptado en Francia por P. Pichot para el Centro de Psicología Aplicada de París. La prueba aplicada corresponde a la 12a. edición y fue publicada en España, en 1999, por el Departamento I+D de TEA Ediciones, S.A. Consta de 44 problemas y 4 ejemplos presentados en forma gráfica, no verbal. Los ejercicios están dispuestos por orden de dificultad, manteniendo agrupados, sin embargo, los elementos que responden a un mismo tipo de presentación. El Dominó D-48 es uno de los mejores tests de inteligencia general de administración individual y colectiva; está considerado como un excelente indicador del *factor general* y del tipo de *inteligencia cristalizada* de acuerdo con la terminología de Horn y Cattell (1966).

La fiabilidad es una de las características fundamentales de un test, este coeficiente es un estadístico que indica la precisión o estabilidad de los resultados; señala la cuantía en que las medidas de la prueba están libres de errores casuales. En el D-48 los índices obtenidos en diversas muestras españolas, utilizando el método de las dos mitades, oscilan entre .84 y .93.

La validez de un test depende, en definitiva, del grado en que es capaz de medir lo que realmente pretende medir. Los resultados de los estudios factoriales efectuados por Vernon (citado en Anstey, 1999) para examinar la validez de constructo del D-48, mostraron que el factor «g» con un valor de .86 es el que posee mayor saturación, mientras que los restantes factores considerados, *espacial*, *verbal* y *numérico*, tienen pesos factoriales nulos los dos primero y de .05 el último.

Cabe indicar la utilización en este test, como en el siguiente, de estímulos no verbales y la práctica ausencia de contenido cultural, que generan, a su vez, resultados que escasamente pueden encontrarse contaminados por sesgos debido a las características demográficas de los posibles sujetos de aplicación.

- *Operaciones lógicas*

El instrumento seleccionado para evaluar este concepto ha sido la prueba RP-30, Resolución de Problemas, elaborada por Seisdedos (2002). Como el test anterior, es de aplicación individual y colectiva, consta de 30 grupos con cinco elementos cada uno y su finalidad reside en que proporciona una medida de la rapidez y flexibilidad para realizar operaciones lógicas.

Los coeficientes de fiabilidad (aplicando el procedimiento de las dos mitades), encontrados para este test aptitudinal, se hallan comprendidos entre .91 y .95. El análisis se realizó en cuatro grupos –cada uno de ellos compuesto por entre seis y siete mil sujetos– seleccionados de una muestra de población general, bastante representativa de muy diferentes actividades profesionales y localizaciones en España.

Respecto del concepto de validez del RP-30, debemos decir que se llevaron a cabo, entre otros, dos análisis en la línea de validez estadística de constructo (de tipo factorial).

En el primero de ellos se ha empleado una muestra de 655 adolescentes (aspirantes a estudios universitarios) e intervinieron, además del RP-30, otras tres pruebas: Cambios (de flexibilidad cognitiva), DAT-5 SR (test espacial) y Formas ocultas (de tipo atencional e independencia de campo). En cada instrumento se obtuvieron tres puntuaciones, una en cada tercio, para conocer las

aptitudes implicadas al principio, medio y final del mismo. Este conjunto de doce variables se sometió a un análisis oblicuo de componentes principales y se pidieron cuatro factores o dimensiones superiores (flexibilidad, espacial, razonamiento y atención). Los resultados indican que el RP-30 presenta en el componente aptitudinal *razonamiento* las saturaciones más altas: .88 para el primer tercio, .77 para el segundo tercio y .89 para el tercer tercio. Además, puede señalarse que el RP-30 como factor está en tercer lugar (con un 18% de varianza común, los cuatro factores en conjunto explican un porcentaje del total de la varianza de la muestra de 68.66%); en tanto que, la mayor correlación, de .41, la sostiene con la variable flexibilidad cognitiva, la siguiente, de .37, con la aptitud espacial y la menor de todas, de .30, con la atención e independencia de campo. Estos resultados parecen confirmar la complejidad aptitudinal de la presente prueba.

El segundo análisis factorial (método de componentes principales, rotación oblicua) del RP-30 se realizó en una muestra de 956 adultos en proceso de selección; la batería selectiva contenía además un test de composición factorial, el IGF Forma Superior que mide cuatro aptitudes mentales primarias: razonamiento, espacial, verbal y numérica. Si bien, se analizaron distintas opciones, la solución óptima fue la de tres dimensiones las cuales aluden a tres partes consecutivas del RP-30; sin embargo no se ajustan a las tres páginas del test (cuyos estímulos exigen una, dos o tres condiciones lógicas), más bien parecen aludir a tres momentos de la tarea del sujeto asociados a tres niveles de dificultad. Las cuatro aptitudes del IGF se agrupan en un solo factor y al lado de la segunda dimensión del RP-30, donde parece que se concentra el complejo aptitudinal de este test. Como ocurriría con los datos del anterior análisis, estos resultados parecen confirmar la complejidad aptitudinal del RP-30, y en este

caso las mayores saturaciones se encuentran en las variables de razonamiento y numérica que en promedio fueron de .51 y .50 respectivamente.

- *Autoconcepto*

A efectos de su medición hemos optado por dos escalas de la prueba Autoconcepto Forma 5 (AF5) elaborada por García y Musitu (2001). Este cuestionario, compuesto por 30 ítems, evalúa el autoconcepto presente en el sujeto en sus contextos académico-laboral, social, emocional, familiar y físico.

La validez discriminante de los 30 ítems pudo ser comprobada a través de un grupo de 20 expertos, los mismos tuvieron un porcentaje de acuerdo al clasificar los ítems en las dimensiones del 96%.

Para contrastar empíricamente la validez teórica de los cinco componentes se aplicó el análisis factorial (método de componentes principales y rotación oblicua con normalización de Kaiser, por tratarse de dimensiones relacionadas). La estructura factorial obtenida resultó muy nítida, confirmando satisfactoriamente las dimensiones teóricas.

El instrumento utilizado en esta investigación, tiene las mismas características de aplicación que el AF5 (los 6 ítems que componen cada una de las cinco dimensiones se evalúan en una escala con alternativas de respuesta que van de 1 a 99); sin embargo, únicamente conserva los ítems propios del autoconcepto académico-laboral y social. En la Tabla 5.4. se indican los 12 ítems, que conforman la prueba que se aplica, de acuerdo con su ubicación en las dos escalas seleccionadas.

Tabla 5.4. Ítems de la escala Autoconcepto

Dimensión	Ítems
Autoconcepto académico-laboral	1, 6, 11, 16, 21 y 26
Autoconcepto social	2, 7, 12, 17, 22 y 27

Las razones de esta selección obedecen principalmente, por una parte, a que estas dos escalas del AF5 explican la mayor proporción de varianza (29%) –más de la mitad, pues en conjunto los componentes explican el 51% de la varianza total– y, por otra, a que la literatura al respecto apunta hacia una relación significativa entre dichas dimensiones y los resultados académicos.

En el cuestionario estandarizado, el coeficiente alfa de Cronbach de consistencia interna de la dimensión académico-laboral es de .88, mientras que para el autoconcepto social resulta de .70, inferior al que se obtiene en conjunto con los 30 ítems del instrumento que es de .82. A su vez, este mismo coeficiente calculado para el instrumento aplicado, sobre los 441 estudiantes que participan de la muestra, es de .81 para el factor académico-laboral y de .68 para la dimensión social, resultados algo más bajos de lo que cabría esperar atento a que no se realizaron modificaciones de las escalas originales; en tanto que, para el conjunto de los 12 ítems el índice alfa ha resultado .77.

A efectos de complementar la información sobre fiabilidad de los ítems, hemos calculado las correlaciones (corregidas) entre cada ítem y su factor correspondiente. Estas correlaciones ítem-factor corregidas son muy razonables y positivas en el caso del autoconcepto académico-laboral, con valores que oscilan desde un mínimo de .52 hasta un máximo de .74; en cambio, los ítems del autoconcepto social si bien correlacionan, en general, de manera aceptable y

positiva con su factor, lo hacen con valores que se ubican alrededor de .50.

- *Estrategias de aprendizaje*

Para medir esta variable hemos optado por el instrumento Escalas de Estrategias de Aprendizaje–ACRA (Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo) de Román y Gallego (1994). La prueba original está integrada por cuatro escalas independientes que evalúan la utilización que habitualmente hacen los estudiantes de: a) siete estrategias de adquisición de información (20 ítems), b) trece estrategias de codificación de información (46 ítems), c) cuatro estrategias de recuperación de información (18 ítems) y d) nueve estrategias de apoyo al procesamiento de la información (35 ítems). Su ámbito de utilización es la educación tanto secundaria como universitaria y su aplicación, dentro de los mismos, puede tener lugar en contextos naturales de aula por parte del profesor o en contextos extra-aulares (despachos del psicólogo o del pedagogo, laboratorios, aulas especiales, etc.)

Creemos importante aclarar que inicialmente, debido a su extensión y ámbito propio de aplicación, nos habíamos planteado la posibilidad de seleccionar de las ACRA aquellos ítems que describen las técnicas mayormente utilizadas por los estudiantes universitarios. El propósito de tal acción era lograr un instrumento que, con un formato más breve, resulte ajustado para ser aplicado en este nivel académico. Sin embargo, ello no ha sido posible, sobre todo porque la estructura factorial obtenida a partir de los ítems seleccionados resultó diferente a la que posee el instrumento original. Es cierto que podríamos haber realizado una serie de análisis estadísticos a efectos de someter a evaluación empírica la escala con la nueva estructura, pero limitaciones de tiempo y de recursos humanos, materiales y operativos, que toda tesis lleva consigo, nos

impidieron llevar a cabo dicho trabajo.

Más allá de todo, entendemos que la elección de las ACRA, como instrumento de medición de las estrategias cognitivas de aprendizaje que utilizan los estudiantes de la muestra, es correcta. No en vano, estas escalas –que se apoyan y responden a uno de los ocho elementos del Modelo de Intervención Psicoeducativa sobre el Rendimiento Académico (Román, 1988)– son frecuentemente empleadas en el ámbito hispanoparlante.

Los indicadores de fiabilidad y de validez informados por sus autores, fueron calculados a partir de los datos empíricos recogidos en una muestra de 650 sujetos, los mismos se detallan a continuación:

Si bien, para las cuatro escalas, fueron obtenidos diversos índices de validez (de contenido, de constructo y predictiva), nosotros haremos referencia en especial a la validez de constructo y predictiva, en virtud de las características de nuestro trabajo.

La validez de constructo –grado en que el instrumento mide lo que dice medir– de cada una de las escalas ha sido calculada mediante dos métodos:

1. Juicio de expertos
2. Grado de acuerdo (véase Román y Gallego, 1994)

El primer método proporciona lo que se denomina *indicadores subjetivos de validez* y el segundo aporta lo que algunos autores llaman *indicadores de la validez factorial*.

Así, la validez de constructo calculada mediante el “método de juicio de expertos” fue de .87 para las escalas de adquisición y codificación, .89 para la

escala de recuperación y .88 para la escala de apoyo. Los indicadores estimados son análogos de una correlación.

Por su parte, los indicadores logrados a través del “método del grado de acuerdo” fue para la escala de adquisición de .91, para la escala de codificación de .87, para la escala de recuperación de .97 y para la escala de apoyo de .96. Como antes, los indicadores estimados son análogos de una correlación.

Con respecto a la validez predictiva se calcularon índices de las cuatro escalas correlacionando las puntuaciones de cada una con el rendimiento escolar en distintas asignaturas (calificaciones según actas). Estos coeficientes de correlación cuando la materia fue Matemáticas resultaron de .07 para las escalas de adquisición y codificación, de .14 para la escala de recuperación y de .09 para escala de apoyo.

Asimismo se realizaron análisis de regresión “paso a paso” con el fin de hallar las ecuaciones de predicción para cada una de las variables-criterio (rendimiento escolar). Dicho análisis ha seleccionado las variables-predictoras (escalas) que participan en las diferentes ecuaciones, en el caso de Matemáticas la misma ha resultado:

$$\text{Rendimiento en Matemáticas} = 4.84 + .14 \times \text{Escala de recuperación}$$

De entre los diversos procedimientos que se utilizaron para calcular indicadores de fiabilidad de las ACRA, hemos elegido el de consistencia interna (alfa de Cronbach), los coeficientes hallados para las distintas escalas son los siguientes: .71 (escala de adquisición), .91 (escala de codificación), .84 (escala de recuperación) y .90 (escala de apoyo).

- *Características (cognitivo-motivacionales) y capacidades (operativas)*

En primer lugar, se trata de un breve cuestionario creado *ad hoc*, con el fin de recoger algunos datos asociados a temas específicos del área de Matemáticas, a través de variables cognitivas y motivacionales; en segundo término, de una prueba original elaborada a efectos de evaluar la capacidad para reconocer y realizar con fluidez operaciones y cálculos algebraicos. Ambos instrumentos de medida pertenecen a factores que se encuentran en el bloque de determinantes personales.

Los 7 ítems que componen el cuestionario aluden a distintas cuestiones intrínsecas al alumno, lo que es central en el proceso de aprendizaje desde la perspectiva constructivista. En la Tabla 5.5.1. se encuentran las dimensiones de la prueba, los temas que permiten evaluar y los ítems que las conforman.

Tabla 5.5.1. Ítems del cuestionario Aspectos cognitivo-motivacionales

Dimensión	Temas que evalúa	Ítems
Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia en lectura comprensiva ✓ Análisis de las características de la tarea ✓ Persistencia ante las tareas académicas ✓ Percepción de los sistemas de evaluación 	1, 2, 3 y 4
Motivacional	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Autoconcepto de área ✓ Capacidad intelectual percibida ✓ Rendimiento anterior 	5, 6 y 7

La selección de los ítems está basada en la teoría expuesta oportunamente y en las peculiaridades de nuestra realidad sociocultural y educativa. Se presume que este grupo de elementos (en principio determinados por las actitudes ante el estudio, el autoconcepto y las aptitudes intelectuales) aportará algo

más de luz en la explicación de la varianza de la variable criterio, puesto que darán lugar a especificar nuevos efectos sobre el rendimiento matemático.

Las respuestas a las preguntas se categorizaron mediante una escala de tipo Likert en la que las opciones fueron valoradas de 1 (completamente en desacuerdo) a 5 (completamente de acuerdo) puntos.

Parte del estudio descriptivo de los ítems del cuestionario se realizó, sobre los 441 sujetos de la muestra, a través del coeficiente ítem-total corregido. Los resultados muestran que cada ítem mantiene una correlación con la puntuación total del factor correspondiente que supera el criterio de $r > .20$ propuesto por Kline (1995), lo que pone en evidencia que los mismos son relevantes en la conformación de las respectivas dimensiones.

El análisis de las características psicométricas prosiguió con el estudio de la consistencia interna. El coeficiente alfa de Cronbach obtenido para el factor cognitivo fue .76, en tanto que para el factor motivacional resultó .68, algo menor que el logrado con el total de los ítems del cuestionario que ha sido de .72.

Antes de realizar el estudio de la validez de constructo del cuestionario, mediante análisis factorial de componentes principales con rotación varimax, hemos comprobado la adecuación de los datos para este tipo de análisis. Una síntesis de los resultados es la siguiente: a) coeficientes de correlación entre los ítems, en casi todos los casos, estadísticamente significativos ($p < .01$); b) determinante de la matriz de correlaciones (.38) relativamente bajo; c) medida de adecuación del muestreo de Kaiser, Meyer y Olkin, índice KMO = .72, ubicado en un rango de aceptación bueno de potencial explicativo de las variables (Kaiser, 1974); d) test de esfericidad de Bartlett con $\chi^2(21) = 171.76$, $p = .00$. Eviden-

temente, los estudios previos sugieren que, en principio, el análisis factorial es pertinente y podría aportarnos conclusiones interesantes a los fines de esta investigación.

Para determinar la solución factorial hemos empleado el criterio clásico, esto es, la extracción de tantos factores como haya en la solución inicial con valores propios superiores a la unidad. Este procedimiento ha delimitado dos factores que, por un lado, explican un 50% de la varianza y, por otro, confirman la estructura conceptual del cuestionario. El nivel de saturación de los ítems demuestra un adecuado peso estadístico de los mismos, con valores que oscilan entre .55 (percepción de los sistemas de evaluación) y .76 (competencia en lectura comprensiva), en el caso del factor cognitivo; mientras que las saturaciones en el factor motivacional van de .53 (rendimiento anterior) a .78 (autoconcepto de área). Las comunalidades de los ítems son aceptables, varían entre .40 (percepción de los sistemas de evaluación) y .76 (autoconcepto de área). En vista de los resultados, la validez de constructo del cuestionario podemos considerarla adecuada.

Por su parte, la prueba desarrollada con el fin de examinar la capacidad para identificar y ejecutar operaciones básicas con expresiones algebraicas, está conformada por 10 ítems del tipo de opciones múltiples (comúnmente llamados “multiple-choice”), sobre contenidos que se ajustan estrictamente a cuestiones que se suponen aprendidas y afianzadas por los alumnos en su paso por los centros de educación secundaria. La manera de evaluar la prueba es muy simple dado que la puntuación total es la suma de las respuestas correctas, a cada una de las cuales se le asigna un punto (lógicamente, cero punto en caso contrario).

El coeficiente de fiabilidad obtenido para esta dimensión operativa, utilizando el método de las dos mitades, ha sido .74.

En la Tabla 5.5.2. se encuentran los temas que esta prueba permite evaluar y los ítems que la conforman.

Tabla 5.5.2. Ítems de la prueba Cálculo algebraico

Dimensión	Temas que evalúa	Ítems
Operativa	✓ Valor numérico de una expresión algebraica	1
	✓ Operaciones con expresiones algebraicas	2 y 3
	✓ Productos y cocientes notables	4 y 5
	✓ Descomposición factorial	6 y 7
	✓ Operaciones con fracciones algebraicas	8
	✓ Ecuaciones de primer grado	9
	✓ Problemas de ecuaciones de primer grado	10

- *Aspectos socio-familiares*

Como en el caso de la variable anterior, hemos elaborado un cuestionario mediante el cual se pretende, en esta ocasión, reunir información de corte contextual que se estima podrá ser proporcionada por un grupo de ítems que responden a factores de enfoques micro y macrosociológicos. Dentro de la perspectiva microsocial se evalúan aspectos como *el interés de la familia por la formación de sus hijos, el clima afectivo familiar y las expectativas que los padres tiene depositadas en el sujeto; también, el número de miembros que componen la familia y el lugar que ocupa el individuo en la fratría.* A su vez, entre las cuestiones de proyección macrosocial que serán medidas se encuentran, por un lado, *la profesión, el nivel social y los ingresos económicos de los padres y, por otro, el ambiente y medios*

socioculturales con que cuenta el sujeto, así como las características de la población de residencia.

En este marco, la finalidad principal del instrumento en cuestión reside en relevar datos acerca de la creencia que los estudiantes tienen sobre el grado de influencia que los distintos aspectos familiares y sociales mencionados presentan en su rendimiento matemático.

Las respuestas a las preguntas planteadas se categorizaron mediante una escala de tipo Likert en la que las opciones fueron valoradas entre 1 (nada) y 5 (mucho) puntos. En la Tabla 5.6. se encuentran los factores medidos y los ítems de la prueba que corresponden a cada uno de ellos.

Tabla 5.6. Ítems del cuestionario que evalúa los Aspectos socio-familiares

Factor	Ítems
✓ Clima educativo familiar	1, 2, 3 y 4
✓ Estructura familiar	5 y 6
✓ Clase social de procedencia	7
✓ Características socio-ambientales	8 y 9

Iniciamos la información sobre fiabilidad de los ítems con los resultados del cálculo de las correlaciones (corregidas) entre cada ítem y su factor correspondiente. Los coeficientes obtenidos presentan en el caso del clima educativo familiar valores que oscilan alrededor de .60; mientras que para los factores estructura familiar y características socio-ambientales los índices resultan .69 y .48, respectivamente.

En el estudio de la consistencia interna, los coeficientes alfa de Cronbach

logrados para las distintas subescalas son los siguientes: .77 (clima educativo familiar), .73 (estructura familiar) y .65 (características socio-ambientales). Este mismo coeficiente calculado para el conjunto de los 9 ítems que componen el instrumento es de .82, superior a todos los anteriores.

El análisis factorial exploratorio de segundo orden, a efectos de estudiar la validez de constructo del cuestionario, ha sido realizado debido sobre todo a dos circunstancias: a) el análisis correlacional entre los factores de primer orden ha proporcionado coeficientes significativos y positivos ($p < .01$), varían desde un mínimo de .20 hasta un máximo de .76 y b) los restantes estadísticos iniciales sugerían que los datos de la muestra eran apropiados para el análisis factorial. En efecto, en primer lugar, el test de esfericidad de Bartlett muestra un valor $\chi^2(10) = 544.56$, $p = .00$, que indica que nuestra matriz de correlaciones no es una matriz identidad y, en segundo término, el índice KMO = .75, medida de adecuación del muestreo de Kaiser, Meyer y Olkin, se ubica en un rango de aceptación bueno de potencial explicativo de los factores primarios.

Los resultados de este análisis factorial de componentes principales revelan un agrupamiento bastante consistente, muestran una estructura (con saturaciones que varían de .60 para características socio-ambientales a .83 para estructura familiar) que explica el 57.24% del total de la varianza, simplificada en sólo un factor que, a su vez, incorpora las distintas subescalas del instrumento estudiado.

- *Aspectos académicos*

Con el propósito de medir este constructo hemos seleccionado dos variables, una de ellas pertenece al ámbito del proceso de enseñanza-aprendizaje,

mientras que la otra forma parte del clima de clase.

A efectos de evaluar ciertos temas del proceso de enseñanza-aprendizaje, hemos utilizado una escala del instrumento Evaluación Interactiva del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (EIPEA), elaborado por De la Fuente y Martínez (2004). Esta prueba, se presenta en dos partes, una para el alumnado y otra destinada al profesorado, cada una de las cuales contiene, a su vez, cuatro escalas, que en el caso de las empleadas por los alumnos evalúan: a) el diseño del proceso de aprendizaje, b) el desarrollo del proceso de enseñanza, c) el desarrollo del proceso de aprendizaje y d) el producto de enseñanza-aprendizaje.

Según plantean sus autores, las escalas EIPEA están diseñadas para evaluar diferentes aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma autónoma, entre los agentes implicados en el mismo, ya que la validación empírica se ha realizado con cada una de las escalas de forma individual.

En este estudio, puntualmente, aplicamos la escala 8, *Evaluación del producto de la enseñanza y del aprendizaje*, la cual contiene 17 ítems que el alumno debe valorar sobre la base de un sistema de calificación que varía de 1 (nada de acuerdo) a 5 (muy de acuerdo). En la Tabla 5.7. se muestra la información que las subescalas permiten obtener y la manera en que se agrupan los ítems.

Tabla 5.7. Configuración de la escala Evaluación del producto enseñanza-aprendizaje

Subescala	Aspecto que evalúa	Ítems
Enseñanza	Satisfacción con el proceso de enseñanza	1 – 4
Aprendizaje	Satisfacción con el proceso de aprendizaje	5 – 17

Los resultados de las propiedades psicométricas de esta escala, que ha sido aplicada a una muestra de 717 sujetos, se presentan a continuación. Como podrá apreciarse los índices de fiabilidad y validez, proporcionados por los autores, son bastante razonables.

De entre los distintos procedimientos empíricos que permiten obtener indicadores de la fiabilidad de un tests, se ha empleado el de consistencia interna por medio del coeficiente alfa de Cronbach. El valor de este índice para la escala en cuestión ha resultado $\alpha = .89$. De igual manera se ha calculado la consistencia interna de las dos dimensiones que componen la escala objeto de estudio. Los coeficientes alfa de cada una de ellas son $\alpha = .73$ (satisfacción con el proceso de enseñanza) y $\alpha = .88$ (satisfacción con el proceso de aprendizaje).

En nuestro caso, este mismo coeficiente calculado para el total de los sujetos de la muestra es de $\alpha = .71$ en la subescala enseñanza, $\alpha = .83$ en la subescala aprendizaje y $\alpha = .85$ en la escala 8; valores muy similares a los anteriores, como era de esperar puesto que no se han realizado modificaciones de las escalas originales.

A la vista de los resultados puede concluirse que la fiabilidad, tanto de la escala como de cada una de las dimensiones que la configuran, es aceptable.

Si bien, los autores utilizaron diversas maneras y emplearon varios procedimientos para comprobar la validez del instrumento, nosotros sólo haremos referencia a la validez de constructo, esto es, en qué medida la escala es congruente con la teoría o constructo hipotético, lo cual fue realizado a través del análisis factorial de componentes principales con rotación varimax.

Dicho análisis ha delimitado tres factores que explican un 52.1% de la va-

rianza. El nivel de saturación de los ítems evidencia un adecuado peso estadístico de los mismos que va desde .52 (ítem 11) hasta .73 (ítems 1, 2, 6, 7 y 16). Los ítems se agrupan según la subescala de pertenencia distribuyéndose en tres factores (Factor 1: ítems 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13 y 17; Factor 2: ítems 8, 9, 14, 15 y 16; Factor 3: ítems 1, 2, 3 y 4) que demuestran una clara independencia entre ellos. En definitiva, los resultados obtenidos están en consonancia con la estructura de la escala por lo que la validez de constructo queda probada.

Como ha sido adelantado, el otro concepto que utilizaremos, a efectos de medir la variable contextual Aspectos académicos, forma parte del clima educativo. Dicho concepto, a su vez, será evaluado mediante un grupo de 3 ítems (a los que hemos denominado *Factores del clima de clase*) que si bien aluden a cuestiones que en general se plantean en el ámbito del aula, el texto de los mismos es inherente a las que son propias del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Los aspectos a los que hacen referencia los ítems son: *estilo de enseñanza, expectativas del profesor y relaciones interpersonales*.

Las respuestas a las preguntas se califican sobre la base de un sistema tipo Likert en el que las opciones fueron valoradas de 1 (nada de acuerdo) a 5 (muy de acuerdo).

El grado de relación que cada ítem guarda con la puntuación total del grupo fue estimado a través del coeficiente ítem-total corregido. Dicho índice ha resultado con valores de .48 (relaciones interpersonales), .49 (expectativas del profesor) y .57 (estilo de enseñanza), los cuales sugieren que los ítems en cuestión son relevantes en la configuración del factor.

Como en otras tantas ocasiones, el procedimiento empírico utilizado para

la obtención del índice de fiabilidad de esta prueba ha sido el de consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach. El indicador global obtenido es $\alpha = .74$, el cual se encuentra en un rango aceptable de valoración.

A su vez, los estudios estadísticos previos confirmaron la adecuación de los datos al análisis factorial (el método de componentes principales proporcionó los mejores resultados). La solución factorial fue una estructura unidimensional, en la que, claro está, todos los ítems saturan en un único factor con valores moderadamente altos: .76 para relaciones interpersonales, .77 para expectativas del profesor y .83 para estilo de enseñanza. Este factor explica un porcentaje del total de la varianza de la muestra del 62.3%.

Antes de finalizar, cabe destacar que si bien los ítems de esta variable han sido seleccionados en base a la teoría, la presencia de los mismos también obedece al hecho de que considerarlos de manera puntual permitirá, en razón de las características metodológicas que poseen las técnicas de análisis de datos que se utilizaran, conocer el peso específico de los efectos indirectos y directos que el grupo o cada uno tiene sobre las demás variables que integran el modelo. Esta cuestión, es más relevante de lo que parece en principio, ya que, por ejemplo, cuando un ítem o un grupo de ellos participan de una cierta dimensión o escala que es evaluada, en ocasiones, su peso podría resultar, en la explicación de la varianza de la variable criterio, desvirtuado, disminuido o literalmente inexistente.

Por otra parte, se presume conveniente señalar que los 3 ítems citados y los 9 ítems de la variable Aspectos socio-familiares, podrían haber integrado un mismo instrumento, dado que todos ellos son de naturaleza contextual, aunque en este caso el instrumento lo conformarían elementos de corte fami-

liar y educativo. Sin embargo, y a pesar de que la evaluación empírica realizada al mismo arrojó indicadores de fiabilidad y validez muy favorables, esto no se formalizó en virtud de lo expuesto en el párrafo anterior.

- *Rendimiento académico en Matemáticas*

La evaluación de la variable criterio de este estudio se ha realizado mediante el:

- ✓ Promedio de las calificaciones obtenidas por los alumnos en las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II del ciclo básico común de esta Facultad (tomando como punto de corte diciembre de 2008). La información ha sido facilitada por el Área de Estudios de la misma y fue lograda inicialmente de los documentos estándar que existen al efecto (actas académicas de examen).

Se ha optado por las calificaciones pues, como ha sido indicado, son el criterio social y legal del rendimiento en el ámbito de la institución académica. Por otra parte, es el indicador más utilizado en las investigaciones sobre el tema a pesar de la dispersión o falta de consenso de los diferentes centros e incluso entre los profesores de un mismo centro.

5.4. Trabajo de campo

La etapa de recogida de datos es una instancia delicada que en toda investigación empírica debe ser cuidadosamente planificada, a efectos de corregir o mejor evitar, en la medida de lo posible sin modificar en exceso los planes iniciales, las dificultades que suelen presentarse en los distintos ámbitos en que

se implementa esta tarea y con las que, de hecho, en este estudio nos hemos encontrado.

En virtud de ello, es que estimamos conveniente exponer un resumen del procedimiento implementado en el trabajo de campo, así como comentar los contratiempos que hemos tenido y las decisiones que debieron adoptarse a efectos de que sea posible continuar razonablemente con el desarrollo de este proyecto.

Luego de haber definido la metodología a seguir en la elección de la muestra y disponer de los instrumentos de medida que serían aplicados, el siguiente paso fue solicitarle al Área de Estudios de esta Facultad la base de datos compuesta por los grupos-clase seleccionados y la lista de alumnos correspondiente a cada uno. Posteriormente, se efectuaron algunas reuniones con los profesores de las asignaturas de Matemáticas de los grupos que integran la muestra y con otros colaboradores, a efectos de informarlos sobre las normas de aplicación, corrección y puntuación de los instrumentos, así como, en algunos casos, de los criterios y pautas de interpretación. De esta manera, se pretendía lograr que el procedimiento seguido en la implementación de las pruebas sea lo más homogéneo posible.

En concreto, los diversos instrumentos fueron aplicados, en cada uno de los 10 grupos-clase que componen la muestra, en diferentes momentos y con duración variable, debido a las particulares que los mismos presentan, aunque en ningún caso ha superado en promedio los 30 minutos. Las pruebas han sido aplicadas en el ámbito de las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II en el primer y segundo cuatrimestre, respectivamente, del curso académico 2005. En ambas materias, el tiempo transcurrido desde la aplicación de la primera prue-

ba hasta la última ha sido aproximadamente de dos meses (abril-mayo para Matemáticas I y agosto-septiembre para Matemáticas II). Estas aplicaciones las efectuaron los propios profesores, en contextos naturales de aula, al comienzo del horario habitual de dictado de sus asignaturas y en un clima de trabajo que procuraba ser lo más adecuado posible.

En primer lugar, se les comunicó a los alumnos participantes que la tarea por realizar responde a un trabajo de investigación que se lleva a cabo con el objeto de estudiar, en el ámbito de las Ciencias Económicas y Empresariales, el rendimiento matemático. También se les indicó sobre la importancia de responder sinceramente a los distintos temas planteados; que sus respuestas tendrían un carácter estrictamente confidencial y, por último, que la participación en el estudio era una decisión absolutamente voluntaria.

En general, el proceso de recogida de información se llevó a cabo dentro de parámetros que pueden considerarse lógicos para este tipo actividad, atentos al ámbito y circunstancias en las que ha tenido lugar. Sin embargo, no podemos dejar de mencionar que durante el mismo nos encontramos con un inconveniente que resultó mayor de lo esperado. Nos referimos a la falta de estabilidad en el número de alumnos a la hora de realizar determinadas pruebas, ya que si bien esta situación había sido prevista –pues en el régimen de promoción de las asignaturas antes indicadas la asistencia a clase no es obligatoria–, la cantidad de sujetos ausentes que se registraron en algunos casos ha generado que la *muestra productora de datos* presente variaciones de consideración con relación a la *muestra aceptante* (Fox, 1981).

Otra cuestión al respecto que cabe citar, advertida al momento de realizar la evaluación cuantitativa de las pruebas, está vinculada con el hecho de que

no todos los alumnos contestaron, o lo hicieron de forma incorrecta, a la totalidad de las preguntas que les fueron formuladas en ciertos instrumentos, lo que también, naturalmente, ha provocado que la muestra utilizada en los análisis estadísticos no siempre sea exactamente la misma.

Tras haber pasado la totalidad de las pruebas, se procedió a la construcción de la base de datos en soporte informático; por cierto, también fue necesario previamente llevar a cabo tareas de corrección y obtención de las puntuaciones, de mayor magnitud, en algunos tests o escalas estándares (e.g., AF5, ACRA, AIPEA). Los estudios estadísticos iniciales se realizaron con el programa SPSS 14.0, mientras que para el análisis de ecuaciones estructurales se utilizó el paquete EQS 6.1. (Bentler, 2004).

CAPÍTULO VI

Análisis de datos

Una vez que contamos con la base de datos en formato electrónico, construida a partir de la información obtenida de las distintas variables expuestas con anterioridad, hemos procedido a llevar a cabo diferentes análisis estadísticos que tienen el propósito final de contrastar empíricamente el modelo que se postula, es decir, evaluar en la realidad el grado de ajuste entre la propuesta teórica y los resultados obtenidos.

Inicialmente los análisis fueron en especial de tipo descriptivos y correlacionales, se efectuaron con la ayuda del paquete estadístico SPSS 14.0 y teniendo en cuenta los objetivos oportunamente fijados. Estos estudios realizados sobre los datos de la muestra, tanto a las diversas variables por separado como a grupos de éstas, nos han posibilitado tener un primer acercamiento a la realidad objeto de estudio.

Por otra parte, la totalidad de los análisis de datos que se implementaron, de carácter exploratorio (análisis de varianza, de regresión, factorial) y confirmatorio (ecuaciones estructurales), han sido por medio del uso de técnicas estadísticas multivariantes. En la etapa confirmatoria, para el procesamiento de la información fue necesaria, además, la incorporación del programa EQS 6.1. El objeto inicial de los numerosos cálculos estadísticos concretados residía sobre todo en perfilar y matizar el modelo que, en principio, pensamos representaba un adecuado ajuste a los datos muestrales; mientras que la intención última estaba fundada en lograr un modelo que reproduzca adecuadamente las relaciones existentes en la matriz de correlaciones de datos empíricos.

6.1. Nociones básicas sobre análisis multivariante

En las últimas décadas se ha producido un gran crecimiento de la utilización de técnicas para el análisis de datos multivariantes en todos los campos de la investigación científica. Si bien, podrían darse muchas razones para este uso creciente, las tres más importantes, siguiendo a Dillon y Goldstein (1984), posiblemente sean las siguientes:

1. En la mayoría de las investigaciones científicas, es necesario analizar relaciones simultáneas entre tres o más variables.
2. La investigación científica es un proceso iterativo, primero es necesaria la formulación explícitas de las hipótesis que después han de contrastarse mediante la recogida y el análisis de los datos. Probablemente, los resultados de estos análisis sugieran una modificación de las hipótesis, siendo normal que durante este proceso se añadan y eliminen continuamente variables. La complejidad de los fenómenos ana-

lizados hace que sean muchas las variables implicadas, de ahí que las investigaciones sean necesariamente multivariantes.

3. El desarrollo de ordenadores personales con capacidad de almacenamiento y potencia de procesamiento suficiente, así como de programas estadísticos cada vez más fáciles de usar y con mayores prestaciones para el análisis de datos.

Definir el análisis multivariante no es una tarea sencilla, no obstante daremos algunas opciones que nos permitirán clarificarlo razonablemente y acercarnos a su significado.

Ciertos autores (Tabachnick y Fidell, 1996) se inclinan por mostrarlo como una extensión del análisis bivariante. Bajo esta perspectiva, el análisis multivariante sería el caso general y las técnicas univariantes o bivariantes serían los casos particulares de las técnicas multivariantes.

De una manera algo más formal, Kachigan (1991) define el análisis multivariante como la rama del análisis estadístico que se centra en la investigación simultánea de dos o más características (variables) medidas en un conjunto de objetos (personas, cosas o entidades).

En tanto que, para Salvador Figueras (2000) puede ser definido como el conjunto de métodos estadísticos cuya finalidad es analizar simultáneamente grupos de datos multivariantes en el sentido de que hay varias variables medidas para cada individuo u objeto de estudio. Para este autor, su razón de ser radica en un mejor entendimiento del fenómeno que se analiza obteniendo información que los métodos estadísticos univariantes y bivariantes son inca-

paces de conseguir.

En virtud de lo que antecede, podríamos decir que las técnicas multivariantes difieren de las uni y bivalente en que dirigen su atención, no al análisis de la media y la varianza de una variable, o a la correlación entre dos variables, sino al análisis de las covarianzas o correlaciones que reflejan la relación entre tres o más variables.

Los *objetivos* que persigue el análisis multivariante, podrían sintetizarse del siguiente modo:

1. Proporcionar métodos cuya finalidad es el estudio conjunto de datos multivariantes, lo que a través del análisis estadístico uni y bivalente no es posible lograr.
2. Ayudar al investigador a tomar decisiones óptimas en el contexto en el que se encuentre teniendo en cuenta la información que aporta el conjunto de datos analizado.

Las técnicas multivariantes pueden ser *clasificadas*, de acuerdo con Uriel y Aldás (2005), en dos grandes grupos:

1. Técnicas de análisis de dependencia

Estas técnicas investigan la existencia o ausencia de relaciones entre dos grupos de variables. En caso que estos grupos se encuentren clasificados en variables dependientes e independientes, entonces el objetivo de las técnicas de dependencia será establecer si el conjunto de variables independientes afecta al conjunto de variables dependientes de manera conjunta o individualmente.

En general, para saber qué técnica se debe aplicar es necesario conocer cómo están medidas las variables que participan en el estudio. La Figura 6.5. ilustra el proceso de elección de algunas técnicas de dependencia, el cual se realiza atendiendo a las respuestas que se brindan a las siguientes preguntas: a) ¿las variables están medidas en escalas métricas o no métricas?, b) ¿cuántas variables dependientes existen? y c) ¿cuántas relaciones se plantean entre las variables dependientes e independientes?

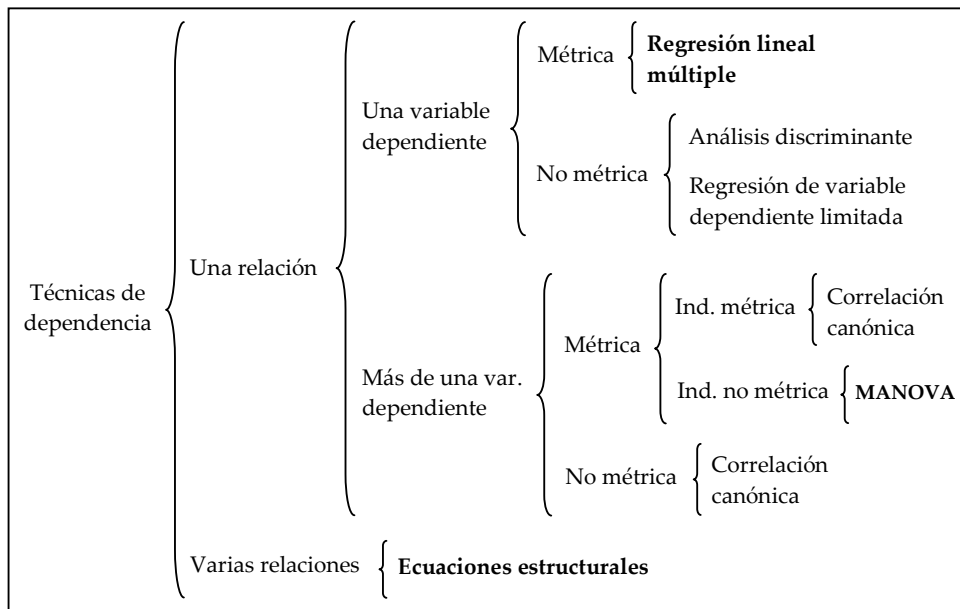


Figura 6.5. Técnicas de análisis de dependencia

2. Técnicas de análisis de interdependencia

En caso de encontrarnos ante una situación en la que sea imposible distinguir conceptualmente entre variables dependientes e independientes, y lo que interesa es determinar cómo y por qué las variables están correlacionadas entre sí, entonces debemos recurrir a los métodos estadísticos de interdepen-

dencia (ver Figura 6.6.) pues son los que abordan estas cuestiones.

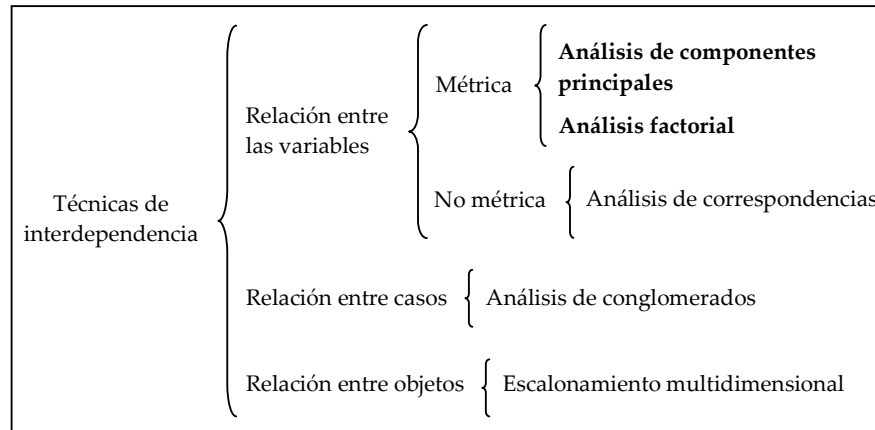


Figura 6.6. Técnicas de análisis de interdependencia

Para finalizar este apartado, haremos una breve referencia en líneas generales de las técnicas multivariantes que serán aplicadas en este estudio (en las figuras que anteceden están indicadas en negrita), independientemente de que respecto de alguna de ellas (nos referimos concretamente al método de ecuaciones estructurales) hayamos anteriormente formulado cierta explicación.

En atención a que la variable criterio de nuestro trabajo es de tipo cuantitativa, algunos conceptos de las técnicas de dependencia que participan son los siguientes:

1. Regresión lineal múltiple

Es la técnica adecuada si en el análisis hay una o varias variables dependientes cuyo valor depende de varias variables independientes métricas.

En diversas investigaciones esta técnica tiene un papel fundamental puesto que su aplicación permite, entre otras utilidades, observar de qué manera las

variables independientes logran predecir la variable dependiente o criterio. En otras palabras, a partir del análisis de regresión será posible inferir acerca de la existencia o no de relaciones significativas entre las variables independientes y la variable criterio, siempre dentro del marco científico establecido para la investigación en curso.

2. Análisis multivariante de la varianza

En este análisis se consideran simultáneamente varias variables dependientes que supuestamente están relacionadas entre sí.

Se utiliza en situaciones en las que la muestra total está dividida en varios grupos basados en una o varias variables independientes (factores) no métricas. Su objetivo es averiguar si hay diferencias significativas entre dichos grupos en cuanto a las variables dependientes se refiere.

3. Análisis de ecuaciones estructurales

Se analizan las relaciones existentes entre un grupo de variables representadas por sistemas de ecuaciones simultáneas en las que se suponen que algunas de ellas (denominadas constructos, factores o variables latentes) se miden con error a partir de otras variables observables o manifiestas denominadas indicadores.

Los modelos utilizados constan, por lo tanto, de dos partes: un modelo *estructural* que especifica las relaciones de dependencia existente entre las variables latentes y un modelo *de medida* que especifica como los indicadores se relacionan con sus correspondientes constructos.

A continuación se brindan algunos aspectos de los métodos de interde-

pendencia que se utilizan en este estudio que, como se ha mencionado, no distinguen entre variables dependientes e independientes y su objetivo reside en identificar qué variables están relacionadas, cómo lo están y por qué.

Debido a que nuestros datos son métricos las técnicas que se emplean son las siguientes:

4. Análisis de componentes principales

Es una técnica de reducción de datos cuyo objetivo fundamental es construir combinaciones lineales de las variables originales que expliquen la mayor parte posible de la información recogida en estas variables. Cada combinación lineal se extrae de tal forma que están incorrelacionadas con las anteriores; además aporta, cada vez, menos información que la anterior.

5. Análisis factorial exploratorio

Como la anterior, también es una técnica de reducción de datos, pero a diferencia de ésta, el interés se centra en establecer qué variables latentes (factores) pueden estar causando la correlación entre las variables observadas. Puede verse como una técnica que pretende identificar grupos de variables de tal forma que las correlaciones entre las variables de cada grupo sean superiores a las correlaciones de las variables entre los grupos.

En resumen, puede decirse que ambas técnicas se usan para analizar interrelaciones entre un número elevado de variables métricas explicando dichas interrelaciones en términos de un número menor de variables denominadas factores (si son inobservables) o componentes principales (si son observables).

6.1.1. Proceso de aplicación de una técnica multivariante

Las técnicas multivariantes son, en su mayoría, herramientas muy poderosas que permiten al investigador extraer abundante información de los datos disponibles. Estas técnicas son, en sí mismas, relativamente complejas y requieren para su utilización un conocimiento profundo de sus fundamentos y condiciones de aplicabilidad. Sin embargo, el notable desarrollo de programas informáticos de manejo sencillo y el invariable avance de la tecnología están provocando que, en muchas áreas de conocimiento, y de manera especial en el campo de las ciencias sociales, las técnicas de análisis multivariante estén siendo ampliamente empleadas. El problema que de inmediato se presenta es que el uso indiscriminado de los paquetes estadísticos genera, muchas veces, que no se utilicen adecuadamente.

En virtud de lo que precede, nos proponemos en esta ocasión proporcionar una guía que permita la aplicación correcta de las técnicas multivariantes y facilite el arribo a conclusiones razonables. El desarrollo que a continuación se expone sigue el proceso planteado por Hair, Anderson, Tatham y Black (1995).

1. Definición del problema que se está investigando, sus objetivos y decisión sobre la técnica multivariante que se debe utilizar

Se debe realizar una adecuada aproximación teórica al problema que se aborda, esto es, analizar conceptualmente el objeto de investigación, especificar los objetivos e identificar las relaciones fundamentales que se pretenden investigar. Sólo después de haber realizado lo anterior, se pueden seguir los esquemas representados en el apartado previo para seleccionar la técnica más conveniente.

2. Desarrollo del plan de análisis

Una vez establecido el modelo conceptual, el énfasis debe centrarse en aplicar correctamente la técnica elegida, por lo que será necesario observar que la muestra posea un tamaño que permita su aplicación. También, debe asegurarse que los instrumentos que se usan en el procedimiento de recogida de datos (e.g., cuestionarios, escalas, test) midan las variables con las escalas pertinentes (métricas y/o no métricas).

3. Análisis de las condiciones de aplicabilidad de la técnica elegida

Tras haber recogido los datos, es necesario evaluar las hipótesis subyacentes a la técnica multivariante, puesto que si no cumplen hace que carezca de sentido su aplicación. En las técnicas de dependencia, por ejemplo, suele ser necesario que los datos cumplan hipótesis de normalidad, linealidad, independencia y homoscedasticidad. También, en caso que los hubiera, debe decidirse qué hacer con los valores perdidos.

4. Estimación del modelo multivariante y ajuste global del mismo

Se aplica la técnica multivariante elegida, luego se evalúa si el nivel de bondad del ajuste es adecuado. Si no es así, se deberá reespecificar el modelo, incorporando o eliminando variables. Se hace notar, que no todas las técnicas tienen indicadores de bondad de ajuste.

5. Interpretación de los resultados

Luego de que se logra un nivel de ajuste aceptable, se procede a interpretar el modelo. Es necesario prestar atención a los efectos de las variables individuales examinando sus coeficientes, cargas factoriales, utilidades, etc. La

interpretación puede conducir a nuevas reespecificaciones del modelo.

6. Validación del modelo

Previo a la aceptación de los resultados a los que se haya llegado, debe aplicarse una serie de técnicas de diagnóstico que aseguren que los resultados obtenidos pueden ser generalizados al conjunto de la población.

6.2. Distintos aspectos sobre los análisis estadísticos utilizados

En sintonía con lo expresado al comienzo de este capítulo, debemos indicar que los estudios estadísticos, de carácter exploratorio, realizados en este trabajo, como el análisis de la varianza, el de correlación, el de regresión y el factorial, permitieron obtener algunos resultados provisionales que dieron lugar a determinados ajustes progresivos del modelo propuesto inicialmente. En su mayoría estos análisis revelan, entre otras, algunas cuestiones que creemos ameritan ser mencionadas.

En primer lugar, señalamos que los métodos correlacionales que se emplean en los estudios predictivos (cuya cuestión central reside en especificar las dependencias significativas entre variables predictoras y criterio), tienen el problema de la magnitud que debe ser considerada significativa para el coeficiente de correlación. De hecho, los sistemas de ecuaciones estructurales y el análisis factorial exploratorio al utilizar como punto de partida una matriz de correlaciones, presentan también el mismo inconveniente.

En el paradigma psicopedagógico se acepta como resultado digno de mención el hecho de obtener una significación estadística en un contraste sobre el coeficiente de correlación. Índices del orden de magnitud entre .1 y .3 pue-

den indicar que hay efecto significativo estadísticamente, aunque desde el punto de vista práctico este efecto puede resultar insignificante. Algunos autores (e.g., Hunt y Sullivan, 1974) se dan por satisfechos con coeficientes de correlación del orden de .3; sin embargo, Sternberg (1981) en sus estudios sobre los componentes de la inteligencia no se considera conforme con coeficientes tan bajos, obtenidos al comparar los modelos propuestos con criterios externos como tests psicométricos del constructo objeto de estudio.

Más allá de la magnitud que se considere significativa, desde el punto de vista práctico, para el coeficiente de correlación, lo importante es que estamos asumiendo, de alguna forma, que los determinantes personales y contextuales, tanto cognitivos como motivacionales, son apropiados para explicar en nuestro ámbito académico la varianza del rendimiento matemático.

En segundo orden, digamos que lo indicado para las técnicas de dependencia en cuanto al cumplimiento de los supuestos paramétricos en que se basan (normalidad, linealidad, independencia, homoscedasticidad), es extensible a la mayoría de las pruebas de significación en análisis multivariante.

Al trabajar con datos reales, en muchas ocasiones resulta que las hipótesis de normalidad y homoscedasticidad multivariante no se verifican estrictamente. Sin embargo, en la mayoría de estas situaciones dichos supuestos “casi” se cumplen; de todas formas, lo que realmente interesa en estos casos es conocer los efectos que pueden tener sobre los resultados las violaciones de estas hipótesis. Existe clara evidencia tanto matemática como empírica de que las pruebas con una sola variable dependiente (análisis de la varianza, de regresión, de la covarianza, etc.) son altamente robustas bajo la violación de los principios de normalidad y homoscedasticidad, excepto cuando las muestras son muy pe-

queñas y desiguales. En el análisis multivariante, sostiene Harris (1985), la tendencia está en considerar que en muestras grandes ($n > 30$) sus métodos son lo suficientemente robustos como para ser insensibles a ligeras desviaciones de los supuestos estadísticos.

Retomando lo expuesto al principio del presente capítulo, en lo atinente a los estudios estadísticos, en esta ocasión de carácter confirmatorio, corresponde puntualizar que los mismos se formalizaron mediante el conjunto de técnicas denominadas sistemas de ecuaciones estructurales (análisis factorial confirmatorio y modelos de estructuras de covarianza). La aplicación de los métodos estructurales nos permitió identificar y estimar las variables relevantes como causas de otras variables, así como contrastar los datos de la muestra con el modelo teórico diseñado en base a los conocimientos sobre el tema, lo que caracteriza a este estudio como un trabajo de inferencia estadística.

Si bien, en el tercer capítulo ya hicimos referencia respecto de esta metodología de análisis de datos, creemos oportuno exponer a continuación otros breves comentarios a fin de complementar los conceptos anteriores.

Estas técnicas tienen su origen en el *path analysis* de Wright (1934); se trata de un método elemental en el sentido que trabaja, sobre todo, con modelos recursivos (relaciones de causación unidireccionales) y variables observadas (manifiestas o medidas). Su propósito, tal y como lo caracterizó su creador, es el estudio de los efectos directos e indirectos de unas variables tomadas como causas de otras consideradas como efectos. Esta caracterización supone un enriquecimiento de lo que es posible con el análisis de regresión múltiple –una de las técnicas que más frecuentemente se ha utilizado en los estudios sobre el rendimiento académico–, ya que permite obtener el efecto total (suma de efec-

tos directos e indirectos) y concluir de una forma más ajustada sobre la contribución de las diferentes variables en la explicación del fenómeno.

Así, la utilidad del análisis de ecuaciones estructurales, en razón de su ascendencia y de las características que le son propias –trabaja con modelos no recursivos (relaciones de causación bidireccionales) y variables latentes (no medidas o subyacentes), además permite la estimación simultánea de diferentes tipos de parámetros–, reside en probar estructuras causales que se han planteado en función de la teoría correspondiente y ver si son congruentes o no con los datos. Si el modelo es congruente con los datos, se puede decir que apoya la teoría que lo ha generado, pero nunca se puede interpretar como prueba de la teoría, puesto que con esos mismos datos correlacionales pueden ser congruentes varios modelos.

Por tanto, asumiendo en sentido estricto su incumbencia, podemos decir que el método estructural es un procedimiento que permite validar modelos causales elaborados por el investigador basándose en una teoría. Su objetivo consiste en pasar de una teoría expresada verbalmente a un modelo expresado matemáticamente, puesto que, una teoría causal puede expresarse: a) verbalmente, mediante un informe; b) esquemáticamente, mediante un diagrama de camino; c) matemáticamente, mediante un sistema de ecuaciones estructurales.

La elaboración de modelos causales y su validación empírica es una metodología que en las últimas décadas ha sido profusamente utilizada por los científicos sociales y, de manera particular, en diversas investigaciones interesadas en explicar la influencia de determinadas variables en el rendimiento académico. Seguramente, este protagonismo destacado que se observa de la investigación causal sea debido, en buena parte, a las posibilidades que ofrece

para su abordaje el análisis de ecuaciones estructurales y el avance, tanto de la tecnología, como de los paquetes estadísticos disponibles actualmente para el procesamiento y análisis de datos.

Este apartado finaliza con una síntesis, que se muestra en la Tabla 6.8., de las fases y de los análisis que se asumieron en el estudio empírico de los datos.

Tabla 6.8. Fases y análisis implementados en esta investigación

Fase	Estudios estadísticos
Exploratoria	✓ Análisis descriptivos ✓ Análisis de varianza ✓ Análisis de correlaciones ✓ Análisis de regresión ✓ Análisis factorial
Confirmatoria	✓ Análisis de ecuaciones estructurales

6.3. Algunas reflexiones acerca del concepto de causalidad

Si bien es verdad que los distintos análisis estadísticos implicados en la etapa empírica son fundamentales de cara a plantear el estudio metodológico del fenómeno de manera adecuada, es evidente que, de entre todos, el análisis de ecuaciones estructurales es el que más sobresale, puesto que es la técnica multivariante que posibilita comprobar si el modelo que se propone es apropiado para explicar la forma y el nivel de influencia que tienen los determinantes considerados en el rendimiento en Matemáticas.

En la expresión algebraica del modelo, como ha sido citado en apartados anteriores, las funciones probabilísticas deben contener todas las variables relevantes a efectos de representar las relaciones causales tal y como se presentan en la realidad. El conocimiento de la teoría sustantiva acerca del tema de estu-

dio debe proporcionar la información necesaria para aislar dichas variables, con las cuales elaborar el sistema de ecuaciones funcionales.

Creemos importante enfatizar que, el análisis de ecuaciones estructurales, no es un sistema para descubrir las causas que dan origen a un problema, sino un método que se aplica a un modelo formulado por el investigador en base a consideraciones teóricas; su utilidad reside en evaluar una teoría, no así en generarla. Como señala Chou (1990), se trata de una técnica que permite la inclusión de variables latentes y observadas, lo cual posibilita revelar de un modo más eficiente y flexible la cadena causal de un fenómeno complejo.

El concepto de causalidad se halla asociado de forma destacada con el tema del rendimiento académico, que es el objeto de nuestro estudio, por tanto creemos conveniente puntualizar, aunque de manera resumida, algunas cuestiones inherentes al mismo.

Según señala Maxim (2002), para la ciencia, la causalidad no es una idea sencilla. Yace inextricablemente presa de una red de discusiones metafísicas que trascienden el tiempo y la cultura, lo que ha suscitado una gran controversia en algunos científicos y filósofos que han dejado de verla como una entidad viable en el marco del método científico. Es probable que esta polémica tenga origen en la dificultad intrínseca de demostración de las teorías causales, pues podría suceder que distintas teorías describan los mismos fenómenos.

Sin embargo, como afirma Bisquerra (1989b), la idea de causalidad está presente de forma explícita o implícita en la mayoría de investigaciones científicas, y en la opinión de muchos otros especialistas constituye uno de los elementos más importante de la metodología de la ciencia aplicada (Bunge, 1979;

Holland, 1986; Scriven, 1971). El motivo de esta persuasión radica, preferentemente, en que el principio causal brinda una manera asequible de organizar el terreno empírico a través de una serie de pautas razonables que se conocen.

Casi todos los análisis de las propiedades fundamentales de la causalidad proponen (Davis, 1985), quizás variando la forma pero no el espíritu, tres condiciones para identificarla: a) una secuencia temporal entre dos variables, es decir, la variable causa debe preceder en el tiempo a la variable efecto; b) el factor causa debe estar correlacionado con el factor efecto; c) la única explicación plausible del efecto observado tiene que ser el factor causa.

A su vez, la condición necesaria y suficiente del principio de causalidad debe ser expresada, según sostiene Mackie (1980), específicamente en los siguientes términos: "*X es una condición necesaria de Y*, significa que cada vez que ocurra un evento de tipo Y, también ocurrirá uno de tipo X; y *X es una condición suficiente para Y*, significa que cada vez que suceda un evento de tipo X, también lo hará uno de tipo Y" (p. 57).

A pesar de estos aspectos precisos y severos del concepto, muchos estudios correlacionales, señala Bisquerra (1989b), mantienen una posición ambigua sobre términos como, por ejemplo, asociación, vinculación, influencia, dependencia, causalidad. Otros, en cambio, sustituyen el concepto de causalidad por el de dependencia entre variables (James, Mulaik, Brett, 1982), que habitualmente se expresan en términos probabilísticos mediante relaciones funcionales, a las que se añade el error aleatorio, que contienen todas las variables relevantes seleccionadas de la teoría sustantiva.

Como corolario de lo planteado, podríamos decir que en las investigacio-

nes científicas es necesario recurrir a marcos causales, más allá que desde la visión filosófica se tengan reservas sobre el concepto de causalidad. Incluso podemos agregar que, en muchas ocasiones, si bien el término causa puede estar ausente, la idea de causalidad está presente.

De lo que precede, es que en lugar de *causación fuerte* (*A es la única causa de B*) entre variables, se hable de *causación débil* (*A es una de las causas de B*) la cual, siguiendo a Davis (1985), tiene las siguientes características: a) se refiere a tendencias, esto es, se esperan excepciones individuales a la relación entre las variables; b) puede haber más de una causa para la variable criterio; c) la correlación entre las variables no implica necesariamente causación.

Por su parte, Moore (1991) sostiene que la evidencia para afirmar que una variable causa cambios en otra se fortalece siempre que se den las siguientes condiciones: a) la asociación entre ambas variables se reproduce en diferentes circunstancias, lo que reduce el riesgo de que los cambios se deban a variables no controladas; b) se dispone de una explicación plausible que hace razonable el hecho de que una variable cause cambios en la otra; c) no existe un factor válido que pueda causar cambios en ambas variables conjuntamente.

Con estas limitaciones, el análisis causal, conocido en la actualidad como análisis de ecuaciones estructurales, hace referencia a un conjunto de estrategias cuyo propósito es elaborar modelos causales que sean explicaciones plausibles de los fenómenos con objeto de validarlos o rechazarlos empíricamente (Bollen, 1989). Estos modelos utilizan el término causa en el sentido citado de la causación débil que, desde luego, es también la manera que tendremos de interpretarlo en esta investigación.

CAPÍTULO VII

Resultados

En líneas generales, de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores, el proceso de análisis de datos de este trabajo se inicia con una serie de estudios estadísticos (análisis descriptivos, de la varianza, de correlación, de regresión y factorial) cuya finalidad reside en, por un lado, explorar si el comportamiento de las variables coincide con la propuesta inicial del modelo y, por otro, comprobar si los resultados alcanzados están en consonancia con los obtenidos por otras investigaciones similares a la nuestra.

A partir de estos primeros estudios es posible, mediante la utilización del análisis de ecuaciones estructurales, llevar a cabo modificaciones razonables en el modelo, puesto que, como se comprenderá, es factible que la propuesta inicial, a pesar de que a priori entendimos que era la más apropiada, no se ajuste correctamente a los datos muestrales. De esta manera, se llegará a un modelo definitivo el cual deberá proporcionar medidas adecuadas de bondad de ajuste

a los datos de la muestra.

Los resultados de la totalidad de los análisis estadísticos citados, los que se obtienen con la ayuda de los programas SPSS 14.0., en la etapa exploratoria, y EQS 6.1., en la fase confirmatoria, serán expuestos en el presente capítulo.

7.1. Análisis estadísticos previos

7.1.1. Resultados descriptivos de las pruebas

Cabe mencionar, que los análisis estadísticos que tendrían lugar en este apartado, dado el número de variables que se estudian, podrían ser numerosos. Sin embargo, como es evidente, las pretensiones de esta investigación van más allá de ello, por esta razón sólo se presentan de forma sintética los resultados de aquellos estadísticos que nos han parecido más convenientes para caracterizar la muestra en las diferentes variables, tanto a nivel de tendencia central y dispersión, como posteriormente a nivel correlacional.

En las páginas que siguen se exponen los resultados obtenidos por los sujetos de la muestra en cada una de las pruebas. A continuación, pueden apreciarse la *media* y la *desviación típica* de las distintas variables que han sido medidas (véase Tabla 7.9.). Ambos estadísticos son de mucha utilidad, no sólo porque la desviación típica indica cómo se distribuyen los datos alrededor de la media, sino porque para un conjunto cualquiera de datos, al menos el 75% de los valores se encuentran entre la media más/menos dos desviaciones típicas. Además, al menos el 89% están entre la media más/menos tres desviaciones típicas y al menos el 96% se hallan entre la media más/menos cinco desviaciones típicas. En definitiva, cuando se analiza un conjunto de datos numéri-

cos, el conocimiento de estas dos medidas ayuda a comprender, entre otras cosas, la distribución de los datos de la muestra.

Tabla 7.9. Estadísticos descriptivos de las variables medidas en pruebas

Bloque	Factor	Variable	N	Media	DT	
Personal	Aptitud	Inteligencia general	439	27.93	8.51	
		Operaciones lógicas	441	42.00	12.21	
	Autoconcepto	Académico	441	6.28	1.53	
		Social	441	6.68	1.60	
	Estrategias de aprendizaje	Adquisición	440	57.11	7.10	
		Codificación	440	120.07	17.92	
		Recuperación	440	53.09	7.92	
		Apoyo	440	103.76	14.22	
	Características y capacidades	Cognitivas	440	3.72	.54	
		Motivacionales	440	3.61	.55	
		Operativas	440	5.15	2.15	
	Contextual	Aspectos socio-familiares	Microsociológicos	441	17.47	5.86
			Macrosociológicos	441	8.28	2.68
Aspectos académicos		Satisf. con el proc. de enseñanza	440	4.16	.57	
		Satisf. con el proc. de aprendizaje	440	3.66	.51	
		Factores del clima de clase	440	4.05	.64	

Creemos oportuno destacar a continuación algunos puntos que surgen de la lectura de los estadísticos que se encuentran en la tabla anterior, obtenidos a partir de los análisis descriptivos de los datos muestrales.

En efecto, en primer término es importante mencionar que tanto la media como la desviación típica, relativas a las distintas pruebas estandarizadas que fueron aplicadas (Dominó D-48, Resolución de Problemas RP-30, Dimensiones Académico-Laboral y Social del Autoconcepto Forma 5, Escalas de Estrategias de Aprendizaje-ACRA, Evaluación del Producto de Enseñanza-Aprendizaje de las Escalas EIPEA), han resultado muy similares a los valores de estos estadísticos informados por los respectivos autores de los instrumentos. Estas medidas descriptivas eran de esperar, en atención a que no se realizaron modificaciones en las pruebas originales.

En segundo lugar, consideramos interesante resaltar algunos aspectos inherentes a la variable del bloque de determinantes personales *capacidades operativas*, estrechamente relacionada con el rendimiento matemático puesto que, como se ha dicho, fue evaluada a través del test denominado Cálculo algebraico. Esta variable presenta un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 10, así como una mediana de 5. Si hacemos corresponder este último valor con la calificación de aprobado, significaría que el 50% de los alumnos ha obtenido en la prueba sobre operaciones algebraicas suspenso o aprobado, lo cual habla de un evidente bajo rendimiento en los temas del área. Estas consideraciones podrán ser observadas a continuación dado que, entre las tablas de frecuencias de las distintas variables medidas en pruebas y de la variable criterio *calificaciones en Matemáticas*, será expuesta la correspondiente a la variable en cuestión.

7.1.1.1. Tablas de frecuencias de las variables del modelo

Se recogen en este apartado las tablas de frecuencias de cada una de las variables que conforman el modelo, en las que, debido al número de valores distintos, en muchos casos, éstos han sido agrupados en intervalos. En dichas tablas se puede apreciar, además de las frecuencias absolutas, la columna correspondiente a los porcentajes de las frecuencias relativas acumuladas.

Estimamos, más allá que en la mayoría de las variables los datos fueron dispuestos en categorías o intervalos de clase, que la disposición tabular de los mismos con sus correspondientes frecuencias será un complemento de utilidad para las medidas descriptivas presentadas en el apartado anterior.

Tabla 7.10. Tablas de frecuencias de las variables del factor Aptitud

Inteligencia general			Operaciones lógicas		
Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado	Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado
1-5	5	1.1	6-15	12	2.7
6-10	10	3.4	16-25	34	10.4
11-15	20	8.0	26-35	76	27.7
16-20	56	20.7	36-45	142	59.9
21-25	69	36.4	46-55	120	87.1
26-30	99	59.0	56-65	50	98.4
31-35	78	76.8	66-75	7	100
36-40	85	96.1			
41-45	17	100			

Tabla 7.11. Tablas de frecuencias de las variables del factor Autoconcepto

Académico			Social		
Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado	Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado
1.00-2	3	.7	2.00-3	6	1.4
2.01-3	6	2.0	3.01-4	17	5.2
3.01-4	28	8.4	4.01-5	50	16.6
4.01-5	50	19.7	5.01-6	78	34.2
5.01-6	100	42.4	6.01-7	89	54.4
6.01-7	100	65.1	7.01-8	102	77.6
7.01-8	98	87.3	8.01-9	73	94.1
8.01-9	47	98.0	9.01-10	26	100
9.01-10	9	100			

Tabla 7.12. Tablas de frecuencias de las variables del factor Estrategias de aprendizaje

Adquisición			Codificación		
Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado	Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado
36-40	5	1.1	66-80	4	.9
41-45	17	5.0	81-95	35	8.9
46-50	55	17.5	96-110	88	28.9
51-55	98	39.8	111-125	151	63.2
56-60	123	67.7	126-140	106	87.3
61-65	87	87.5	141-155	46	97.7
66-70	47	98.2	156-170	9	99.8
71-75	8	100	171-185	1	100

Continuación Tabla 7.12.

Recuperación			Apoyo		
Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado	Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado
26-30	3	.7	41-50	4	.9
31-35	10	3.0	51-60	2	1.4
36-40	14	6.1	61-70	2	1.8
41-45	36	14.3	71-80	16	5.5
46-50	94	35.7	81-90	34	13.2
51-55	106	59.8	91-100	109	38.0
56-60	99	82.3	101-110	131	67.7
61-65	57	95.2	111-120	95	89.3
66-70	18	99.3	121-130	42	98.9
71-75	3	100	131-140	5	100

Tabla 7.13. Tablas de frecuencias de las variables del factor Características y capacidades del alumno

Cognitivas			Motivacionales			Operativas		
Valor	Frec.	P. acum.	Valor	Frec.	P. acum.	Valor	Frec.	P. acum.
2.25	5	1.1	2.00	2	.5	1	14	3.2
2.50	10	3.4	2.33	11	3.0	2	39	12.0
2.75	12	6.1	2.67	20	7.5	3	56	24.7
3.00	31	13.2	3.00	60	21.1	4	67	39.9
3.25	47	23.9	3.33	82	39.8	5	80	58.0
3.50	66	38.9	3.67	112	65.2	6	62	72.1
3.75	96	60.7	4.00	90	85.7	7	48	83.0
4.00	74	77.5	4.33	44	95.7	8	47	93.7
4.25	54	89.8	4.67	15	99.1	9	22	98.6
4.50	34	97.5	5.00	4	100	10	6	100
4.75	9	99.5						
5.00	2	100						

Tabla 7.14. Tablas de frecuencias de las variables del factor Aspectos familiares

Microsociales			Macrosociales		
Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado	Intervalo	Frecuencia	Porcentaje acumulado
10-12	116	26.3	3-4	37	8.4
13-15	98	48.5	5-6	86	27.9
16-18	51	60.1	7-8	105	51.7
19-21	39	68.9	9-10	115	77.8
22-24	92	89.8	11-12	75	94.8
25-27	13	92.7	13-15	23	100
28-30	32	100			

Tabla 7.15. Tablas de frecuencias de las variables del factor Aspectos académicos

Satisfacción con el proceso de enseñanza			Satisfacción con el proceso de aprendizaje			Factores del clima de clase		
Interv.	Frec.	P. acum.	Interv.	Frec.	P. acum.	Valor	Frec.	P. acum.
1.00-1.5	1	.2	2.00-2.5	9	2.0	1.00-1.5	1	.2
1.51-2.0	0	.2	2.51-3.0	56	14.8	1.51-2.0	3	.9
2.01-2.5	2	0.7	3.01-3.5	89	35.0	2.01-2.5	6	2.3
2.51-3.0	11	3.2	3.51-4.0	169	73.4	2.51-3.0	24	7.7
3.01-3.5	46	13.6	4.01-4.5	104	97.0	3.01-3.5	52	19.5
3.51-4.0	143	46.1	4.51-5.0	13	100	3.51-4.0	132	49.5
4.01-4.5	109	70.9				4.01-4.5	105	73.4
4.51-5.0	128	100				4.51-5.0	117	100

Tabla 7.16. Tabla de frecuencias de la variable Calificaciones en Matemáticas

Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Suspenso	205	46.5	46.5
Aprobado	84	19.0	65.5
Bien	80	18.1	83.7
Notable	57	12.9	96.6
Sobresaliente	15	3.4	100
N = 441		Mediana = 2	

Como puede observarse, las distintas tablas anteriores presentan información detallada sobre la muestra con respecto a cada una de las variables que hemos considerado importantes y que conforman el modelo propuesto.

En particular, resulta destacable el hecho de que la variable que expresa el rendimiento en Matemáticas (Tabla 7.16.) presenta una mediana de 2 (categoría que se corresponde con la calificación de aprobado), lo que indica que la mitad de los alumnos de la muestra han obtenido en la asignatura suspenso o aprobado, corroborando el apunte que habíamos realizado al final del apartado anterior en relación a la variable continua *capacidades operativas*.

7.1.2. Análisis multivariante de la varianza

Con el propósito de estudiar la hipótesis nula acerca de los efectos de la variable *sexo* (categórica) en las medias de los diversos niveles de las variables dependientes (numéricas) y ello de un modo simultáneo, es decir, teniendo en cuenta la interrelación entre estas variables dependientes, se ha efectuado un análisis multivariante de la varianza (MANOVA).

En primer lugar, se muestra en la Tabla 7.17. el test multivariante para la variable *sexo*, en el que hemos optado para el contraste por el estadístico *lambda de Wilks* (Λ). Los valores obtenidos indican que el efecto del factor sobre el conjunto de las variables cuantitativas resulta ser significativo ($\alpha = .05$), aunque cabe acotar que la proporción de variabilidad de las variables dependientes no explicada por el factor en cuestión, es realmente muy alta ($\Lambda = .91$).

Tabla 7.17. Test multivariante

Factor	Λ	F	gl	Sig. F
Sexo	.91	2.43	17	.01
N (Mujer) = 264		N (Hombre) = 174		

En segundo orden, en la Tabla 7.18., pueden apreciarse los resultados del MANOVA, que como hemos comentado mide el efecto del factor en cada variable dependiente por separado, permitiendo de este modo conocer puntualmente sobre cual o cuales de ellas influye.

Los valores de *F* (cociente entre la media cuadrática del factor y la media cuadrática del error) y su grado de significación nos darán idea de hasta qué punto el factor considerado resulta o no significativo en cada una de las diecisiete variables numéricas. En nuestro caso, de acuerdo con los resultados de la Tabla 7.18., puede decirse que el género incide en particular en las cuatro dimensiones de la variable *estrategias de aprendizaje* (*adquisición, codificación, recuperación y apoyo*); lo que es coincidente con otras investigaciones realizadas al respecto (Cano, 2000; De la Fuente et al., 1998; Martín y Camarero, 2001).

Tabla 7.18. Resultados del MANOVA

Variable dependiente	Factor			Error
	MC	F	Sig.	MC
Inteligencia general	23.15	.32	.57	72.50
Operaciones lógicas	253.60	1.70	.19	149.19
Autoconcepto académico	.41	.18	.68	2.35
Autoconcepto social	.00	.00	.98	2.54
Estrategias de adquisición	1242.58	26.15	.00	47.52
Estrategias de codificación	3732.23	11.84	.00	315.15
Estrategias de recuperación	498.76	8.04	.01	62.01
Estrategias de apoyo	1317.20	6.57	.01	200.42
Características cognitivas	.01	.02	.88	.28
Características motivacionales	.43	1.42	.23	.30
Capacidades operativas	9.70	2.09	.15	4.64
Aspectos microsociológicos	81.90	2.40	.12	34.17
Aspectos macrosociológicos	.53	.07	.79	7.19
Satisf. con el proc. de enseñanza	.05	.17	.68	.33
Satisf. con el proc. de aprendizaje	.38	1.44	.23	.26
Factores del clima de clase	.22	.53	.47	.41
Calificaciones en Matemáticas	.57	.39	.53	1.47

Finalizamos este apartado haciendo referencia a tres cuestiones que, si bien son diferentes, guardan relación con el tema de la validación del modelo. Las dos primeras tienen que ver con las pruebas de Box y de Bartlett, las cuales han sido empleadas para contrastar, respectivamente, la igualdad de las matrices de covarianzas de los grupos y la esfericidad de la matriz de correlaciones

de todas las variables dependientes analizadas. La tercera cuestión está vinculada con el estadístico *eta cuadrado* (η^2), una generalización del coeficiente de determinación al caso multivariante, el cual se ha utilizado para examinar la medida de bondad del ajuste (dado que es igual a $1 - \Lambda$, indica si es o no importante la variabilidad total explicada por el factor).

Los resultados de los tests de Box y de Bartlett se hallan en la Tabla 7.19., en vista de los cuales podemos aceptar, por un lado, la hipótesis nula de que los grupos proceden de poblaciones en las que las varianzas-covarianzas entre las variables son iguales (aunque para un nivel de significación de .05 la evidencia de homoscedasticidad es muy ajustada) y, por otro lado, que existe una relación significativa ($\alpha = .05$) entre las variables dependientes, dado que es improbable que la matriz de covarianzas residual sea una matriz identidad.

Tabla 7.19. Test de Box y test de Bartlett

Test de Box sobre la igualdad de las matrices de covarianzas		Test de esfericidad de Bartlett	
M de Box	165.53	Razón de verosimilitud	.00
F	1.17	Chi-cuadrado aprox.	16714.18
gl1	153	gl	152
gl2	427889.60	Sig.	.00
Sig.	.09		

En tanto, la proporción de la variabilidad total de las diecisiete variables explicada por el tipo de sexo de los sujetos es $\eta^2 = 1 - \Lambda = 1 - .91 = .09$, lo que significa que el factor considerado tiene muy escasa influencia en las variables analizadas, coincidiendo con los resultados del MANOVA (Tabla 7.18.), puesto

que, como hemos indicado, el género de los alumnos de la muestra sólo incide en las distintas dimensiones de la variable *estrategias de aprendizaje*.

Antes de finalizar, creemos oportuno destacar que en un principio estaba previsto realizar el análisis multivariado de la varianza con dos o tres factores, entre los que se incluirían, además del género, el curso (primer y segundo año) y el turno de asistencia a clase (mañana, tarde y noche); sin embargo, ello no ha sido posible debido a que los distintos modelos planteados (en función de los tres factores, del género y el curso o del género y el turno) presentaban resultados poco satisfactorios en el contraste de la hipótesis de homoscedasticidad. Si bien el MANOVA es una técnica suficientemente robusta como para ser insensible a ligeras desviaciones de los supuestos paramétricos, hemos estimado que la evidencia de heteroscedasticidad no hacía razonable llevar adelante la totalidad de los estudios proyectados inicialmente.

En el próximo apartado llevaremos a cabo análisis correlacionales entre el total de las variables que, de un modo u otro, intervienen en el modelo inicial. Una de las razones de estos análisis reside en que está proyectado realizar un análisis factorial exploratorio a casi el mismo grupo de variables (sólo será excluida la variable *calificaciones en Matemáticas*) y es siempre de interés examinar previamente las relaciones lineales que las mismas presentan. Otro motivo, no menos importante, por el que se efectúa el análisis correlacional radica en el hecho de que los coeficientes que se obtengan permitirán en forma transitoria, por un lado, confirmar o no las relaciones planteadas en el modelo y, por otro, reflexionar acerca de la posibilidad de proponer nuevas relaciones, siempre que éstas se encuentren dentro de un consenso teórico que las respalde.

7.1.3. Análisis correlacionales

Tal como ha sido señalado en el párrafo final del apartado anterior, con la intención de examinar en qué medida las relaciones entre las distintas variables que se analizan se encuentran en sintonía con los antecedentes en el tema, así como con los efectos propuestos en el modelo, se exponen a continuación los respectivos coeficientes de correlación.

Tabla 7.20. Matriz de correlaciones

	Op. lóg.	Aut. acad.	Aut. soc.	Estr. adq.	Estr. cod.	Estr. rec.	Estr. apoy.	Car. cog.	Car. mot.	Cap. oper.
Int. gral.	.13**	.15**	-.12*	.05	.04	.06	.12*	.10*	.36**	.21**
Op. lóg.	1	.11*	-.04	.07	.11*	.12*	.08	.02	.10*	.13**
Aut. acad.		1	.28**	.14**	.22**	.26**	.21**	.27**	.39**	.19**
Aut. soc.			1	.18**	.11*	.12*	.12*	.10*	.14**	.04
Estr. adq.				1	.49**	.42**	.53**	.15**	.13**	.10*
Estr. cod.					1	.58**	.50**	.13**	.11*	.12*
Estr. rec.						1	.51**	.20**	.19**	.08*
Estr. apoy.							1	.11*	.06	.05
Car. cog.								1	.39**	.13**
Car. mot.									1	.28**
Cap. oper.										1

Continuación Tabla 7.20.

	Asp. mic.	Asp. mac.	Sat. pr. e.	Sat. pr. a.	Fact. clim.	Cal. Mat.
Int. gral.	.04	-.02	.12*	.33**	.05	.20**
Op. lóg.	.03	-.07	.05	.03	-.01	.10*
Aut. acad.	.17**	.11*	.16**	.35**	.27**	.13**
Aut. soc.	.21**	.05	.10*	.10*	.10*	.02
Estr. adq.	.14**	.11*	.13**	.06	.21**	.10*
Estr. cod.	.19**	.10*	.11*	.10*	.15**	.10*
Estr. rec.	.11*	.03	.18**	.12*	.28**	.12*
Estr. apoy.	.22**	.07	.06	.06	.15**	.06
Car. cog.	.14**	.04	.03	.34**	.42**	.11*
Car. mot.	.14**	.13**	.11*	.32**	.32**	.29**
Cap. oper.	.10*	.02	.07	.16**	.10*	.25**
Asp. mic.	1	.45**	.18**	.25**	.21**	.12*
Asp. mac.		1	-.02	.12*	.11*	.08
Sat. pr. e.			1	.33**	.19**	.11*
Sat. pr. a.				1	.25**	.21**
Fact. clim.					1	.03

* $p < .05$ ** $p < .01$

En términos generales, de acuerdo con los resultados de la Tabla 7.20., puede decirse que existe un número considerable de relaciones positivas y estadísticamente significativas (algunas a un nivel del 5% y otras del 1%) entre las distintas variables analizadas; también se aprecia un coeficiente negativo y significativo (al 5%). Asimismo, se presentan casos de variables que correlacionan de manera baja, tanto positiva como negativamente, aunque corresponden en muchas ocasiones tanto a efectos indirectos como a relaciones que en el modelo inicial propuesto no han sido representadas (ver Figura 3.4.).

Por otra parte, se observa que, tal como se esperaba, no hubo ningún inconveniente con las variables que conforman cada uno de los factores considerados en cuanto a que las mismas se encuentran, sin excepción, correlacionadas positiva y significativamente ($p < .01$). En la Tabla 7.20., estos coeficientes, o grupos de ellos, a fin de facilitar su lectura, se encuentran indicados en negrita; destacándose, por encima de los demás, aquellos relativos a las relaciones entre las dimensiones de las *estrategias de aprendizaje* (varían de .42 a .58) y entre los *aspectos micro y macrosociológicos* ($r = .45$).

A su vez, los coeficientes que corresponden en el modelo a las relaciones directas entre las distintas variables predictoras y la variable criterio, también resultaron en la inmensa mayoría de los casos positivos y significativos, la única excepción la constituye el *autoconcepto social* ($r = .02$). Por cierto, como lo anticipáramos, existen otros coeficientes de correlación que no son significativos, pero éstos pertenecen a relaciones con la variable criterio que de acuerdo con el modelo son indirectas (participan las *estrategias de apoyo*, los *aspectos macrosociológicos* y los *factores del clima de clase*).

Además de las consideraciones anteriores, nos interesa analizar de entre los numerosos coeficientes obtenidos, en especial, aquellos que cuantifican las relaciones directas planteadas en el modelo, más allá que somos conscientes que el hecho de que dos variables se encuentren altamente correlacionadas no necesariamente conlleva que pueda establecerse una relación de causa-efecto entre las mismas.

En virtud de lo expresado, comenzamos por destacar la ausencia de correlaciones significativas entre las variables *aptitudinales* y los *aspectos micro y macrosociológicos*, lo que nos lleva a suponer que ambos conjuntos de variables pueden ser independientes entre sí y, por tanto, no comportarse de la manera que se indica en el modelo. En cambio, ambas *aptitudes intelectuales* correlacionan positiva y significativamente con el *autoconcepto académico*, no así con el *autoconcepto social*, lo que nos induce a pensar que, de mantenerse alguna de las dimensiones del *autoconcepto* en el modelo, sea la dimensión *académica* la que intervenga. No obstante, debemos ser muy prudentes al respecto, dado que del análisis de los coeficientes de correlación entre el *autoconcepto social* y las demás variables en cuestión, también pueden obtenerse conclusiones interesantes que contribuyan a comprender las causas del bajo rendimiento que, como se ha expresado en ocasiones anteriores, no es más que el extremo inferior del continuo rendimiento académico.

En la Tabla 7.20. se aprecia que de los ocho valores relativos a las relaciones entre las *aptitudes* consideradas y las distintas dimensiones de la variable *estrategias de aprendizaje*, sólo existen tres coeficientes positivos y significativos ($p < .05$). Por el contrario, las correlaciones entre las *aptitudes* y el *autoconcepto académico*, así como entre éste y las *estrategias de aprendizaje*, son casi todas posi-

tivas y significativas ($p < .01$), lo que nos hace pensar que el *autoconcepto académico* podría actuar como mediador entre las *aptitudes* y las *actitudes* evaluadas, en lugar de proponer a las *estrategias de aprendizaje* como variables mediadoras tal como se sugiere en el modelo de la Figura 3.4. Destacamos, además, que se han obtenido coeficientes positivos y significativos entre las *aptitudes* y las *características y capacidades del alumno*, excepto el correspondiente a la relación entre las variables *operaciones lógicas* y *características cognitivas* ($r = .02$).

Igualmente, se señala que el *autoconcepto académico* correlaciona positiva y significativamente ($p < .01$) con las *características y capacidades del alumno* (podría pensarse, también, en el *autoconcepto académico* como mediador entre las *estrategias de aprendizaje* y este último constructo), con los *aspectos micro y macrosociológicos*, así como con las variables de *aspectos académicos*.

Indicamos, asimismo, que la mayoría de las dimensiones de las *estrategias de aprendizaje* correlacionan con los *aspectos académicos* considerados (excepto los tres pares de variables siguientes: *estrategias de adquisición y satisfacción con el proceso de aprendizaje*, *estrategias de apoyo y satisfacción con el proceso de enseñanza*, *estrategias de apoyo y satisfacción con el proceso de aprendizaje*). Además, se observan coeficientes positivos y significativos entre algunas *estrategias de aprendizaje* (*adquisición y codificación*) y la totalidad de las variables del factor *características y capacidades del alumno*. En virtud de este hecho, y de otras apreciaciones ya realizadas, podemos sostener de momento que en caso de mantenerse algunas de las estrategias en el modelo, sean las de *adquisición y codificación* las que participen, puesto que han sido las dos dimensiones que, en función de los efectos directos e indirectos planteados en el modelo, mayor número de correlaciones significativas han logrado.

Por último, se enfatiza que los coeficientes relativos a las relaciones directas, según el modelo propuesto, entre las *aptitudes*, el *autoconcepto académico*, así como las *características y capacidades del alumno* y el *rendimiento en Matemáticas*, resultaron en su totalidad positivos y estadísticamente significativos.

7.1.4. Análisis de regresión lineal múltiple

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los estudios precedentes y a efectos de analizar en qué grado y en qué orden las distintas variables medidas en pruebas intervienen en las *calificaciones en Matemáticas*, en principio, hemos llevado a cabo un análisis de regresión lineal múltiple mediante el procedimiento *stepwise* (pasos sucesivos). Se estima que a través del mismo, probablemente el más utilizado para la selección de las variables independientes, será posible lograr aquella ecuación que mejor pueda adecuarse a los datos de la muestra.

En efecto, luego de proponer las variables *calificaciones en Matemáticas* como dependiente y las dieciséis restantes como independientes, la ecuación de regresión obtenida, la cual se brinda respetando el orden de selección que efectúa el procedimiento empleado, es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Calif. Matem.} = & .22 \times \text{Capac. operat.} + .07 \times \text{Caract. motiv.} + .92 \times \text{Autoc. académ.} + \\ & + .23 \times \text{Asp. micros.} + .72 \times \text{Sat. proc. aprend.} + .68 \times \text{Estr. adquis.} + \\ & + .07 \times \text{Caract. cognit.} - 1.21 \end{aligned}$$

En el modelo de regresión no intervienen significativamente las variables *inteligencia general*, *operaciones lógicas*, *autoconcepto social*, *aspectos macrosociológicos*, *satisfacción con el proceso de enseñanza*, *factores del clima de clase*, así como las *dimensiones codificación*, *recuperación* y *apoyo* de las estrategias de aprendizaje.

En atención a lo expuesto en el apartado anterior, resulta curiosa la falta de participación en el modelo de la *inteligencia general* y de las *estrategias de codificación*.

Otra información de interés relativa a la estimación del modelo es el resumen de resultados que se brinda a continuación:

Coefficiente de correlación múltiple: $R = .65$

Coefficiente de determinación corregido: $\bar{R}^2 = .38$

Error estándar de la estimación: $EE = 1.66$

Estadístico de Durbin-Watson: $d = 2.12$

En atención al valor del coeficiente de determinación corregido, podemos señalar que el grado de ajuste entre el modelo y los datos no es del todo bueno, es decir, es relativamente baja la proporción de la varianza total explicada por la regresión (38%). Este resultado puede deberse, entre otras cosas, a que el propio método es excesivamente restrictivo para un problema de esta complejidad y a que el modelo ha sido estimado a partir de datos de corte transversal. Por otra parte, el valor del estadístico de Durbin-Watson, próximo a 2, nos indica que los términos de error adyacentes no están correlacionados.

De acuerdo con la información de la tolerancia de cada variable y del factor de inflación de la varianza (*FIV*), la multicolinealidad no afecta a ninguna de las variables explicativas. Estos estadísticos de colinealidad, en el caso de la tolerancia, varían de .80 a .60, mientras que para el *FIV*, van de 1.25 a 1.53.

También, nos había parecido interesante detallar la incidencia que tienen, en la variable dependiente, por separado los grupos de variables que confor-

man los factores aptitud, autoconcepto, características y capacidades del alumno y aspectos académicos. Sin embargo, al observar el peso relativo de cada uno de estos cuatro conjuntos en la variable *calificaciones en Matemáticas*, la idea inicial ha sido dejada de lado, puesto que la cantidad de varianza explicada por los correspondientes modelos ha resultado, en general, bastante baja, de manera que explicitar los mismos no aportaría nada relevante.

Finalizamos este apartado indicando que los resultados alcanzados, más allá que de momento son sólo de tipo exploratorios, coinciden moderadamente con la propuesta inicial del modelo y, a su vez, son análogos en algunos puntos, a los obtenidos en otras investigaciones precedentes en las que han utilizado el análisis de regresión para predecir el rendimiento en Matemáticas (Arrieta, 1995; Miñano y Castejón, 2008; Nortes Checa, 1993). Cabe aclarar que la similitud de nuestros resultados con los correspondientes a estos trabajos radica básicamente en la proporción de varianza explicada por el modelo o en algunas variables medidas que intervienen en la ecuación; sin embargo, no son comparables en todos los aspectos.

7.1.5. Análisis factorial

Si bien, en una aproximación teórica puede decirse que las variables medidas en pruebas se encuentran agrupadas en determinados factores, emplearemos la técnica del análisis factorial a efectos de identificar empíricamente las variables latentes que en estudios estadísticos posteriores serán utilizadas para representar las relaciones existentes entre el conjunto de variables observadas.

Antes de realizar el análisis factorial exploratorio, hemos comprobado la adecuación de los datos para este tipo de análisis. Una síntesis de los resulta-

dos es la siguiente: a) determinante de la matriz de correlaciones (.04) muy próximo a 0; b) medida de adecuación de la muestra de Kaiser, Meyer y Olkin, índice $KMO = .71$, ubicado en un rango que se considera aceptable de potencial explicativo de las variables (Kaiser, 1974); c) contraste de esfericidad de Bartlett con $\chi^2(120) = 1342.47$, $p = .00$. En vista de los valores obtenidos, en principio, el análisis factorial es una opción pertinente que nos ayudará a identificar los factores subyacentes al grupo de las dieciséis variables que se analizan.

Para determinar la solución factorial hemos empleado el criterio clásico, esto es, la extracción de tantos factores como haya en la solución inicial con autovalores superiores a la unidad, lo que se realizó por el método de componentes principales y procedimiento varimax para rotación ortogonal. Esta aplicación ha delimitado seis factores que explican un 63.21% de la varianza total. En la Tabla 7.21. se recogen, para cada uno de estos factores, los valores propios, el porcentaje de varianza tanto explicada como acumulada, las variables correspondientes, sus comunalidades y finalmente sus cargas factoriales.

En la estructura factorial obtenida, llama la atención, en primer lugar, el hecho de que la variable contextual *factores del clima de clase* se encuentre agrupada con las *características cognitivas y motivacionales*, que por cierto son condicionantes personales de tipo semipermanente y situados no tan cerca de las influencias directas de los procesos educativos generados en la institución. La explicación que puede darse al respecto es que los elementos que conforman la variable contextual hacen referencia a cuestiones específicas del área de Matemáticas y, en este sentido, se encuentran más próximos a la línea de los ítems que integran la variable personal citada que de los temas que se plantean en las subescalas de la *evaluación del producto enseñanza-aprendizaje*. También, es posi-

ble que las respuestas a las preguntas que se formalizan en el marco de la variable *factores del clima de clase* se encuentren afectadas por la percepción subjetiva que el alumno tiene acerca de los contenidos que se le proponen.

Tabla 7.21. Resultados obtenidos en el análisis factorial exploratorio por componentes principales y rotación varimax

Factor	Valor propio	Var. explic.	Var. acum.	Variable	Comunalidad	Saturación
1	3.17	16.07	16.07	Estrateg. adquisición	.61	.79
				Estrateg. codificación	.66	.79
				Estrateg. recuperación	.64	.77
				Estrateg. apoyo	.65	.77
2	2.11	12.05	28.12	Carac. cognitivas	.66	.79
				Fact. del clima de clase	.56	.69
				Carac. motivacionales	.62	.67
3	1.46	9.28	37.4	Aspec. macrosociológ.	.68	.88
				Aspec. microsociológ.	.79	.76
4	1.20	8.87	46.27	Satisf. proc. enseñanza	.78	.86
				Satisf. proc. aprendizaje	.65	.68
5	1.12	8.60	54.87	Autoconc. social	.57	.80
				Autoconc. académico	.67	.63
6	1.05	8.34	63.21	Capacidades operativas	.51	.65
				Operaciones lógicas	.43	.60
				Inteligencia general	.64	.52

En segundo término, cabe indicar, que no vemos tan extraño que la variable *capacidades operativas* se agrupe con las *aptitudes* en lugar de hacerlo con las *características cognitivas y motivacionales*, dado que la misma, por las peculiaridades que presenta, puede considerarse, en cierta medida, que evalúa el rendimiento previo. De hecho, en el modelo teórico inicial del rendimiento en Matemáticas propuesto por Castejón, Navas y Sampascual (1996), la variable rendimiento anterior se encuentra junto con la inteligencia (que casualmente ha sido medida a través del test Dominó D-48, tal como se hizo en este trabajo) conformando el factor aptitudes.

Por último, comentar que en su mayoría los resultados alcanzados en esta primera etapa –caracterizada por análisis de tipo exploratorio y situados en el dominio de la estadística descriptiva e inferencial– indican, por una parte, que el comportamiento de las variables armoniza aceptablemente con la propuesta inicial del modelo y, por otra, que se encuentran en consonancia con los aportados por otros trabajos realizados en la misma línea. No obstante, las vicisitudes que se han presentado resultan de mucha utilidad, puesto que brindan la posibilidad de plantear en el modelo nuevos efectos que podrán ser evaluados en los estudios que se desarrollarán a continuación.

7.2. Análisis estadísticos confirmatorios

7.2.1. Fases que participan en el contraste del modelo

En esta instancia del estudio, tal como ha sido indicado en apartados anteriores, serán implementados los análisis estadísticos que darán lugar a contrastar empíricamente el modelo inicial propuesto y los resultados de los estudios obtenidos en la etapa precedente.

Los distintos estudios exploratorios efectuados (análisis de varianza, análisis de regresión, análisis factorial) serán usados para perfeccionar gradualmente el modelo que se postula; puesto que, a pesar de haberse entendido en una primera aproximación teórica como el de mejor ajuste posible, es muy factible que la propuesta inicial no se adecue aceptablemente a los datos muestrales. Posteriormente, a través del método de ecuaciones estructurales será posible agrupar las variables observadas en variables latentes, a partir de las cuales se establecerán relaciones de causalidad que, en definitiva, darán lugar a formular un modelo, ajustado y representativo del rendimiento matemático, que se pretende sirva de orientación para una eficaz labor en la práctica educativa.

En el tercer capítulo hicimos referencia a diferentes cuestiones vinculadas con el análisis de ecuaciones estructurales, de modo que en esta ocasión nos limitaremos brevemente a señalar aquellos aspectos que consideramos necesarios para complementar los anteriores y que, básicamente, tienen que ver con las cuatro fases que participan en la contrastación empírica de un modelo, esto es, *especificación, identificación, estimación de parámetros y evaluación*.

1. Especificación del modelo

Tras la revisión de la literatura sobre el tema, se pasa a formular un conjunto de hipótesis que posteriormente se materializan en un modelo que se representa mediante un diagrama de camino, es decir, un gráfico que muestra el efecto de unas variables sobre otras. A partir de esta representación se derivan sistemas de ecuaciones lineales, que es la forma algebraica equivalente a la gráfica de expresar un modelo causal.

2. Identificación del modelo

Esta fase del estudio hace referencia a la cuestión de si los parámetros del modelo pueden o no ser determinados de forma única. La condición necesaria para la identificación del modelo es que los grados de libertad (diferencia entre el número de varianzas-covarianzas muestrales y el número de parámetros a estimar) deben ser mayores o iguales a cero. Puede sostenerse que los modelos recursivos (sin efectos recíprocos entre las variables) no saturados (no se consideran todos los efectos posibles) están siempre identificados.

3. Estimación de parámetros

Los parámetros son los valores que representan las relaciones entre las variables del modelo, sus estimaciones se realizan en dos contextos de análisis, el de *medición* (relaciones entre variables observadas y latentes) y el *estructural* (relaciones entre variables latentes). El parámetro que mide la intensidad de la relación entre una variable observada y otra latente, es el término que en el análisis factorial exploratorio se denomina saturación o carga factorial, o el coeficiente estandarizado asociado a una variable independiente en una regresión múltiple. Estos coeficientes son una estimación de la validez de las variables observadas para medir la variable latente. Mientras que se denomina parámetro estructural al coeficiente que cuantifica la relación entre dos variables latentes.

Si bien, existen diferentes procedimientos de estimación de parámetros, los dos más recomendados, siempre que sea plausible la asunción de normalidad e independencia entre los términos de error y las variables latentes, son los siguientes: a) método de máxima verosimilitud y b) método de mínimos cua-

drados generalizados. No obstante, en caso que ambos supuestos no parezcan razonables, se sugiere recurrir a la estimación de máxima verosimilitud denominada “escalada” (Satorra y Bentler, 2001), opción que se halla disponible en el programa EQS.

4. Evaluación del modelo

A efectos de juzgar globalmente el ajuste a los datos del modelo propuesto se emplea habitualmente la prueba chi-cuadrado (χ^2), aunque debido a su sensibilidad al tamaño de la muestra, el programa EQS utiliza además, entre otros indicadores, la raíz cuadrada media de error de aproximación (RMSEA), el índice de ajuste normado (NFI), el índice de ajuste no-normado (NNFI), el índice de ajuste comparativo (CFI), el índice de ajuste incremental (CFI), el índice de ajuste McDonald (MFI), el índice de bondad de ajuste (GFI) y el índice de bondad de ajuste corregido (AGFI).

El test χ^2 pone a prueba la diferencia entre la matriz de covarianzas observada y la predicha por el modelo especificado de acuerdo con las relaciones teóricas asumidas. Puesto que estamos interesados en probar que el modelo teórico está respaldado por los datos, es decir, que el modelo propuesto no es significativamente diferente de las correlaciones entre todas las variables, entonces esperaríamos que el valor de χ^2 , que estima esa relación, sea bajo y no significativo, esto es, que su probabilidad asociada sea superior a .05.

El error de aproximación se refiere a la ausencia de ajuste entre el modelo y la matriz de covarianzas de la población. El índice RMSEA indica si los residuos que quedan después de comparar las matrices teórica y empírica son o no significativamente distintos y, por tanto, sugiere si el modelo hipotetizado es o

no semejante al obtenido. Se consideran aceptables valores inferiores a .05, en cambio valores por encima de 0.1 deberían conducir a rechazar el modelo teórico que se propone.

Para cada uno de los indicadores descriptivos (NFI, NNFI, CFI, IFI, MFI, GFI, AGFI), los cuales controlan el efecto del número de sujetos sobre la significatividad del test χ^2 , se requiere que su valor se acerque a 1.0 y que sea, al menos, superior a .90, como evidencia de que el modelo alcanzó bondad de ajuste (Bentler, 2004).

Por último, otro índice de comparación, que también es poco sensible al tamaño de la muestra, es el que se obtiene dividiendo el valor del estadístico χ^2 entre el número de grados de libertad (χ^2/df). Este cociente en modelos correctos debe estar por debajo de 2 (Hu y Bentler, 1999), aunque no existe acuerdo en aceptar qué valor ha de tener éste para decidir que el modelo que se está evaluando es incorrecto.

Además de la estimación de los parámetros relativos tanto al componente de medida como al componente estructural y de la evaluación del modelo, es posible reespecificar el mismo (esto es, eliminar o introducir relaciones entre las variables que lo conforman) utilizando instrumentos analíticos como el contraste del multiplicador de Lagrange y el contraste de Wald. Estos índices de modificación proponen ajustes progresivos en el modelo –que deberían ser aceptados en caso que sean coherentes con la propuesta teórica– hasta llegar a una representación que, aparte de ajustarse a los datos, se supone permite una interpretación adecuada del fenómeno objeto de investigación. En esta etapa es necesario proceder con mucha prudencia, dado que pueden generarse varios problemas como consecuencia de una reespecificación poco meditada. Si se cae

en la tentación de ir incorporando o eliminando relaciones sin más, hasta lograr un ajuste razonable y no se tiene en cuenta si estas modificaciones se encuentran o no apoyadas por el marco teórico que sustenta la investigación, puede provocarse que el modelo al que se llega no sea en absoluto generalizable. De hecho, es científicamente incorrecto modificar un modelo sencillamente para que mejore su ajuste; el cambio debe ser teóricamente interpretable, se debe ser capaz de justificar cuál es el motivo para añadir o quitar una relación causal determinada.

7.2.2. Análisis de ecuaciones estructurales en el modelo inicial

- **Especificación**

Es verdad que uno de los motivos por el que hemos realizado los análisis estadísticos previos ha sido el de contar con resultados a partir de los cuales sea posible plantear modificaciones razonables en el modelo teórico inicial. Sin embargo, nuestra primera aplicación de las ecuaciones estructurales será directamente sobre este último, a efectos de conocer de qué manera se ajusta el modelo propuesto a los datos empíricos de la investigación.

En la Figura 7.7. se puede observar el modelo explicativo inicial, elaborado en líneas generales siguiendo la notación del programa EQS (Bentler, 2004). Posteriormente se encuentran planteadas las ecuaciones que relacionan las variables entre sí, esto es, la representación algebraica del modelo. En primer lugar se hallan las ecuaciones que expresan las relaciones entre las variables observadas y la variable latente respectiva (componente de medida), a continuación las ecuaciones que indican las relaciones entre las variables latentes (componente estructural).

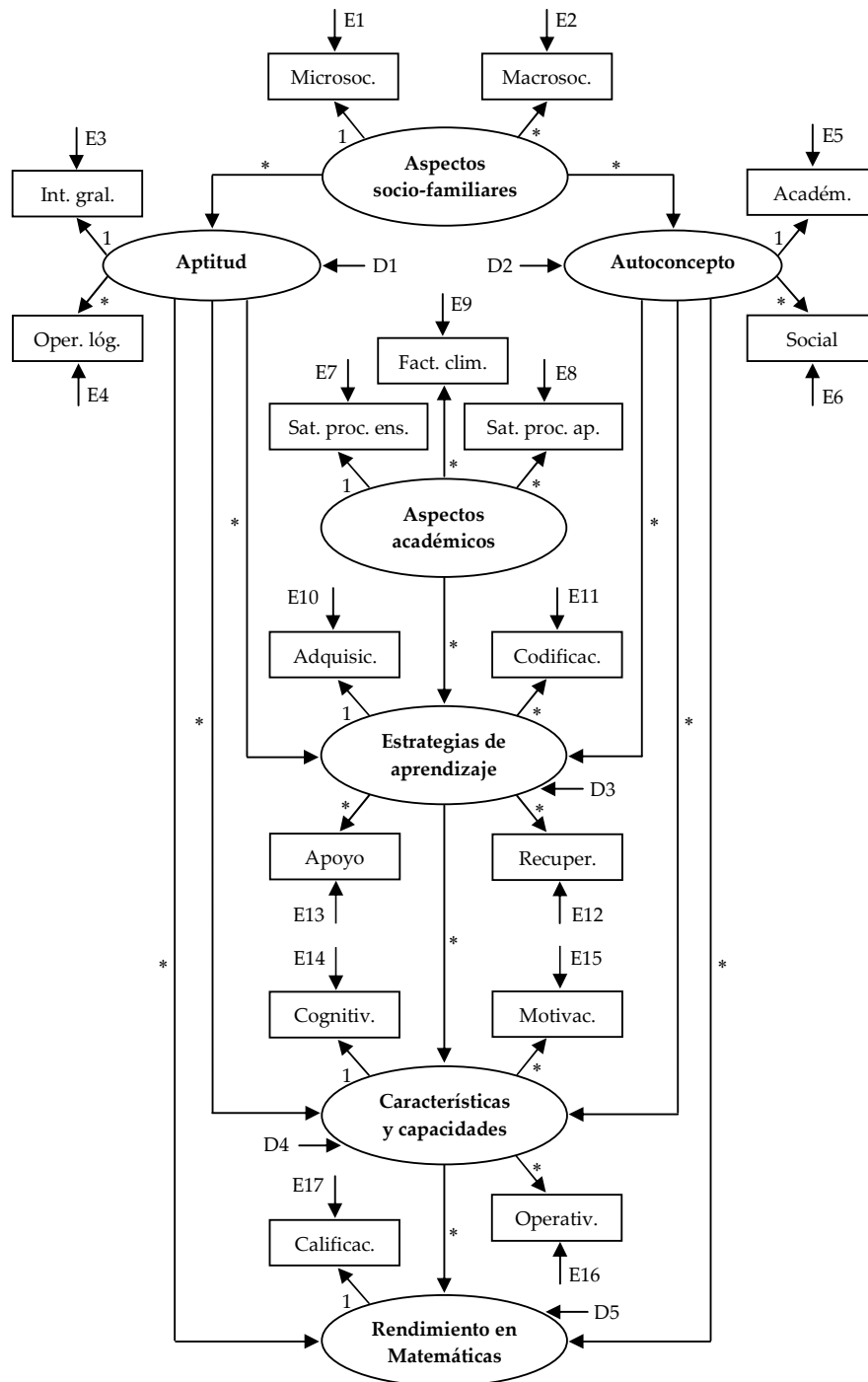


Figura 7.7. Modelo explicativo inicial del rendimiento en Matemáticas

Para una mejor lectura de la formulación matemática del modelo, detallaremos previamente (ver Tabla 7.22.) la equivalencia entre las identificaciones que utilizamos en la Figura 7.7. y la notación que emplearemos en las ecuaciones que plantean las distintas relaciones entre las variables que intervienen.

Tabla 7.22. Variables incluidas en el modelo inicial propuesto

Variables observadas	Variables latentes
$V_1 = \text{Microsoc.}$ $V_2 = \text{Macrosoc.}$	$F_1 = \text{Aspectos socio-familiares}$
$V_3 = \text{Int. gral.}$ $V_4 = \text{Oper. lóg.}$	$F_2 = \text{Aptitud}$
$V_5 = \text{Académ.}$ $V_6 = \text{Social}$	$F_3 = \text{Autoconcepto}$
$V_7 = \text{Sat. proc. ens.}$ $V_8 = \text{Sat. proc. ap.}$ $V_9 = \text{Fact. clim.}$	$F_4 = \text{Aspectos académicos}$
$V_{10} = \text{Adquisic.}$ $V_{11} = \text{Codific.}$ $V_{12} = \text{Recuper.}$ $V_{13} = \text{Apoyo}$	$F_5 = \text{Estrategias de aprendizaje}$
$V_{14} = \text{Cognitiv.}$ $V_{15} = \text{Motivac.}$ $V_{16} = \text{Operativ.}$	$F_6 = \text{Características y capacidades}$
$V_{17} = \text{Calificac.}$	$F_7 = \text{Rendimiento en Matemáticas}$

Asimismo, se exponen en la Tabla 7.23. otros elementos, propios de la notación planteada por Bentler y Weeks (1980), que han participado en la representación gráfica del modelo y que consideramos de interés explicitarlas dado que, como ha sido indicado, es en la que se basa el programa EQS.

Tabla 7.23. Información complementaria utilizada en el modelo

Términos de error	En variables observadas: E_1, \dots, E_{17} En variables latentes (dependientes): D_1, \dots, D_5
Variables	Independientes: $F_1, F_4; E_1, \dots, E_{17}; D_1, \dots, D_5$ Dependientes: $V_1, \dots, V_{17}; F_2, F_3, F_5, F_6, F_7$

En las ecuaciones que a continuación se formulan, a efectos de establecer una escala para las variables latentes, como puede verse en la Figura 7.7., se ha fijado a 1 la carga factorial entre una de las variables observadas y el factor correspondiente (V_1 y F_1 , V_3 y F_2 , V_5 y F_3 , V_7 y F_4 , V_{10} y F_5 , V_{14} y F_6 , V_{17} y F_7). A su vez, los coeficientes de regresión de las variables observadas y de los factores dependientes respecto a los términos de error se han fijado arbitrariamente a 1. Pues bien, denotando con un asterisco los parámetros que serán estimados, la representación algebraica del modelo inicial propuesto es la siguiente.

Componente de medida	$V_1 = F_1 + E_1$	$V_2 = *F_1 + E_2$		
	$V_3 = F_2 + E_3$	$V_4 = *F_2 + E_4$		
	$V_5 = F_3 + E_5$	$V_6 = *F_3 + E_6$		
	$V_7 = F_4 + E_7$	$V_8 = *F_4 + E_8$	$V_9 = *F_4 + E_9$	
	$V_{10} = F_5 + E_{10}$	$V_{11} = *F_5 + E_{11}$	$V_{12} = *F_5 + E_{12}$	$V_{13} = *F_5 + E_{13}$
	$V_{14} = F_6 + E_{14}$	$V_{15} = *F_6 + E_{15}$	$V_{16} = *F_6 + E_{16}$	
	$V_{17} = F_7 + E_{17}$			
Componente estructural	$F_2 = *F_1 + D_1$			
	$F_3 = *F_1 + D_2$			
	$F_5 = *F_2 + *F_3 + *F_4 + D_3$			
	$F_6 = *F_2 + *F_3 + *F_5 + D_4$			
	$F_7 = *F_2 + *F_3 + *F_6 + D_5$			

- **Identificación**

Al momento de elaborar las instrucciones en EQS para la estimación del modelo, además de tener en cuenta las decisiones señaladas en el párrafo final de la fase anterior, hemos incluido aquella que libera las varianzas de los factores independientes (F_1 y F_4) y de los términos de error ($E_1, \dots, E_{16}; D_1, \dots, D_5$), excepto el caso de la varianza del error asociado a la variable observada V_{17} que ha sido fijado a cero ($E_{17} = 0$), puesto que el factor F_7 sólo está explicado por dicha variable. Por otra parte, se han supuesto nulas tanto las covarianzas entre los factores independientes como entre los términos de error D .

Para estimar el modelo propuesto se dispone de $q \times (q + 1) / 2 = 17 \times 9 = 153$ datos, que se corresponden con las varianzas-covarianzas de las diecisiete variables observadas (q). A su vez, el número de parámetros que tendríamos que estimar es 85, diferenciados del siguiente modo: 17 varianzas de los errores E , 5 varianzas de los errores D , 2 varianzas de los factores independientes, 17 coeficientes de regresión de las variables observadas sobre los errores E , 5 coeficientes de regresión de los factores dependientes sobre los errores D , 11 covarianzas (1 entre los factores independientes y 10 entre los errores D), 17 coeficientes de regresión entre los factores y las variables observadas y 11 entre factores dependientes e independientes.

Sin embargo, al formalizar las 41 restricciones indicadas –que en resumen son: los 22 coeficientes de regresión de los errores E y D , las 7 cargas factoriales (V_1 y F_1 , V_3 y F_2 , V_5 y F_3 , V_7 y F_4 , V_{10} y F_5 , V_{14} y F_6 , V_{17} y F_7), la varianza de E_{17} y, finalmente, las 11 covarianzas (1 entre los factores independientes y 10 entre los errores D)–, los parámetros a estimar resultan $85 - (22 + 7 + 1 + 11) = 44$. Evidentemente, tras todos estos argumentos nuestro modelo se encuentra so-

breidentificado y presenta $153 - 44 = 109$ grados de libertad, por tanto, puede someterse a contraste empírico.

- **Estimación y evaluación**

Siguiendo la notación de Bentler-Weeks, hemos elaborado en EQS las distintas instrucciones que dan lugar a resolver el modelo propuesto, esto es, la estimación de los parámetros y de los índices de la bondad de ajuste. Los resultados desde el punto de vista analítico se muestran en la Figura 7.8. (la solución estandarizada se ofrece pues facilita la comparación entre los coeficientes y con los resultados de otros trabajos). Cabe señalar, además, que el modelo ha sido estimado utilizando el procedimiento de máxima verosimilitud.

Los pesos factoriales, en el marco del modelo de medida, resultaron estadísticamente significativos ($p < .01$) en todos los casos, excepto el que indica la carga de la variable *operaciones lógicas* sobre el factor *aptitud* que toma el valor .08. En síntesis, si se excluye la variable mencionada, pueden aceptarse las saturaciones obtenidas como indicios de validez de constructo de las diferentes variables latentes consideradas.

En cambio, en el contexto del modelo estructural, de los 11 coeficientes de regresión entre factores dependientes e independientes que fueron estimados, 6 de ellos resultaron no significativos (efecto de *aspectos socio-familiares* en *aptitud*, de *aptitud* en *estrategias de aprendizaje* y en *rendimiento en Matemáticas*, de *autoconcepto* en *rendimiento en Matemáticas*, de *aspectos académicos* en *estrategias de aprendizaje* y, por último, de éstas en *características y capacidades*). En definitiva, el modelo hipotetizado muestra evidentes deficiencias estructurales, dado que existen relaciones que no manifiestan suficiente magnitud para que su inclusión en el modelo esté empíricamente justificada.

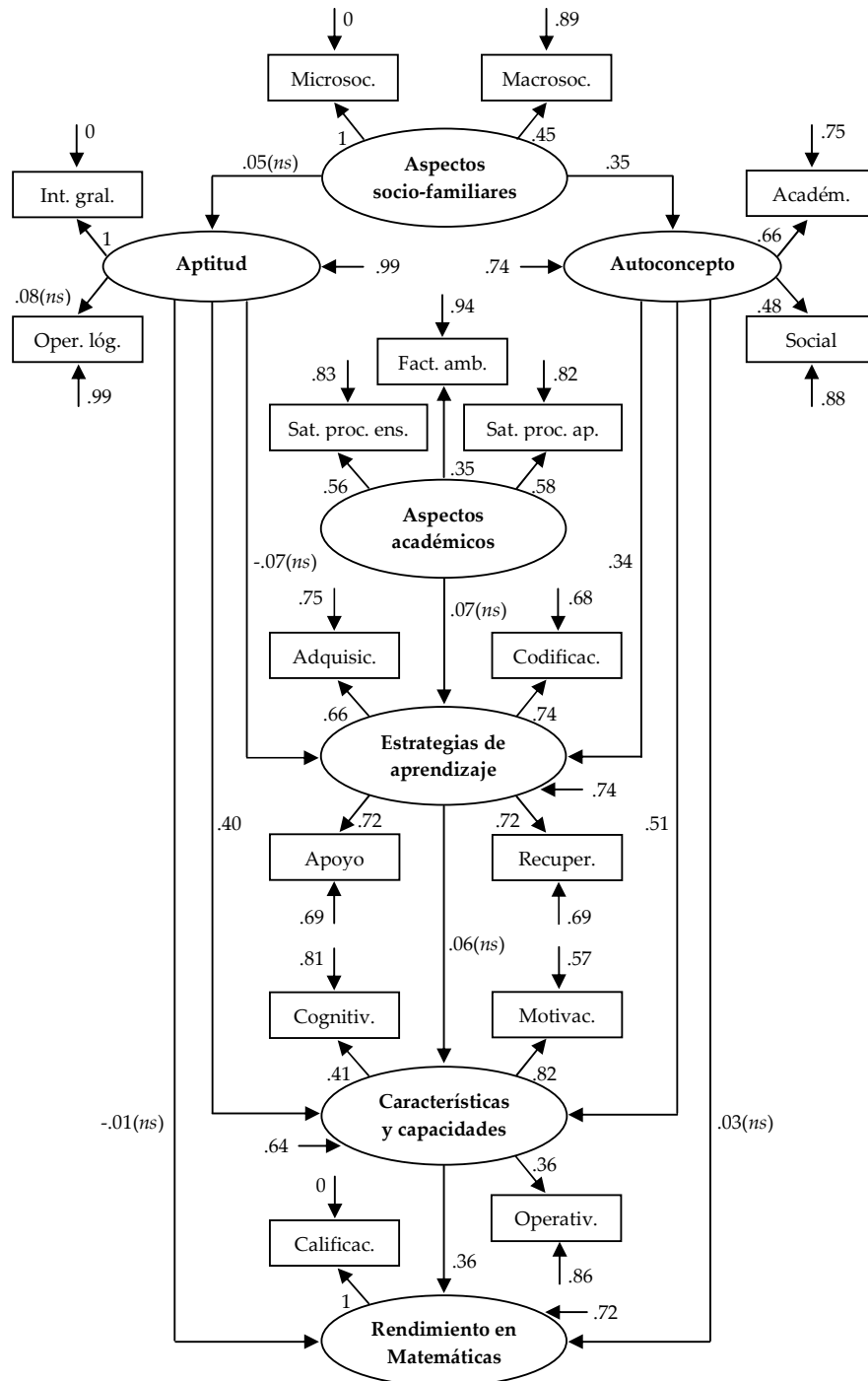


Figura 7.8. Resultados estandarizados del modelo explicativo inicial
 Nota: ns = efecto no significativo

Con respecto a los indicadores del grado de ajuste global, debemos decir que los mismos fueron en su mayoría inaceptables. En efecto, en primer lugar, el test chi-cuadrado de nuestro modelo resultó estadísticamente significativo, $\chi^2(109) = 415.60$, $p = .00$, lo que indica que la matriz de varianzas-covarianzas observada y la predicha por el modelo especificado de acuerdo con las relaciones teóricas asumidas serían significativamente diferentes ($\alpha = .05$). También, el cociente entre el estadístico χ^2 y el número de grados de libertad, $\chi^2/gl = 3.81$, revela un inadecuado ajuste del modelo.

En segundo término, la mayoría de los índices prácticos (NFI, NNFI, CFI, IFI, MFI, AGFI) asumieron valores que se encuentran por debajo de .90, la excepción ha sido el estadístico GFI que resultó igual a .91, en definitiva, nuevas evidencias de que el modelo propuesto no estaría respaldado por los datos. Por último, señalar que la RMSEA, otro indicador descriptivo que como los anteriores no depende tanto del tamaño muestral, revela un valor de .80 que sugiere rechazar el modelo hipotetizado.

Como era previsible, los distintos estadísticos obtenidos indican que el modelo seleccionado no se ajusta al modelo empírico; sin embargo, es posible introducir una serie de modificaciones las cuales, en caso de ser teóricamente coherentes, podrían dar lugar a una representación ajustada a los datos y de utilidad para explicar el fenómeno objeto de estudio.

7.2.3. Reespecificación del modelo inicial

Como ha sido anticipado, dada la falta de ajuste del modelo, es necesario reespecificar el mismo a través de la eliminación o introducción de relaciones entre las variables que lo conforman. De manera que, en líneas generales, nos

proponemos en este apartado llevar adelante aquellas modificaciones que, apoyadas en el marco teórico de la investigación y en los índices sugeridos por los instrumentos analíticos del propio programa de ordenador, así como en los resultados estadísticos previos, permitan lograr un modelo adecuado para explicar el rendimiento en Matemáticas.

Comenzamos por destacar que en la configuración de la nueva estructura, que puede verse en la Figura 7.9., en principio y siempre que sea razonable conceptualmente, hemos eliminado aquellos parámetros cuyos estimadores de acuerdo con los resultados del contraste no fueron estadísticamente significativos. Desde el punto de vista metodológico, se presume que esta acción posibilitará, por un lado, disminuir el valor de la χ^2 y, por otro, aumentar la probabilidad de que no sea significativa debido al incremento del valor crítico al eliminar grados de libertad.

Al mismo tiempo, en atención a las distintas apreciaciones realizadas en los estudios estadísticos precedentes, fundamentalmente las formalizadas en los análisis correlacionales y de regresión, hemos considerado pertinente modificar algunos efectos, así como plantear nuevas relaciones, todo ello sin perder de vista que el modelo reespecificado, que en caso de ajustarse correctamente sería nuestro modelo final, debe presentar una disposición de tipo jerárquico.

En virtud de lo expuesto, detallamos a continuación (ver Tabla 7.24.) las relaciones entre las variables que han sido eliminadas del modelo inicial y, también, aquellas otras que fueron introducidas en la nueva representación (por primera vez o por haberse modificado el sentido de su efecto).

Tabla 7.24. Modificaciones implementadas en el modelo propuesto inicialmente

Relaciones eliminadas	Variables observadas y latentes	<i>Operaciones lógicas y Aptitud</i>
		<i>Autoconcepto social y Autoconcepto</i>
	Variables latentes	<i>Aspectos socio-familiares y Aptitud</i>
		<i>Aptitud y Estrategias de aprendizaje</i>
		<i>Aptitud y Rendimiento en Matemáticas</i>
		<i>Asp. académicos y Estrat. de aprendizaje</i>
		<i>Autoconcepto y Rendim. en Matemáticas</i>
Relaciones introducidas	Covarianza	<i>Asp. socio-familiares y Estrat. de aprend.</i>
	Efecto modificado	<i>Estrat. de aprendizaje en Autoconcepto</i>

Creemos oportuno mencionar que las relaciones que han sido eliminadas, la mayoría por presentar parámetros cuyos estimadores resultaron no significativos, pueden tener sentido conceptual en casi todos los casos. Así pues, es posible que las *aptitudes* influyan en forma indirecta, a través de las *características y capacidades*, en el *rendimiento en Matemáticas* y no de la manera que estaba indicada en el modelo inicial. Análoga consideración se puede hacer respecto de la no incidencia directa del *autoconcepto* en el *rendimiento en Matemáticas*. En la ecuación de regresión obtenida en los análisis previos, cabe recordar, no intervienen significativamente ninguna de las variables *aptitudinales* y tampoco participa el *autoconcepto social*.

A su vez, la ocurrencia de que los *aspectos socio-familiares* no afecten las *aptitudes* fue percibida con cierta serenidad, dado que ya había sido resaltado en los estudios estadísticos iniciales la inexistencia de correlación significativa entre las variables de ambos constructos. Similar apreciación se tiene con relación a la falta de influencia de las *aptitudes* en las *estrategias de aprendizaje*.

Por otra parte, el hecho de haber eliminado el efecto directo de los *aspectos académicos* en las *estrategias de aprendizaje* ha generado que el primer constructo sea finalmente separado del estudio, puesto que en esta oportunidad no hemos encontrado soporte teórico que permita diseñar un modelo que se ajuste a los datos de la investigación; no obstante, haber puesto a prueba diferentes formatos, así como distintos procedimientos de estimación. Esta ocurrencia, sí que nos ha sorprendido en alguna medida, ya que en los análisis correlacionales la asociación entre los predictores de las variables citadas se reflejaba con adecuada claridad. Evidentemente, se observa, una vez más, que dos variables pueden estar correlacionadas de modo significativo y, sin embargo, no existir en un marco estructural una relación de causa-efecto entre las mismas.

Como puede observarse en la parte inferior de la Tabla 7.24., hemos estimado conveniente incorporar la covarianza entre las variables latentes *aspectos socio-familiares* y *estrategias de aprendizaje* (ambas independientes en la nueva estructura), puesto que se presume la existencia de una variación común entre las mismas no contemplada o no explicada por las relaciones que se expresan en el modelo. Asimismo, el haber optado por considerar la participación de la variable *autoconcepto* como mediadora entre las *estrategias de aprendizaje* y las *características y capacidades del alumno* (reespecificación ya sugerida en el análisis de correlaciones), nos ha llevado a modificar el sentido del efecto que entre las dos primeras se había propuesto en el modelo inicial.

En definitiva, las distintas reformas implementadas, teóricamente interpretables como primera medida, han dado lugar a los *paths* o relaciones causales entre las variables que en conjunto, a su vez, dan origen al modelo que se aprecia en la Figura 7.9.

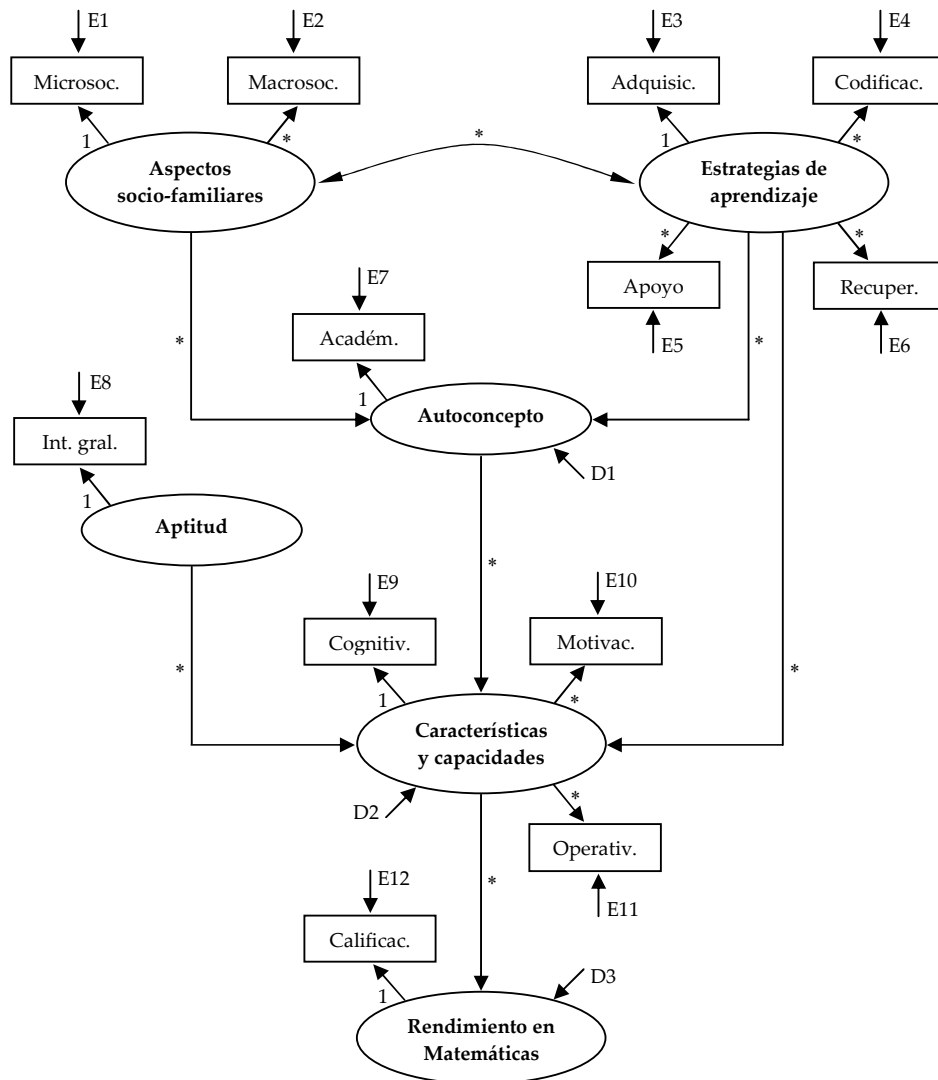


Figura 7.9. Resultado de la reespecificación del modelo inicial

Ciertamente, debido a los cambios introducidos en el modelo inicial, se hace necesario explicitar la nueva equivalencia entre las identificaciones que utilizamos en la actual estructura y la notación que usaremos en las ecuaciones mediante las que se expresará matemáticamente el modelo (ver Tabla 7.25).

Tabla 7.25. Variables incluidas en la nueva estructura propuesta

Variables observadas	Variables latentes
$V_1 = \text{Microsoc.}$ $V_2 = \text{Macrosoc.}$	$F_1 = \text{Aspectos socio-familiares}$
$V_3 = \text{Adquisic.}$ $V_4 = \text{Codific.}$ $V_5 = \text{Recuper.}$ $V_6 = \text{Apoyo}$	$F_2 = \text{Estrategias de aprendizaje}$
$V_7 = \text{Académ.}$	$F_3 = \text{Autoconcepto}$
$V_8 = \text{Int. gral.}$	$F_4 = \text{Aptitud}$
$V_9 = \text{Cognitiv.}$ $V_{10} = \text{Motivac.}$ $V_{11} = \text{Operativ.}$	$F_5 = \text{Características y capacidades}$
$V_{12} = \text{Calificac.}$	$F_6 = \text{Rendimiento en Matemáticas}$

A su vez, en la Tabla 7.26., se exponen otros términos y elementos que han intervenido en la representación gráfica que modeliza el fenómeno bajo estudio y que son de interés puesto que el conocimiento de los mismos permite tener un panorama más claro y completo del modelo en cuestión.

Tabla 7.26. Elementos complementarios utilizados en el modelo actual

Términos de error	En variables observadas: E_1, \dots, E_{12} En variables latentes (dependientes): D_1, D_2, D_3
Variables	Independientes: $F_1, F_2, F_4; E_1, \dots, E_{12}; D_1, D_2, D_3$ Dependientes: $V_1, \dots, V_{12}; F_3, F_5, F_6$

En las ecuaciones que a continuación se exponen, tal y como se hizo en la ocasión anterior similar a esta, se ha fijado a 1 la carga factorial entre una de las variables observadas y el factor respectivo (V_1 y F_1 , V_3 y F_2 , V_7 y F_3 , V_8 y F_4 , V_9 y F_5 , V_{12} y F_6). A su vez, los coeficientes de regresión de las variables observadas y de los factores dependientes respecto a los términos de error se han fijado arbitrariamente a 1. Si denotamos con un asterisco los parámetros que serán estimados, la formulación matemática de la nueva estructura es la siguiente.

Componente de medida	$V_1 = F_1 + E_1$	$V_2 = *F_1 + E_2$		
	$V_3 = F_2 + E_3$	$V_4 = *F_2 + E_4$	$V_5 = *F_2 + E_5$	$V_6 = *F_2 + E_6$
	$V_7 = F_3 + E_7$			
	$V_8 = F_4 + E_8$			
	$V_9 = F_5 + E_9$	$V_{10} = *F_5 + E_{10}$	$V_{11} = *F_5 + E_{11}$	
	$V_{12} = F_6 + E_{12}$			
Componente estructural	$F_3 = *F_1 + *F_2 + D_1$			
	$F_5 = *F_2 + *F_3 + *F_4 + D_2$			
	$F_6 = *F_5 + D_3$			

- **Identificación**

Aparte de las opciones seleccionadas al momento de configurar las ecuaciones del modelo, tanto de medida como estructural, hemos dejado libres las varianzas de los factores independientes (F_1 , F_2 y F_4) y de algunos términos de error (E_1 , E_2 , E_3 , E_4 , E_5 , E_6 , E_9 , E_{10} , E_{11} ; D_1 , D_2 , D_3); en cambio, se han fijado a cero las varianzas de los errores asociados a las variables observadas cuando un factor está explicado sólo por una de ellas (caso de V_7 , V_8 y V_{12}). También, se ha

de estimar la covarianza entre F_1 y F_4 ; por el contrario, las restantes covarianzas entre los factores independientes o entre los errores D , se han supuesto nulas.

En esta ocasión, para estimar el modelo se dispone de $12 \times 13 / 2 = 78$ datos, mientras que el número de parámetros que pueden ser estimados es 57, esto es: 12 varianzas de los errores E , 3 varianzas de los errores D , 3 varianzas de los factores independientes, 12 coeficientes de regresión de las variables observadas sobre los errores E , 3 coeficientes de regresión de los factores dependientes sobre los errores D , 6 covarianzas (3 entre los factores independientes y 3 entre los errores D), 12 coeficientes de regresión entre los factores y las variables observadas y 6 entre factores dependientes e independientes.

Por otra parte, tras haber realizado 29 restricciones –15 coeficientes de regresión de los errores E y D , 6 cargas factoriales (V_1 y F_1 , V_3 y F_2 , V_7 y F_3 , V_8 y F_4 , V_9 y F_5 , V_{12} y F_6), 3 varianzas de los términos de error (E_7 , E_8 y E_{12}) y, finalmente, 5 covarianzas (2 entre los factores independientes y 3 entre los errores D)–, los parámetros a estimar resultan: $57 - (15 + 6 + 3 + 5) = 28$. En consecuencia, nuestro modelo actual tiene $78 - 28 = 50$ grados de libertad, por lo que se encuentra identificado y podemos proceder a su estimación.

- **Estimación y evaluación**

El modelo ha sido estimado utilizando el procedimiento de máxima verosimilitud. El supuesto de distribución normal multivariante de las 12 variables pudo ser acreditado, ya que la estimación normalizada del coeficiente de Mardia alcanzó un valor de 3.71, inferior al criterio de 5 recomendado por Bentler (2004). Los resultados obtenidos desde el punto de vista analítico, esto es, en la estimación de los parámetros, pueden observarse en la Figura 7.10.

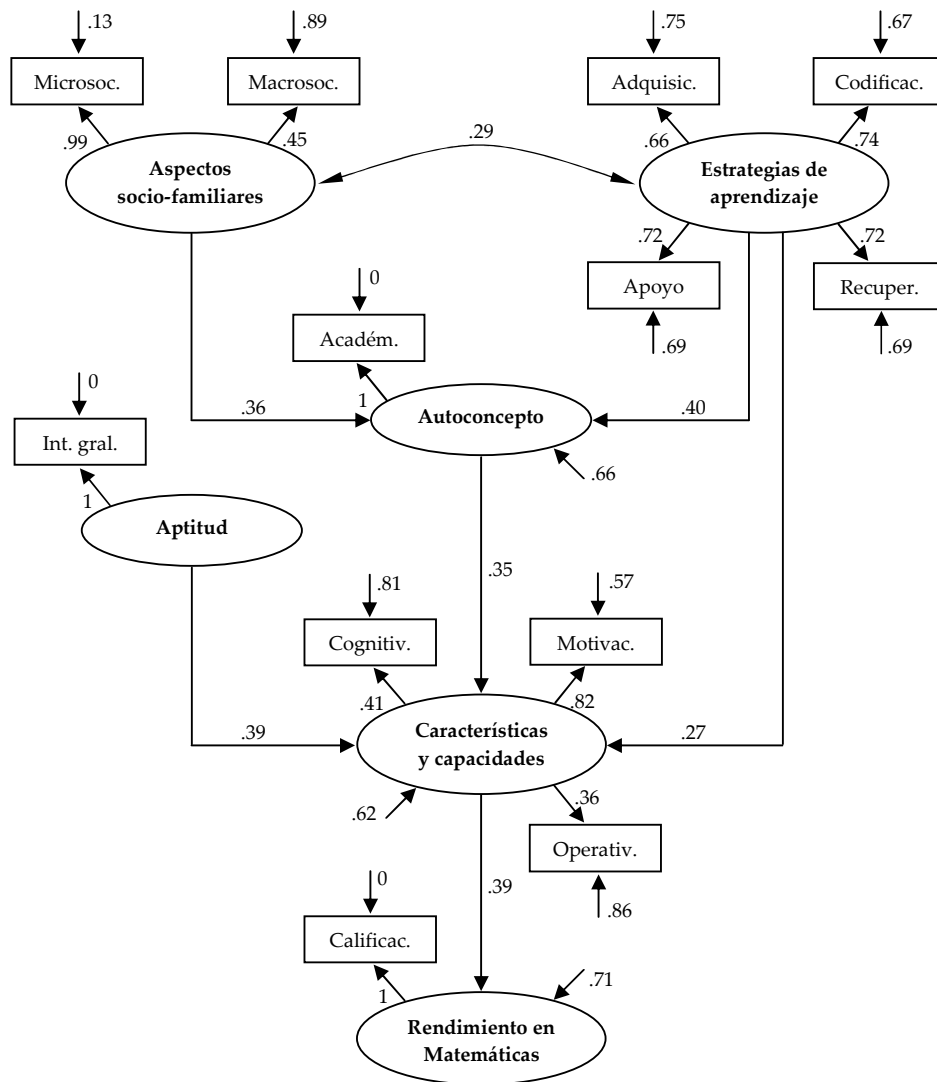


Figura 7.10. Resultados estandarizados del modelo reespecificado

El estudio de las relaciones entre las variables postuladas en el marco del modelo de medida reveló que las cargas factoriales estimadas, las cuales varían de .36 a 1, son coeficientes estadísticamente significativos ($p < .01$). En consecuencia, se aceptan la totalidad de las saturaciones obtenidas como indicio de validez de constructo de los distintos factores considerados.

Asimismo, las diferentes ecuaciones propuestas, en el contexto del modelo estructural, permitieron estimar cada uno de los efectos representados en el modelo asumido. En todos los casos los parámetros obtenidos, varían de .27 a .40, resultaron positivos y estadísticamente significativos ($p < .01$).

También, el coeficiente que estima la covarianza entre los factores independientes *aspectos socio-familiares* y *estrategias de aprendizaje* alcanzó un valor razonable (.29) que resultó estadísticamente significativo ($p < .01$).

En esta ocasión, a efectos de juzgar el ajuste global del modelo, se tendrá en cuenta, en primer lugar, la matriz residual de covarianzas (diferencia entre la matriz de covarianzas muestral y la matriz de covarianzas poblacional estimada), la cual en caso de que los valores de cada uno de sus elementos sean pequeños, esto es, cercana a una matriz nula, indicaría que el modelo ha sido capaz de ajustarse a los datos. Ahora bien, al examinar los residuos, es común observar el error promedio de los elementos estandarizados que se encuentran fuera de la diagonal; el cálculo de dicho valor en esta oportunidad ha resultado bajo (.039), indicando con ello un correcto ajuste. En segundo lugar, siguiendo con el criterio de los residuos, hemos podido comprobar que la inmensa mayoría de éstos (96.16%) cae dentro del intervalo $[-0.1, 0.1]$ de forma simétrica y centrada en cero (en el Anexo II se muestran los ficheros de salida del programa EQS con la información completa del contraste empírico). En síntesis, se puede decir, a partir del análisis de los residuos, que el modelo ha logrado bondad de ajuste.

Otro criterio que valoramos mencionar, antes de exponer aquellos índices más clásicos para juzgar globalmente el grado de ajuste, es el de la convergencia en el proceso de estimación. En efecto, dado que la estimación de un mode-

lo es un proceso iterativo, el hecho de que el algoritmo converja de una manera rápida, es indicador de un buen ajuste. En nuestro caso, han sido necesarias sólo 15 iteraciones para la convergencia, es más, a partir de la octava iteración los cambios producidos han sido mínimos.

Para la evaluación global del modelo, de acuerdo con Schermelleh-Engel, Moosbrugger y Müller (2003), vamos utilizar una estrategia basada en los siguientes indicadores: el estadístico χ^2 , junto con la razón entre éste y los grados de libertad (χ^2/gl), así como los índices descriptivos CFI, NNFI y RMSEA, los cuales no dependen tanto del tamaño de la muestra.

El test chi-cuadrado ha resultado, para un nivel $\alpha = .05$, no significativo, $\chi^2(50) = 52.57$, $p = .21$, y el cociente $\chi^2/gl = 1.05$ muy próximo a 1. A su vez, los índices CFI y NNFI adoptaron valores .99 y .98, respectivamente; mientras que la estimación puntual para la RMSEA fue .02, indicativos todos ellos de un buen ajuste entre el modelo y los datos.

A los índices de comparación estimados en primer término, se añaden los restantes estadísticos prácticos que proporciona EQS, entre los que se encuentran NFI = .94, IFI = .99, MFI = .99, GFI = .97, AGFI = .93, los cuales también dejan en evidencia que el modelo asumido alcanzó bondad de ajuste, dado que superan el criterio de .90 recomendado (Bentler, 2004).

En resumen, a través de los distintos criterios e indicadores utilizados, ha sido posible comprobar que la matriz de covarianzas observada y la predicha por el modelo reespecificado no son significativamente diferentes, es decir, el modelo asumido se ajusta al modelo empírico y, en consecuencia, sería de utilidad para explicar los datos.

Evidentemente, la adopción del modelo contrastado como modelo explicativo del fenómeno objeto de estudio es un hecho inmediato, así como la adecuación de la representación general que lo caracteriza, la cual se observa a continuación.

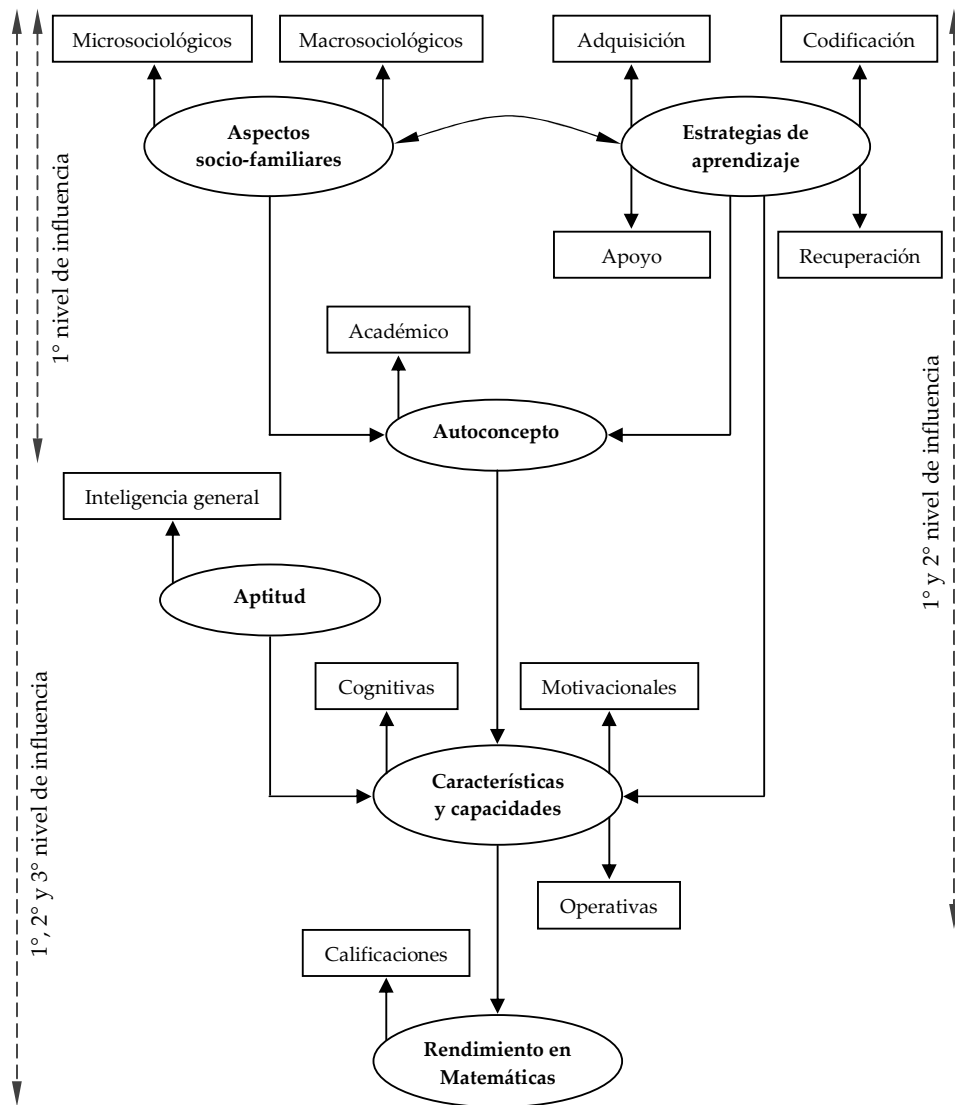


Figura 7.11. Modelo final explicativo del rendimiento en Matemáticas

7.3. Interpretación de los resultados del modelo

Tras haber constatado que el ajuste del modelo reespecificado es razonable, nos proponemos de inmediato en este apartado hacer referencia a las modificaciones efectuadas y analizar los resultados obtenidos en la estimación.

✓ En primer orden, debemos indicar que si bien todos los parámetros estimados, tanto en el marco del modelo de medida como en el estructural, fueron significativos para $p < .01$, algunos de ellos, en especial los coeficientes estructurales, son más bien bajos, a lo que se suma, por cierto, la dificultad de valores altos en los términos de error de los factores dependientes. Esta situación deja en evidencia que el modelo sometido a contraste puede ser mejorado. Entre otras opciones, pensamos que sería conveniente identificar nuevas variables, dado que las inicialmente consideradas en este estudio no pudieron ser sostenidas, asociadas a los factores *autoconcepto* y *aptitud* que permitan explicar más adecuadamente el desempeño de los mismos. De esta forma, ambos constructos podrían también incidir de manera directa en el *rendimiento en Matemáticas*, y no sólo a través del factor *características y capacidades del alumno* como sucede en nuestro caso, lo que ayudaría posiblemente a optimizar la explicación del fenómeno que se analiza.

✓ En segundo lugar, hacemos referencia a la eliminación del modelo inicial de las variables *operaciones lógicas* (del factor *aptitud*) y *autoconcepto social* (del factor *autoconcepto*). En efecto, en la nueva estructura (Figura 7.9.) la primera de ellas ha sido excluida debido principalmente a que la intensidad de la relación con la variable latente respectiva resultó no significativa. En cambio, la segunda variable no fue considerada en razón de que tiene un peso menor que el relativo al *autoconcepto académico*, por lo que su aporte en la explicación del

constructo en cuestión parecería ser poco relevante. Además, debe recordarse que en los análisis correlacionales ya se anunciaba el hecho de que la misma podría no formar parte del modelo definitivo.

✓ En tercer término, cabe mencionar que la dificultad teórica y metodológica experimentada para mantener en el nuevo modelo el factor contextual *aspectos académicos*, verdaderamente nos ha sorprendido. En los estudios estadísticos previos los predictores del mismo presentaban correlaciones significativas con muchas de las variables analizadas, por lo que, a pesar de no intervenir en el modelo final, creemos que es un factor de riesgo que debe ser tenido en cuenta e interpretarse convenientemente a la hora de explicar el rendimiento en Matemáticas. De hecho, la variable *satisfacción con el proceso de aprendizaje* forma parte del modelo de regresión, al mismo tiempo que *factores del clima de clase*, otra de las variables del constructo de referencia, se encuentra en el octavo lugar del orden de selección (se recuerda que son siete los regresores de la ecuación), de dieciséis posibles, que realiza el procedimiento utilizado (pasos sucesivos).

Una razón probable por la que el factor *aspectos académicos* no interviene significativamente en el modelo, es que sus variables explicativas hacen referencia a situaciones en las que los resultados educativos no dependen sólo de la performance individual, sino que además son atribuibles fundamentalmente a la metodología del profesor y a las relaciones interpersonales. Por tanto, si bien es lógico esperar que un proceso de enseñanza-aprendizaje correcto o un clima de estudio favorable contribuyan con el desempeño positivo de los sujetos, parecería que estos determinantes no son una causa directa del rendimiento, aunque sí los consideramos factores de riesgo como ya se ha indicado.

✓ En cuarto orden, corresponde expresar que ciertos efectos estructurales que habíamos asumido en el modelo inicial (*aptitud* y *autoconcepto* en el *rendimiento en Matemáticas*) no fueron mantenidos en el nuevo diseño por dos motivos, el primero es que estadísticamente resultaron no significativos y el segundo debido a que estimamos plausible que los mismos puedan presentarse en la variable criterio sólo por intermedio de las *características y capacidades del alumno*. En cambio, la relación causal entre *aspectos socio-familiares* y *aptitud* finalmente ha sido descartada en virtud de que las evidencias empíricas, tanto exploratorias como confirmatorias, indican que el comportamiento de ésta no sería la representada en el modelo.

✓ En quinto lugar, es necesario apuntar que en el modelo final el *autoconcepto académico* ha resultado ser la variable mediadora entre los *aspectos socio-familiares* y las *estrategias de estudio* por un lado y el constructo *características y capacidades del alumno* por otro. En este contexto parcial del modelo, en principio, hemos supuesto que la función mediadora la cumpliría la variable latente *estrategias de estudio*, sin embargo ello no ha ocurrido así. El motivo de esta realidad parece ser debida a que los diferentes tópicos considerados del contexto familiar y social, así como las actitudes hacia el estudio adquiridas año tras año, han ido conformando en el estudiante una determinada personalidad, en esta ocasión reflejada en el *autoconcepto académico*. Este factor lleva al alumno a presentar ciertas *características cognitivo-motivacionales y capacidades operativas*, que junto con las aptitudes (*inteligencia general* en nuestro caso), lo conducen a lograr un mayor o menor *rendimiento académico en Matemáticas*.

Ahora bien, en vista de lo expresado en la primera mitad del párrafo precedente, se puede decir que en el modelo inicial el *autoconcepto* (integrado por

las dimensiones *académica* y *social*) estaría reflejado en la actitud y ésta, a su vez, por las *estrategias de estudio*; en cambio, en el modelo final son estas últimas las que estarían reflejadas en el *autoconcepto académico*. Esta “personalidad académica”, de acuerdo con Arrieta (1995), hace referencia a todo aquello del ámbito educativo que puede incluirse en la autoestima del estudiante, en la confianza y seguridad de sus propias capacidades, en su carácter y en su disciplina de trabajo individual.

✓ En sexto término, es pertinente indicar que el efecto directo del factor *aptitud* en las *estrategias de aprendizaje* ha sido eliminado del modelo por haber resultado no significativo en el análisis confirmatorio y porque, además, en los estudios previos había sido subrayada la escasa correlación significativa que presentaban los predictores de ambos constructos. Posteriormente, en virtud de las modificaciones señaladas en el punto anterior, no ha sido posible añadir la misma bajo consideraciones teóricas coherentes.

✓ En séptimo orden, consideramos preciso exponer que debido a la presunción de predictores comunes de los factores *aspectos socio-familiares* y *estrategias de aprendizaje* no contemplados en el modelo, se ha planteado la incorporación de la covarianza entre los mismo, la cual ha resultado, al igual que todas las relaciones hipotetizadas, estadísticamente significativa ($p < .01$).

✓ En octavo lugar, creemos importante referirnos al hecho de que si bien el modelo final es producto del trabajo realizado sobre una única muestra, las modificaciones sugeridas, por el contraste del multiplicador de Lagrange y el contraste de Wald, al analizar el modelo inicial usando dos muestras (una formada por 176 hombres y otra por 265 mujeres) obtenidas de la muestra original, han sido similares a las formalizadas oportunamente. De hecho, los re-

sultados alcanzados en la estimación de los parámetros y de los índices de la bondad de ajuste, utilizando ambas muestras parciales, fueron análogos a los logrados con la muestra general (las pequeñas diferencias se notaron en la estimación de los coeficientes de regresión entre los factores al emplear la muestra integrada por hombres). Esta circunstancia, sin duda, produce una mayor confianza en la estabilidad del modelo final y, a su vez, armoniza con lo expresado en el análisis de la varianza respecto de que el género de los alumnos no tiene mayor influencia en las variables dependientes analizadas.

Asimismo, con el fin de brindar más elementos que permitan considerar el modelo final como una propuesta explicativa válida del rendimiento en Matemáticas, hemos dividido la muestra total en dos partes equivalentes ($N_1 = 220$ y $N_2 = 221$) y procedido a resolver el modelo con cada una de ellas. En los resultados logrados con la primera muestra prácticamente no se observaron diferencias en ningún aspecto con respecto a los conseguidos mediante la muestra completa; sin embargo, al utilizar la segunda muestra se encontraron algunas variaciones en el valor de los parámetros estructurales principalmente, no así en los estadísticos de bondad de ajuste (una situación muy parecida a la ocurrida con la muestra de hombres ya comentada en el párrafo anterior).

Por último, se enfatiza en que –dado los bajos valores de los parámetros obtenidos en el modelo final, especialmente los estructurales– sería conveniente investigar qué otros componentes podrían formar parte de las actitudes, de la personalidad y de las aptitudes, a efectos de complementar las variables que hemos utilizado y con ello intentar mejorar el modelo que se propone en este estudio.

Sin embargo, habrá que tener cuidado puesto que cuando en un modelo

intervienen un número elevado de variables se obtiene una representación complicada, claro que somos conscientes que el hecho de prescindir de algunas de ellas puede suponer que se ha dejado de tener en cuenta aspectos importantes del fenómeno objeto de estudio. En fin, evidentemente elaborar modelos que sean sencillos y que a la vez reflejen la compleja realidad educativa es una tarea para nada fácil.

CAPÍTULO VIII

Discusión de resultados y conclusiones

Llegados a este punto, tras haber llevado a cabo el correspondiente análisis teórico y empírico, consideramos importante resumir, a través de las conclusiones, las aportaciones más relevantes que este trabajo anhela realizar en el campo de la Educación Matemática, lo que en términos generales ya había sido trazado en el primer objetivo de aplicación.

Con el propósito de acercarnos a lo expresado, nos ha parecido oportuno comenzar por contrastar las hipótesis formuladas oportunamente. A continuación, se presentan propuestas de intervención dirigidas a brindar ciertas soluciones al problema del bajo rendimiento en Matemáticas. Posteriormente, se efectúan las consideraciones finales en cuyo marco se hacen sugerencias acerca de las variables del modelo plausibles de intervención educativa, alcances del estudio y planteos de investigaciones complementarias. El capítulo se completa con la conclusión general.

8.1. Contraste de hipótesis

Como punto de partida, debemos destacar que si bien el planteo de la hipótesis relativa al primer problema de investigación ha sido elaborado a nivel general, al momento de formalizar las conclusiones –lo que se hará a colación de la misma– corresponde que las variables observadas sean especificadas en forma clara, tal como se hizo anteriormente al exponer los resultados.

H.1. Existen determinadas variables que, si bien poseen niveles de correlación significativos con el rendimiento en Matemáticas, son prescindibles en la configuración del modelo.

Efectivamente, de las distintas variables consideradas en el estudio, existen algunas que no intervienen significativamente en el modelo y otras que sí lo hacen. Entre las primeras se encuentran las identificadas como *operaciones lógicas* y *autoconcepto social*, en el caso de la variable aptitudinal no participa por tener una carga factorial irrelevante, en tanto que la de personalidad no lo hace por revelar un menor peso relativo que la otra variable que conforma el constructo respectivo. De igual forma, las variables *satisfacción con el proceso de enseñanza*, *satisfacción con el proceso de aprendizaje* y *factores del clima de clase*, tampoco intervienen significativamente en el modelo, aunque según nuestro punto de vista, pueden considerarse factores de riesgo para el rendimiento en Matemáticas por lo que deberían ser tratados de manera adecuada.

En cambio, las variables denominadas *aspectos microsociológicos*, *aspectos macrosociológicos*, *estrategias de adquisición*, *estrategias de codificación*, *estrategias de recuperación*, *estrategias de apoyo*, *autoconcepto académico*, *inteligencia general*, *características cognitivas*, *características motivacionales* y *capacidades operativas*, intervie-

nen significativamente en el modelo y, por ende, puede considerarse que influyen en el rendimiento en Matemáticas.

Tras presentar las conclusiones principales inherentes al primer problema de investigación, nos centraremos en las hipótesis vinculadas al segundo problema de investigación, las cuales, como la anterior, son muy generales y no se ajustan demasiado a los resultados obtenidos.

H.2. La influencia en el rendimiento en Matemáticas que ejercen las variables que participan del modelo se realiza atendiendo a diferentes formas y niveles.

En efecto, como se aprecia en el modelo final propuesto, cuya estabilidad ha sido en su momento debidamente contrastada mediante el análisis de ecuaciones estructurales, las variables que intervienen afectan el rendimiento en Matemáticas de diferentes formas y en distintos niveles o jerarquías (ver Figura 7.11.), las cuales se especifican a continuación.

H.2.1. Los factores familiares y sociales inciden significativamente en los aspectos aptitudinales y de personalidad del individuo.

Tal como ha sido destacado en el capítulo anterior, y puede observarse en el modelo, los condicionantes socio-familiares si bien no afectan los aspectos aptitudinales considerados, si lo hacen en conjunto con las actitudes, en los de personalidad, reflejada en el *autoconcepto académico*, conformando de esta manera el primer nivel de influencia en el rendimiento en Matemáticas.

H.2.2. Algunos aspectos aptitudinales y de personalidad, modelados por la acción familiar y social, junto con los educativos, influyen sig-

nificativamente en las actitudes del sujeto hacia el aprendizaje y el estudio.

Esta hipótesis, como está planteada, ha quedado resaltado, al analizar e interpretar los resultados del modelo, que ciertamente no se cumple. En cambio, lo que sí hemos logrado contrastar en forma empírica es que una personalidad académica determinada, modelada por la acción familiar y social, así como por las actitudes hacia el aprendizaje y el estudio, incide en la adopción de conductas y en la adquisición de habilidades, configurando de este modo parcialmente el segundo nivel de influencia en el rendimiento en Matemáticas.

H.2.3. Ciertas actitudes hacia el aprendizaje y el estudio, al igual que las aptitudes y la personalidad, determinan de manera significativa la adopción de conductas y la adquisición de habilidades.

Evidentemente, a pesar de las modificaciones introducidas en el modelo inicial, esta hipótesis se cumple perfectamente. Es decir, ha sido posible constatar que las conductas que se adoptan y las habilidades que se adquieren, están determinadas tanto por las actitudes ante el estudio, como por la personalidad académica y la aptitud, reflejada en la *inteligencia general*, completándose así el segundo nivel de influencia en el rendimiento en Matemáticas.

H.2.4. Determinada adopción de conductas y adquisición de habilidades, así como las aptitudes y la personalidad, afectan significativamente el nivel de rendimiento en Matemáticas.

La conclusión respecto de esta última hipótesis es que, en principio, la misma se verifica; sin embargo, su contenido no refleja exactamente la realidad

que ha sido contrastada. En efecto, como se puede apreciar en el modelo final, la influencia de determinados comportamientos y conocimientos básicos es directa, aunque también es posible comprobar que este constructo hace de puente entre la actitud ante el estudio, la personalidad académica y la aptitud intelectual por una parte y la variable criterio por otra. Por tanto, puede sostenerse, asimismo, que los tres factores latentes señalados intervienen indirectamente en el desempeño de los alumnos. De esta forma, mediante efectos directos e indirectos, queda establecido el tercer nivel de influencia en el rendimiento en Matemáticas.

Antes de finalizar con el presente apartado creemos oportuno destacar las tres cuestiones que a continuación se dan a conocer.

1. Tras los distintos contrastes efectuados, podemos expresar que las dos hipótesis básicas se cumplen. Las mismas, sintetizando su formulación, señalan que no todas las variables analizadas, a pesar de correlacionar significativamente con el rendimiento en Matemáticas, intervienen en el modelo y que aquellas que participan lo hacen de diferente manera y atendiendo a distintos niveles.

2. También, fue posible verificar que es la personalidad académica la variable mediadora entre los condicionantes socio-familiares y las actitudes ante el estudio por un lado y la adopción de conductas y adquisición de habilidades por otro, en lugar de la acción mediadora que se había propuesto en el modelo inicial.

3. La variable latente del bloque contextual *aspectos académicos* si bien no forma parte del modelo final –en razón de que la estimación del parámetro

estructural respectivo resultó no significativo y, además, por dificultades teóricas y metodológicas posteriores– entendemos que debe ser considerada un factor de riesgo (es decir, una variable asociada con el fenómeno, susceptible de intervención educativa, pero que no lo afecta significativa y directamente) para el rendimiento en Matemáticas, tal como se subrayó en distintos momentos de este capítulo.

8.2. Propuestas de solución

Según ha sido señalado en otras ocasiones, el acceso a la Universidad trae para el alumno un cambio vital que le impone adaptarse a nuevos estilos y modelos de enseñanza, también a una institución con normativas que requieren una mayor implicancia en el estudio y responsabilidad en el desarrollo de su carrera. A todo ello, habría que sumar los condicionantes que muchas veces acompañan al estudiante de nuevo ingreso tales como la dificultad en la comprensión de textos y en la expresión oral y escrita, las cuales tienen una particular trascendencia en esta etapa educativa.

Si bien, son muchos los cambios que surgen como necesarios incorporar en las instancias previas de la educación formal, algunos de ellos pueden ser afrontados desde la Universidad mediante la adopción de políticas de nivelación, seguimiento y contención de sus alumnos, que serían viables a través de la implementación de cursos, tutorías, asesoramiento psicopedagógico, etc.

En los albores del siglo XXI, con un mundo globalizado y en la Sociedad del Conocimiento, corresponde a la Educación Superior la realización de “ajustes” que le permitan cumplir el rol de liderar los cambios que lleven a una evolución, permitiendo el acceso y la formación con criterios de equidad, inte-

grando individuos competentes, eficientes, con capacidad de análisis y perspectiva de actualización y perfeccionamiento continuos, con visión solidaria y responsable.

Asimismo, en consonancia con lo expresado, cabe traer a colación la necesidad de adecuación de las currículas universitarias a efectos de que se encuentren estrechamente relacionadas con los requerimientos del mundo laboral, lo que impone un trabajo mancomunado entre las instituciones de educación superior y el mundo empresario. Esta situación reviste absoluta actualidad en Argentina y su entorno regional, el MERCOSUR, lo mismo sucede en otros países y regiones occidentales, dado que compone parte esencial de la reforma que se propone, a fin de la adaptación a la configuración del Espacio Europeo de Educación Superior.

Es lógico pensar que los contenidos a los que hacemos referencia también merecen una metodología de enseñanza y aprendizaje peculiar, basados en la adquisición de “competencias”, lo que implica una profunda transformación de las políticas educativas, de las instituciones y de las conductas de todos los actores que intervienen en el proceso educativo.

En virtud de lo expuesto anteriormente y en particular del segundo objetivo de aplicación, nos proponemos en este punto formular brevemente sólo algunas medidas que, a nuestro entender, permitirán reducir, allanar o prevenir tanto el problema del bajo rendimiento en Matemáticas como en otras áreas de las Ciencias Económicas y Empresariales.

Antes de presentar las pautas en materia de intervención, estimamos importante señalar que no es suficiente contar con un grupo de propuestas cuya

eficacia pudo haber sido demostrada, sino que es necesario además tener la voluntad de ponerlas en marcha, sólo así podrá ser posible brindar soluciones válidas al problema del fenómeno que se estudia.

En concreto, aunque sin perder de vista que el rendimiento académico es un fenómeno que responde a múltiples causas, muchas veces concatenadas, de no fácil solución, nuestras propuestas a efectos de reducir el alto número de alumnos considerados con bajo rendimiento académico, son las siguientes.

1. A nivel de Políticas de Estado, con el fin de mejorar las condiciones contextuales, tanto institucionales como familiares, se sugiere la implementación de medidas de orden socio-económico, a nivel macro, tendientes a obtener:
 - a. Condiciones más equitativas, que permitan una real igualdad de acceso a la educación a toda la comunidad. En estas se incluirían políticas de pleno empleo, formación laboral, mejoramientos salariales, coberturas por riesgo y desempleo, etc.
 - b. Infraestructura y equipamiento adecuados en las instituciones de enseñanza de todos los niveles, que posibiliten aulas cómodas y adaptadas al número de alumnos que concurren, dotación de bibliotecas, acceso a medios informáticos, entre otras cuestiones.
2. En el ámbito académico, se encuentran diferenciadas en dos niveles:
 - i. En el orden institucional
 - a. Incorporación de contenidos empíricos e inductivos: se pretende con ello que, en conjunto con los aspectos de carácter disciplinar y

abstracto propios de las Matemáticas, el alumno a través de operaciones concretas, ligadas a la realidad cotidiana, adquiera representaciones lógicas y formales.

- b. Mejoramiento de las dedicaciones docentes: tender a la incorporación de profesores de tiempo completo, a efectos de permitir, por una parte, la realización de las tareas habituales con un mayor sentido de pertenencia a la Institución y, por otra, de una mejor disponibilidad de recursos humanos para trabajar en una reformulación curricular y en la implementación de los cambios que de ella se deriven.
- c. Incorporación de TICs, como valiosa herramienta de comunicación entre docentes y alumnos, tanto para la enseñanza presencial como virtual.
- d. Articulación con la Educación Secundaria, a efectos de consensuar contenidos de necesario desarrollo en dicho nivel que posibiliten la base para las exigencias de la Universidad.
- e. Dictado de cursos de nivelación o introducción, por sistema presencial o virtual, con el objeto de suplir deficiencias de formación o diferencias de metodologías didácticas, que puedan perjudicar la adaptación del alumno a la Educación Superior.
- f. Introducción de contenidos específicos relativos a estrategias de aprendizaje, tanto en la Educación Secundaria como en la Universidad, como herramienta tendiente a desarrollar en el alumno habilidades cognitivas y metacognitivas.

- g. Inclusión, en las Universidades, como temas de prioridad institucional en investigación, con carácter interdisciplinario, aquellos relacionados con el rendimiento académico, a fin de establecer con mayor precisión sus causas y posibilidades de solución. Trasferir los resultados a nivel de autoridades gubernamentales y académicas, para su utilización en la implementación de políticas, toma de decisiones, publicaciones, entre otras medidas.

- ii. En el orden del alumno
 - a. Ofrecimiento de mayores ayudas económicas, en forma de becas (de estudios, de transporte, de comedor) o de subsidios (para adquisición de material bibliográfico e informático).

 - b. Implementación de actividades orientadas a promover el buen rendimiento académico, tales como la participación en concursos de temas de investigación, en olimpiadas matemáticas o en congresos en los que sea posible presentar trabajos y exponerlos.

 - c. Fomento de estancias en otras Universidades, tanto nacionales como extranjeras, con reconocimiento académico, mediante convenios de cooperación institucional.

8.3. Algunas apreciaciones finales

Llegados a este punto, nos proponemos realizar a continuación una serie de consideraciones, producto lógicamente de los resultados obtenidos.

- ✓ Comenzamos por destacar la importancia de la obtención de un mo-

delo ajustado a los datos de la muestra, mediante el cual se intenta explicar la manera en que se relacionan las variables que se encuentran implicadas en el rendimiento en Matemáticas; en consecuencia, podríamos decir que el objetivo principal ha sido logrado. Desde luego, el modelo que se propone puede ser mejorado, pero consideramos que es un paso adelante en el abordaje del complejo problema de los resultados académicos en esta asignatura.

✓ Entendemos que son dos los aspectos de valor que pueden ser reconocidos en el modelo finalmente propuesto: a) sería de utilidad a los especialistas (psicólogos, pedagogos, educadores) para diagnosticar las causas del bajo desempeño de los alumnos, dando lugar a medidas de intervención apropiadas que sirvan para un tratamiento ajustado y razonable del problema que se plantea; b) puede servir como referencia para futuras investigaciones que a través de nuevas aportaciones tanto teóricas como empíricas, no tenemos duda, contribuirán a mejorar el modelo que aquí proponemos.

✓ Respecto de las posibilidades diagnósticas del modelo, consideramos que las mismas pueden ser presentadas mediante la siguiente ejemplificación.

1. Ante alguna sospecha o evidencia de bajo rendimiento en Matemáticas, se deberá proceder a seleccionar una muestra de los alumnos (en caso que el número de éstos sea elevado, de lo contrario sería mejor trabajar con la totalidad de los estudiantes que componen el grupo) que registran el problema.

2. A continuación se aplican los instrumentos de medida, se evalúan y se determinan las puntuaciones (en cada caso, debe fijarse un determinado nivel de tolerancia o aceptación, por debajo del cual significa que el alumno tiene dificultades en el aspecto o en la dimensión a la que le corresponde esa puntuación).

3. Una vez identificado/s el/los factor/es sobre el/los que se debe intervenir se proponen las acciones adecuadas que permitan un correcto tratamiento del problema.

4. También podría pensarse en llevar a cabo un trabajo de prevención en aquellos alumnos cuyas puntuaciones hayan estado apenas por encima del nivel mínimo de aceptación establecido para cada prueba, puesto que ello indicaría un llamado de atención en el factor correspondiente y, al mismo tiempo, un riesgo de cara al futuro desempeño en Matemáticas.

✓ Por último, las estimaciones de los parámetros estructurales del modelo, si bien todas resultaron significativas ($p < .01$), fueron valores más bien bajos, lo que ha dado lugar a errores de predicción en los factores dependientes relativamente altos. Por tanto, desde el punto de vista analítico es necesario reconocer que los resultados obtenidos presentan ciertas limitaciones. Evidentemente, hace falta insistir en futuras investigaciones en el aporte de nuevas variables que hagan posible mejorar el porcentaje de varianza explicada en el rendimiento en Matemáticas.

8.3.1. Sugerencias sobre variables del modelo plausibles de intervención

✓ Es verdad que los factores que influyen en el rendimiento asociados a las aptitudes intelectuales habitualmente presentan dificultades de intervención educativa en edades, como las de nuestros alumnos, en las que éstas se encuentran bastante establecidas; sin embargo, creemos que merece la pena considerar la aplicación, de ser necesario, de aquellos proyectos, originados durante los años setenta y ochenta, que en este campo ofrecen respuesta al problema (Programa de mejora de la inteligencia PAT, Programa de enrique-

cimiento instrumental, La enseñanza heurística en la solución de problemas matemáticos, entre muchos otros).

✓ Entre los factores del bloque personal pueden proponerse tareas de intervención tanto en las variables de actitud ante el estudio, como en el *auto-concepto académico*, el cual participa como mediador precisamente entre las *estrategias de aprendizaje* y las *características y capacidades del alumno*. Estas últimas, como hemos visto, gravitan directamente en el rendimiento en Matemáticas, por lo que habría que poner especial énfasis en formular actividades y plantear acciones que ayuden a seleccionar conductas cognitivo-motivacionales favorables y a obtener capacidades operativas apropiadas. En resumen, es posible que intervenciones eficientes en aspectos parciales puedan ser la base donde sustentar la solución al problema del fenómeno que nos ocupa.

8.3.2. Alcances del estudio

Los resultados de este estudio pretenden ser de utilidad para diagnosticar, en estudiantes de económicas y empresariales de 1° y 2° curso, las causas del bajo rendimiento en Matemáticas de forma certera posibilitando con ello efectividad en las futuras intervenciones correctoras. En este nivel inicial (ciclo básico común de las carreras que se ofrecen en esta Institución) se pone de manifiesto la carencia de una formación adecuada para la comprensión de los temas que se imparten y, en consecuencia, es la instancia en la que debemos actuar a efectos de brindar soluciones efectivas al problema, evitando así mayores dificultades en el seguimiento tanto de aquellas asignaturas más avanzadas del área como de las específicas de cada carrera.

Además de mejorar la formación matemática de nuestros estudiantes y

su desempeño en las asignaturas del ciclo superior, se presume que la puesta en marcha de un trabajo de intervención sostenido, a partir de los resultados de esta investigación, también contribuirá a elevar el nivel académico general de los egresados. De esta forma, se lograría una más adecuada y sólida preparación para el ejercicio profesional y la continuidad de estudios de postgrado.

Por otra parte, muchas de las cuestiones señaladas a lo largo de este trabajo son compartidas por otras Facultades de Ciencias Económicas y Empresariales de esta región de Argentina. En efecto, tanto las características y el proceder de los alumnos, como también la influencia en la sociedad de diversos aspectos contextuales y situacionales, suelen tener varios puntos en común; consecuentemente, los requerimientos que se suscitan coinciden en repetidas ocasiones. En vista de esta realidad, pensamos que la posibilidad de proyectar los resultados del presente estudio al área universitaria mencionada se deja ver de inmediato.

8.3.3. Planteos de investigaciones complementarias

1. El espacio físico donde fueron aplicadas las pruebas ha sido la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Nordeste en la Provincia del Chaco. Ahora bien, dado que la zona de influencia académica se extiende además sobre las provincias de Corrientes principalmente y, en menor medida, sobre el sur de Formosa y el norte de Santa Fe, sería conveniente ampliar el estudio a otras Universidades relativamente próximas a la nuestra como la situadas en las regiones Noroeste y Central de Argentina, con el fin de comparar si se repiten o no los patrones de comportamiento que hemos observado en este estudio.

2. Asimismo, nos parece acertado proponer investigaciones de similares características a la presente en aquellos centros académicos públicos y privados en los cuales la formación en Matemáticas tiene mucha relevancia, como es el caso de las Facultades de Ciencias Exactas, de Ingeniería, de Arquitectura, entre otras.

3. También, se considera interesante, en virtud de las características que posee el análisis de ecuaciones estructurales, proyectar la línea metodológica del presente estudio tanto a otras áreas disciplinares como a otros niveles de enseñanza, lógicamente con la debida adecuación de las pruebas al contexto educativo en el cual se vayan a utilizar.

Evidentemente, la posibilidad de poder confrontar los resultados obtenidos en diferentes estudios preferentemente de una misma área de conocimiento o de un mismo nivel educativo, aunque no haya demasiada coincidencia en el estudio empírico, es un hecho que contribuye significativamente con futuras investigaciones que se realicen sobre el fenómeno del rendimiento académico.

8.4. Conclusión general

Una de las conclusiones importantes que podemos rescatar de este trabajo es que la mayoría de las variables que intervienen en el modelo final, a excepción de las relacionadas con tópicos del contexto familiar y social, están en manos de la educación, esto es, todas ellas son susceptibles de modificación.

Esta posibilidad no es un hecho menor, puesto que con el nuevo sistema de Educación Superior basado en competencias, propuesto por la Unión Europea y que tuviera amplia acogida en la mayoría de los países latinoamericanos y de manera especial en Argentina, algunas de las variables que según hemos

visto influyen en el rendimiento en Matemáticas podrían ser tratadas desde la Universidad contribuyendo así en la formación integral del alumno, un aspecto fundamental del aprendizaje centrado en competencias, como sostiene Sanz de Acedo Lizarraga (2009).

Es indudable que la práctica educativa necesita de trabajos con conclusiones que sirvan de base para llevar a cabo planes de intervención, y así intentar evitar el alto porcentaje de alumnos que se incluye en el grupo de bajo rendimiento en Matemáticas.

Actualmente la tendencia de muchas investigaciones sobre el rendimiento se orienta hacia la validación de modelos jerárquicos lineales que representan los anidamientos que se dan en la realidad educativa, por ende, se considera que el abordaje que hemos realizado del tema desde la perspectiva de los modelos de ecuaciones estructurales ha sido una decisión correcta.

Es preciso destacar que todas las apreciaciones que hemos realizado deben ser tomadas con mucha cautela, el contexto y las circunstancias en las que se ha llevado a cabo la investigación definen los límites entre los resultados y la realidad. La muestra es aceptable, pero la población es muy concreta. Algunos errores de medida se asumen partiendo de que los evaluadores son personas diferentes, también en razón de que los momentos y las condiciones de aplicación de las pruebas no han sido siempre las mismas. Las variables consideradas en el estudio restringen el campo a investigar y parcializan la autenticidad del fenómeno.

Más allá de las limitaciones de recursos materiales y humanos que toda tesis lleva consigo, esperamos que este primer acercamiento al estudio del ren-

dimiento en Matemáticas pueda aportar algo más de luz a la compleja realidad que este tema presenta. Desde esta perspectiva, anhelamos que algunas de las cuestiones aquí tratadas puedan ser consideradas y proyectadas, quizás con las necesarias adaptaciones que el marco social, cultural y económico demande, a nuevos escenarios del ámbito académico e institucional.

REFERENCIAS

- Alañón, M. T. (1990). *Análisis de los factores determinantes del fracaso escolar en formación profesional*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Alcántara, J. A. (1993). *Cómo educar la autoestima*. Barcelona: CEAC.
- Alexander, K. L. y Pallas, A. H. (1985). School sector and cognitive performance: when is a little a little? *Sociology of Education*, 58, 115-128.
- Alspaugh, J. (1991). Out-of-school environmental factor and elementary-school achievement in mathematics and reading. *Journal Research and Development in Education*, 24(3), 53-55.
- Álvarez, L., González-Pienda, J. A., González-Torres, M. C., García, M. S., Rocas, C., González-Pumariega, S., et al. (1998). Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico. *Psicothema*, 10(1), 97-109.
- Álvarez Martínez, P. (2003, 9 de junio). La influencia del bachillerato en el fracaso en Economía. *El País*. Obtenido el 21 de septiembre de 2006 en <http://www.ua.es/dossierprensa/2003/06/09/17.html>
- Álvaro, M., Bueno, M. J., Calleja, J. A., Cerdán, J., Echeverría, M. J., García, C., et al. (1990). *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. Madrid: MEC-CIDE.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Anderson, C. S. (1982). The search for school climates: A review of the research. *Review of Educational Research*, 52, 385.
- Anderson, C. S. (1985). The investigation of school climate. En G. R. Austin y H. Garber (Eds.), *Research on exemplary schools* (cap. 6, pp. 97-126). Orlando, FL: Academic Press.
- Anderson, M. (1992). *Intelligence and development: A cognitive theory*. Oxford, UK: Blackwell.

- Andrew, S. (1998). Self-efficacy as a predictor of academic performance in science. *Journal of advanced nursing*, 27(3), 596-604.
- Angulo, M. E. (1988). *Schooling in Illinois: An analysis of selected school variables and math performance of third grade students*. Illinois State University, Michigan: UMI Dissertation Services.
- Anstey, E. (1999). *Dominó D-48. Manual* (12a. ed.). Madrid: TEA.
- Apodaca, P. y Lobato, C. (Eds.). (1997). *Calidad en la Universidad: orientación y evaluación*. Barcelona: Laertes.
- Araki, N. (1992). Test anxiety in elementary school and junior high school students in Japan. *Anxiety Stress and Coping*, 5, 205-215.
- Arnal, J. (1988). *Elaboración y validación de un test de instrucción* (Vol. 2). Valencia: Promolibro.
- Arrieta, M. (1995). *Análisis causal para un diagnóstico individual del rendimiento en Matemáticas (11-12 años)*. Tesis doctoral, Universidad del País Vasco.
- Asensio, I. (1992). *La medida del clima en instituciones de educación superior*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Aspinwall, L. G. y Taylor, S. E. (1992). Modeling cognitive adaptation: A longitudinal investigation of the impact of individual differences and coping on college adjustment and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 989-1003.
- Atkinson, R. C. y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: a proposed system and its control processes. En K. W. Spence y J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 57-80). New York, NY: Academic Press.
- Avanzini, G. (1969). *El fracaso escolar*. Barcelona: Herder.
- Avia, R. y Morales, J. F. (1975). *Determinantes del rendimiento académico*. Madrid: Servicio de Publicaciones del MEC.

- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1992). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Baquero Rey, E. (1977). *Estudio experimental de las variables que influyen en el rendimiento escolar*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Barca, A., Peralbo, M. y Brenlla, J. C. (2004). Atribuciones y enfoques de aprendizaje: la escala SIACEPA. *Psicothema*, 16(1), 94-103.
- Barca, A., Regina, C., Brenlla, J. C. y Santamaría, S. (2000). Factores de atribución causal, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en el alumnado de educación secundaria de Galicia: datos para un análisis correlacional. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 6(2), 792.
- Barchard, K. (2003). Does emotional intelligence assist in the prediction of academic success? *Educational and Psychological Measurement*, 63(5), 840-858.
- Bar-On, R. (2000). Emotional and social intelligence: Insights from the Emotional Quotient Inventory (EQ-i). En R. Bar-On y J. D. A. Parker (Eds.), *The handbook of emotional intelligence: Theory, development, assessment, and application at home, school, and in the workplace* (pp. 363-387). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Barreiro, F. (2001). Un reto en el siglo XXI: El fracaso escolar. Perspectiva del profesorado. *Revista de Ciencias de la Educación*, 187, 325-339.
- Bastian, V. A., Burns, N. R. y Nettelbeck, T. (2005). Emotional intelligence predicts life skills, but not as well as personality and cognitive abilities. *Personality and Individual Differences*, 39(6), 1135-1145.
- Batista, J. M. y Coenders, G. (2000). *Modelos de ecuaciones estructurales*. Madrid: La Muralla.
- Beltrán, J. (1984). Motivación. En J. Beltrán (Ed.), *Psicología educacional* (cap. 17, pp. 527-595). Madrid: UNED.

- Beltrán, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J. (1995). Naturaleza, desarrollo y contenido de la Psicología de la Educación. En J. Beltrán y J. A. Bueno (Eds.), *Psicología de la Educación* (pp. 3-24). Barcelona: Boixareu Universitaria.
- Beltrán, J. (1998). *Creatividad, motivación y rendimiento académico*. Málaga: Aljibe.
- Beltrán, J. y Genovard, C. (1996). *Psicología de la Instrucción I. Variables y Procesos Básicos*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J., Moraleda, M., García-Alcañiz, E., García Calleja, F. y Santituste, V. (1995). *Psicología de la Educación*. Madrid: Eudema.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107, 238-246.
- Bentler, P. M. (2004). *EQS Structural equations program manual*. Encino, CA: Multivariate Software.
- Bentler, P. M. y Weeks, D. G. (1980). Linear structural equations with latent variables. *Psychometrika*, 45, 289-308.
- Berliner, D. C. (1983). Developing conceptions of classroom environments: Some light on the T in classroom studies of ATI. *Educational Psychologist*, 18, 1-13.
- Bernad, J. A. (1990). *Psicología de la enseñanza-aprendizaje en el bachillerato y formación profesional*. Zaragoza: ICE de la Universidad de Zaragoza.
- Bernad, J. A. (1992). *Análisis de estrategias de aprendizaje en la universidad*. Zaragoza: ICE de la Universidad de Zaragoza.
- Bernstein, B. (1971). *Class, Codes and Control. Volume 1: Theoretical studies towards a sociology of language*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Biddle, B. y Marlin, M. (1987). Causality, confirmation, credulity and structural equation modelling. *Child Development*, 58, 4-17.

- Bisquerra, R. (1989a). *Métodos de investigación educativa. Guía práctica*. Barcelona: CEAC.
- Bisquerra, R. (1989b). *Introducción conceptual al análisis multivariable. Un enfoque informático con los paquetes SPSS-X, BMDP, LISREL y SPAD* (Vol. 1 y 2). Barcelona: PPU.
- Bloom, B. (1972). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Alcoy: Marfil.
- Bloom, B. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where are today. *International Journal of Educational Research*, 31, 445-458.
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R. y Zeidner, M. (2000). *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Boersma, F. J. y Chapman, J. W. (1985). *Manual of the Student's Perception of Ability Scale*. Edmonton, Canada: University of Alberta.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. New York, NY: Wiley & Sons.
- Bong, M. (1999). Personal factor affecting the generality of academic self-efficacy judgments: Gender, ethnicity, and relative expertise. *Journal of Experimental Education*, 67, 315-331.
- Bourdieu, P. y Passeron, J. C. (1964). *Les héritiers*. Paris: Minuit.
- Branden, N. (1993). *El poder de la autoestima. Cómo potenciar este importante recurso psicológico*. Barcelona: Paidós.
- Braden, J. P. y Weiss, L. (1988). Effects of simple difference versus regression discrepancy methods: An empirical study. *Journal of School Psychology*, 26, 133-142.
- Brembeck, C. S. (1977). *Sociología de la Educación*. Buenos Aires: Paidós.

- Brengelmann, J. C. (1975). Determinantes personales del rendimiento escolar. *Primer Symposium sobre Aprendizaje y Modificación de Conducta en Ambientes Educativos* (pp. 155-170). Madrid: INCIE.
- Brookover, W. B., Patterson, A. y Thomas, S. (1962). *Self-concept of ability and school achievement*. United States Office of Education. Cooperative Research Project, No. 845, Office of Research and Publication, East Lansing, Michigan State University.
- Brookover, W. B., Patterson, A. y Thomas, S. (1965). *Self-concept of ability and school achievement: Improving academic achievement through students self-concept enhancement II*. United States Office of Education. Cooperative Research Project, No. 1636, Office of Research and Publication, East Lansing, Michigan State University.
- Brophy, J. E. y Good, T. L. (1970). Teachers' communication of differential expectations for children's classroom performance: some behavioral data. *Journal of Educational Psychology*, 61, 365-374.
- Bryde, J. F. y Milburn, C. M. (1990). Helping to make the transition from high school to college. En R. L. Emans (Ed.), *Understanding undergraduate education* (pp. 203-213). Vermillion, SD: University of South Dakota Press.
- Bunge, M. (Ed.) (1979). *Causality and Modern Science*. New York, NY: Dover.
- Burns, R. B. (1979). *The self-concept: Theory, measurement, development and behavior*. New York, NY: Longman Inc.
- Burns, R. (1982). *Self-concept development and education*. London: Holt, Rinehart & Winston.
- Burt, C. (1917). *The distribution and relations of educational abilities*. London: King.
- Byrne, B. M. (1984). The general academic self-concept homological network: A review of construct validation research. *Review of Educational Research*, 54, 427-256.

- Byrne, B. M. (1986). Self-concept/Academic achievement relations: An investigation of dimensionality, stability, and causality. *Canadian Journal of Behavioral Science*, 18, 173-186.
- Byrne, B. M. y Shavelson, R. J. (1986). On the structure of adolescent self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 78, 474-481.
- Byrne, B. M. y Worth Gavin, D. A. (1996). The Shavelson model revisited: Testing for the structure of academic self-concept across pre-, early, and late adolescents. *Journal of Educational Psychology*, 88(2), 215-228.
- Cabezas Gómez, D. y Carpintero Molina, E. (2006). Teorías implícitas sobre la inteligencia en docentes. *Revista de Psicología y de Psicopedagogía*, 5(1), 129-144.
- Campbell, J. R. y Mandel, F. (1990). Connecting math achievement to parental influences. *Contemporary Educational Psychology*, 15, 64-74.
- Cano, F. (2000). Diferencias de género en estrategias y estilos de aprendizaje. *Psicothema*, 12(3), 360-367.
- Cano, F. y Justicia, F. (1988). Las estrategias de aprendizaje: estado de la cuestión. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 2, 89-106.
- Cara, J. (Coord.). (1999). *Análisis de los resultados del rendimiento escolar en la Educación Secundaria Obligatoria*. Almería: Consejería de Educación, Delegación Provincial de Almería y CEP de Cuevas-Olula.
- Caruso, D. y Salovey P. (2005). *El directivo emocionalmente inteligente. La inteligencia emocional en la empresa*. Málaga: Algaba.
- Carrillo, S. (2001). Auto-concepto y desesperanza aprendida en un grupo de maestros de Lima Metropolitana. *Revista de Psicología*, 19, 117-149.
- Castejón, J. L. y Navas, L. (1992). Determinantes del rendimiento académico en la educación secundaria. Un modelo causal. *Análisis y Modificación de Conducta*, 18(61), 697-728.

- Castejón, J. L. y Pérez, A. M. (1998). Un modelo causal-explicativo sobre la influencia de las variables psicosociales en el rendimiento académico. *Bordón*, 50(2), 171-185.
- Castejón, J. L., Montañés, J. y García, A. (1993). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista de Psicología de la Educación*, 13, 89-105.
- Castejón, J. L., Navas, L. y Sampascual, G. (1996). Un modelo estructural de rendimiento académico en Matemáticas en la Educación Secundaria. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 49, 27-43.
- Chadwick, C. (1979). *Teorías del aprendizaje*. Santiago, Chile: Tecla.
- Chiecher, A., Donolo, D. y Rinaudo, M. C. (2004). Estudiantes en entornos tradicionales y a distancia. Perfiles motivacionales y percepciones del contexto. *Revista de Educación a Distancia*, No. 10.
- Chou, H. N. (1990). *Investigation of a proposed achievement model: Using LISREL Structural Modeling*. University of Illinois at Urbana-Champaign. Michigan: UMI Dissertation Services.
- Clark, A., Bean, R. y Cledes, H. (2000). *Cómo desarrollar la autoestima en los adolescentes*. Madrid: Debate.
- Clark, A., Cledes, H. y Bean, R. (1993). *Cómo desarrollar la autoestima en los adolescentes*. Madrid: Debate.
- Closas, A. H., Gatica, S. N. y Pereyra, S. N. (2006). Relaciones entre aspectos cognitivo-motivacionales en estudiantes de Ingeniería y Ciencias Económicas. *Revista de Ciencias de la Educación*, 207, 271-292.
- Codina Bas, J. (1983). Influjo de algunas variables sociológicas en el éxito-fracaso académico. *Bordón*, 249, 439-482.
- Cole, D. (1991a). Preliminary support for a competency-based model of child depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 100, 127-134.
- Cole, D. (1991b). Change in self-perceived competence as a function of peer and teacher evaluation. *Developmental Psychology*, 27, 682-688.

- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., et al. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: United States Government Printing Office.
- Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y aprendizaje*, 41, 131-142.
- Coll, C. y Solé, I. (1990). La interacción profesor-alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la Educación* (pp. 315-333). Madrid: Alianza.
- Conde, M. J., Herrera, M. E., Sánchez, M. C. y Nieto, S. (1999). Factores implicados en el rendimiento académico de los alumnos. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2), 413-424.
- Corcobado, T. (1985). *Diseño de unidades didácticas matemáticas y posterior desarrollo mediante enseñanza asistida por ordenador y enseñanza tradicional*. Extremadura: ICE de la Universidad de Extremadura.
- Corno, L. y Snow, R. E. (1986). Adapting teaching to Individual differences among learners. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (3a. ed., pp. 605-629). New York, NY: Macmillan.
- Cortés Bohigas, M. M. (1983). Rendimiento académico. En S. Sánchez Cerezo (Dir.), *Diccionario de Ciencias de la Educación*. Madrid: Santillana.
- Corral-Verdugo, V. (2002). Structural equation modeling. En R. B. Bechtel y A. Churchman (Eds.), *Handbook of environmental psychology* (pp. 256-270). New York, NY: Wiley & Sons.
- Covington, M. (1984). The self-worth theory of achievement motivation: Findings and implications. *The Elementary School Journal*, 85, 5-20.
- Craik, F. I. M. (1979). Level of processing: Overview and closing comments. En L. S. Cermak y F. I. M. Craik (Eds.), *Level of processing in human memory* (pp. 447-461). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Craik, F. I. M. y Tulving, E. (1985). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology*, 104, 268-284.
- Cronbach, L. J. (1967). How can instruction be adapted to individual differences? En R. M. Gagné (Ed.), *Learning and individual difference* (pp. 23-39). Columbus, OH: Merrill.
- Cronbach, L. J. y Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions*. New York, NY: Irvington.
- Dansereau, D. F. (1978). The development of a learning strategy curriculum. En H. F. O'Neill (Ed.), *Learning strategies* (pp. 11-38). New York, NY: Academic Press.
- Dansereau, D. F. (1985). Learning strategies research. En J. W. Segal, S. F. Chipman y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills* (pp. 209-240). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Davis, J. (1966). The campus as a frog pond: An application of the theory of relative deprivation to career decisions of college men. *American Journal of Sociology*, 72, 17-31.
- Davis, J. (1985). *The logic of causal order*. Beverly Hills, CA: Sage
- De la Fuente, J. (2004, 5 de abril). Perspectivas recientes en el estudio de la motivación: la teoría de la orientación de meta. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(1), 35-62. Obtenido el 29 de mayo de 2008 en <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/index.php?3>
- De la Fuente, J. y Justicia, F. (1997). Estudio de las dificultades de atención asociadas a las estrategias de autorregulación en alumnos de secundaria. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 1(1), 103-117.
- De la Fuente, J. y Martínez, J. M. (2004). *Escalas para la Evaluación Interactiva del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, EIPEA*. Madrid: EOS.
- De la Fuente, J., Soto, A., Archilla, I. y Justicia, F. (1998). Factores condicionantes de las estrategias de aprendizaje y del rendimiento académico en

alumnos universitarios, a través de las escalas ACRA. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 11, 193-209.

- De la Peza, R. y García, E. (2005). Relación entre variables cognitivo-emocionales con el rendimiento académico. *IberPsicología*, 10(7). Obtenido el 28 de noviembre de 2007 en <http://www.fedap.es/IberPsicologia/iberpsi10/congreso-lisboa/peza/peza.htm>
- De Natale, M. L. (1990). Rendimiento escolar. En G. Flores D'Arcais (Dir.), *Diccionario de Ciencias de la Educación*. Madrid: Paulinas.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (1980). The empirical exploration of intrinsic motivational processes. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 13, pp. 39-80). New York, NY: Academic Press.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY: Plenum Press.
- Deci, E. L., Schwartz, A. J., Sheinman, L. y Ryan, R. M. (1981). An instrument to assess adults orientations toward control versus autonomy with children: Reflections on intrinsic motivation and perceived competence. *Journal of Educational Psychology*, 73, 642-650.
- Delors, J. (1997). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. México: Ediciones UNESCO.
- Derry, S. I. y Murphy, D. A. (1986). Designing systems that train learning ability. *Review of Educational Research*, 56, 1-39.
- Desruisseaux, P. (1998, December 4). US trails 22 nations in high school completion. *The Chronicle of Higher Education*, p. A45.
- Díaz, J. V. (1993). Valor predictivo de los tests de inteligencia y aptitudes diferenciales en el rendimiento académico. *Psicológica*, 14, 219-227.
- Díaz, R. J., Glass, C. R., Arnkoff, D. B. y Tanofsky-Kraft, M. (2001). Cognition, anxiety, and prediction of performance in 1st year law students. *Journal of Educational Psychology*, 93, 420-429.

- Dillon, W. R. y Goldstein, M. (1984). *Multivariate Analysis. Methods and applications*. New York, NY: Wiley & Sons.
- Doménech, F., Jara, P. y Rosel, J. (2004). Percepción del proceso de enseñanza/aprendizaje desarrollado en Psicoestadística I y su incidencia en el rendimiento. *Psicothema*, 16(1), 32-38.
- Doron, R. y Parot, F. (1998). *Diccionario Akal de Psicología*. Madrid: Akal
- Drago, J. M. (2005). The relationship between emotional intelligence and academic achievement in nontraditional college students. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*. Vol. 65(9-B) 2005, 4811.
- Dudley-Marling, C. C., Snider, V. y Tarver, S. G. (1982). Locus of control and learning disabilities: A review and discussion. *Perceptual and Motor Skills*, 54, 503-514.
- Dulewicz, V., Higgs, M. y Slaski, M. (2003). Measuring emotional intelligence: Content, construct and criterion-related validity. *Journal of Managerial Psychology*, 18(5), 405-420.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.
- Eaves, R. C., Darch, C., Mann, L. y Vance, R. H. (1990). The cognitive levels test: its relationship with reading and mathematics achievement. *Psychology in the School*, 27, 22-28.
- Eccles, J. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. En J. T. Spence (Ed.), *Achievement motives. Psychological and sociological approaches* (pp. 75-146). San Francisco, CA: Freeman.
- Editorial Clarín (2005, 19 de febrero). Bajo rendimiento en Matemáticas. *Clarín*. Obtenido el 28 de abril de 2006 en <http://www.clarin.com/diario/2005/02/19/opinion/o-924668.htm>
- El Tawab, S. M. (1997). *Enciclopedia de pedagogía/psicología*. Barcelona: Ediciones Trébol.

- Elis, S. M. y Loomis, R. J. (2002). Utilizing need for the cognition and perceived self-efficacy to predict academic performance. *Journal of Applied Social Psychology, 32*(8), 1687-1703.
- Emrick, J. A., Sorensen, P. H. y Stearns, M. S. (1972). *Interim evaluation of the national though program 1969-1971. A technical report*. Menlo Park, CA: Stanford Research Institute.
- English, H. B. y English, A. Ch. (1977). *Diccionario de Psicología y Psicoanálisis*. Buenos Aires: Paidós.
- Entwisle, D., Alexander, K., Pallas, A. y Cadigan, D. (1987). The emergent academic self-image of first graders: Its response to social structure. *Child Development, 58*, 1190-1206.
- Epstein, S. (1973). The self-concept revisited or a theory of a theory. *American Psychologist, 28*, 405-416.
- Escalona, A. y Miguel, J. J. (1996). Ansiedad ante los exámenes: evolución histórica y aportaciones prácticas para su tratamiento. *Ansiedad y Estrés, 2*(2-3), 195-209.
- Ethington, C. A. (1992). Gender differences in a psychological model of Mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education, 23*(2), 166-181.
- Ethington, C. A. y Wolfle, L. M. (1984). Sex differences in a Causal Model of Mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education, 15*(5), 361-377.
- Extremera, N. y Fernández-Berrocal, P. (2001). *El modelo de inteligencia emocional de Mayer y Salovey: Implicaciones educativas para padres y profesores*. III Jornadas de Innovación Pedagógica: Inteligencia Emocional. Una brújula para el siglo XXI (pp. 132-145).
- Extremera, N. y Fernández-Berrocal, P. (2004a). Inteligencia Emocional, calidad de las relaciones interpersonales y empatía en estudiantes universitarios. *Clínica y Salud, 15*(2), 117-137.

- Extremera, N. y Fernández-Berrocal, P. (2004b). El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6(2). Obtenido el 5 de diciembre de 2007 en <http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-extremera.html>
- Fernández, M. J. y Asensio, I. (1989a). Relación del clima con el rendimiento del centro. *Apuntes de Educación. Dirección y Administración*, 32, 5-7.
- Fernández, M. J. y Asensio, I. (1989b). Concepto del clima institucional. *Apuntes de Educación. Dirección y Administración*, 32, 2-4.
- Fernández, M. J. y Asensio, I. (1993). Evaluación del clima de centros educativos. *Revista de Ciencias de la Educación*, 153, 69-83.
- Fernández, M. P., Beltrán, J. y Martínez, R. (2001). 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.
- Feuerstein, R. (1979). *The dynamic assessment of retarded performers: The learning potential assessment device, theory, instruments and techniques*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. y Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program of cognitive modifiability*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Findley, M. y Cooper, H. (1983). Locus of control and academic achievement: A review of the literature. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44, 419-427.
- Fisher, S. (1984). *Stress and perception of control*. London: Lawrence Erlbaum.
- Fisher, S. (1986). *Stress and strategy*. London: Lawrence Erlbaum.
- Fotheringham, J. O. y Creal, D. (1980). Family socioeconomic and educational-emotional characteristics as predictors of school achievement. *Journal of Educational Research*, 73, 311-317.

- Fournier, M. (1984). Algunos indicadores estadísticos del rendimiento académico. Serie Monográfica Actualidades en Psicología. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Instituto de Investigaciones Psicológicas.
- Fowler, B. C. y Richards, H. C. (1978). Father absence, educational preparedness and academic achievement: a test of the confluence model. *Journal of Educational Psychology*, 70, 595-601.
- Fox, D. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: EUNSA.
- Fuentes, A. (1986). *Procesos funcionales y eficacia de la escuela. Un modelo causal*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. y Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program of cognitive modifiability*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Fullana, J. (1996a). La investigación sobre variables relevantes para la prevención de fracaso escolar. *Revista de Investigación Educativa*, 14, 63-90.
- Fullana, J. (1996b). La prevención del fracaso escolar: un modelo para analizar las variables que influyen en el riesgo de fracaso escolar. *Bordón*, 48(2), 151-167.
- Gairín Sallán, J. (1987). *Las actitudes en Educación. Un estudio sobre educación matemática*. Barcelona: PPU.
- Gage, N. (1979). *The scientific basic of the out of teaching*. New York, NY: Teacher College Press.
- Gagne, F. y St Pere, F. (2002). When IQ is controlled, does motivation still predict achievement? *Intelligence*, 30(1), 71-100.
- Galán, F. y Reynaldo, J. (2000). Estrategias de aprendizaje, motivación y rendimiento académico en alumnos universitarios. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 19, 35-50.
- Galton, F. (1874). *English Men of Science: Their Nature and Nurture*. London: Macmillan.

- Gallardo, B. (2000). *Estrategias de aprendizaje: un programa de intervención para ESO y EPA*. Madrid: CIDE.
- Garanto, J., Mateo, J. y Rodríguez, S. (1985). Modelos y técnicas del análisis del rendimiento académico. *Revista de Educación*, 277, 127-170.
- García Durán, M. (1991). *Investigación evaluativa sobre las variables pedagógicas que discriminan entre los centros de EGB de alto y bajo rendimiento en el medio rural de la provincia de Cádiz*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- García Hoz, V. (1975). *Principios de pedagogía sistemática* (8a. ed.). Madrid: Rialp.
- García, F. G. y Rosel, J. (1999). Características familiares y estimación de los resultados educativos de los alumnos por el profesor. *Psicothema*, 11(3), 587-600.
- García, F. y Musitu, G. (2001). *AF5. Autoconcepto Forma 5*. Madrid: TEA.
- García, O. y Palacios, R. (1991). *Factores condicionantes del aprendizaje en lógica Matemática*. Tesis de maestría, Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.
- García, T. y Pintrich, P. R. (1994). Regulating motivation and cognition in the classroom: the role of self-schemas and self-regulatory strategies. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance. Issues and educational applications* (pp. 127-154). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligence*. New York, NY: Basic Books.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York, NY: Basic Books.
- Gázquez, J. J., Pérez, M. C., Ruiz, M. I., Miras, F. y Vicente, F. (2006). Estrategias de aprendizaje en estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria y su relación con la autoestima. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 6(1), 51-62.

- Genovard, C. y Gotzens, C. (1990). *Psicología de la instrucción*. Madrid: Santillana.
- Geraghty, M. (1996, July 19). More students quitting college before sophomore year, data show. *The Chronicle of Higher Education*, pp. A35-A36.
- Gilar, R., Castejón, J. L. y Pérez, A. M. (2005). Cómo medir las estrategias de aprendizaje. Dos ejemplos comparados. *IberPsicología*, 10(3). Obtenido el 12 de febrero de 2008 en <http://www.fedap.es/IberPsicologia/iberpsi10/congreso-lisboa/gilar/gilar.htm>
- Gil-Olarte P., Guil, R., Mestre, J. M. y Nuñez I. (2005). La inteligencia emocional como variable predictora del rendimiento académico. Libro de Actas del IX Congreso Nacional de Psicología Social (Vol. 5, pp. 351-357).
- Gilly, M. (1978). *El problema del rendimiento escolar*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Gimeno Sacristán, J. (1974). *El autoconcepto y la popularidad social como determinantes del rendimiento escolar*. Tesis doctoral, Universidad Complutense Madrid.
- Gimeno Sacristán, J. (1976). *Autoconcepto, sociabilidad y rendimiento escolar*. Madrid: MEC.
- Glas, G. V. y Smith, M. L. (1978). *Meta-analysis of research on the relationship of class size and achievement*. San Francisco, CA: For West Laboratory for Educational Research and Development.
- Godino, J. D. (2006, octubre). *Presente y Futuro de la Investigación en Didáctica de las Matemáticas*. Investigación presentada en la 29ª Reunión Anual da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação. Obtenido el 5 de abril de 2007 en [http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalhos_encomendados/GT19/GT19%20Ed%20Mat%20\(Trabalho%20encomendado\).pdf](http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalhos_encomendados/GT19/GT19%20Ed%20Mat%20(Trabalho%20encomendado).pdf)
- Goldberger, A. S. y Duncan, O. D. (1973). *Structural equation models in the social sciences*. New York, NY: Academic Press.
- Goleman, D. (1996). *Emotional intelligence*. London: Bloomsbury Publishing.

- Goleman, D. (1998). *La práctica de la inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Gómez Castro, J. L. (1986). Rendimiento escolar y valores interpersonales: Análisis de resultados de EGB con el cuestionario SIV de Leonardo V. Gordon. *Bordón*, 262, 257-275.
- Gómez Dacal, G. (1992). *Centros educativos eficaces y eficientes*. Barcelona: PPU.
- González Barbera, C. (2004). *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en educación secundaria*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- González Cabanach, R., Valle, A., Núñez, J. C. y González-Pienda, J. A. (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*, 8, 45-61.
- González Galán, A. (2000). *Calidad, eficacia y clima en centros educativos: modelos de evaluación y relaciones causales*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- González-Pienda, J. A. (1996). El estudiante: variables personales. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la instrucción I. Variables y procesos básicos* (pp. 147-191). Madrid: Síntesis.
- González-Pienda, J. A. y Núñez, J. C. (Eds.). (1998). *Dificultades del aprendizaje escolar*. Madrid: Pirámide.
- González-Pienda, J. A., Núñez, J. C. y Valle, A. (1992). Procesos de comparación externa/interna, autoconcepto y rendimiento académico. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 45(1), 73-81.
- González-Pienda, J. A., Núñez, J. C., Álvarez, L., Roces, C., González-Pumariiega, S., González, P., et al. (2003). Adaptabilidad y cohesión familiar, implicación parental en conductas autorregulatorias, autoconcepto del estudiante y rendimiento académico. *Psicothema*, 15(3), 471-477.
- González, M. C. y Tourón, J. (1992). *Autoconcepto y rendimiento escolar*. Pamplona: EUNSA.

- Gutiérrez Calvo, M. (1996). Ansiedad y deterioro cognitivo: incidencia en el rendimiento académico. *Ansiedad y Estrés*, 2(2-3), 173-194.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. y Black, W. (1995): *Multivariate Data Analysis* (4a. ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hansford, B. C. y Hattie, J. A. (1982). The relationship between self and achievement, performance measures. *Review of Educational Research*, 52, 123-142.
- Harris, R. J. (1985). *A Primer of Multivariate Statistics* (2a. ed.). Orlando, FL: Academic Press.
- Harrison, J. A., Strauss, H. y Glaubman, R. (1981). Who benefits from the open classroom? The interaction of social background with class setting. *Journal of Educational Research*, 75, 87-94.
- Hart, J. G. (1985). LAWSEQ: Its relation to other measures of self-esteem and academic ability. *British Journal of Educational Psychology*, 55, 167-169.
- Harter, S. (1981). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology*, 17, 300-312.
- Harter, S. (1982). The perceived competence scale for children. *Child Development*, 53, 87-97.
- Harter, S. (1985). *Manual for the self-perception profile for children (Revision of the perceived competence scale for children)*. Manuscrito no publicado, University of Denver, CO, EE. UU.
- Harter, S. (1986). *Psychological perspective on the self*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hay, I., Ashman, A. F. y Van-Kraayenoord, C. E. (1998). Educational characteristics of student with high or low self-concept. *Psychology in the School*, 35(4), 391-400.
- Helmke, A. (1988). The role of classroom context factors for the achievement-impairing effect of test anxiety. *Anxiety Research*, 1, 37-52.

- Hernández, P. y García, L. A. (1988). Enfoques, métodos y procesos en la psicología del estudio. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 42(1), 35-42.
- Hernández, P. y García, L. A. (1991). *Psicología y enseñanza del estudio: teorías y técnicas para potenciar las habilidades intelectuales*. Madrid: Pirámide.
- Herrera, M. E., Nieto, S., Rodríguez, M. J. y Sánchez, M. C. (1999). Factores implicados en el rendimiento académico de los alumnos. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2), 413-421.
- Holland, P. W. (1986). Statistics and causal inference. *Journal of the American Statistical Association*, 81, 945-960.
- Horn, J. L. y Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270.
- Hosseini, A. A. (1978). The predictive validity of Scholastic Aptitude Test of National Organization for Education Evaluation of the Iranian Ministry of Sciences and Higher Education for a Group of Iranian students. *Educational and Psychological Measurement*, 38(2), 1041-1047.
- Hoy, W. K. y Mikel, C. G. (1987). *Educational administration: Theory, research and practice* (3a. ed.). New York, NY: Random House.
- Hu, L. y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indices in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- Hunt, J. M. (1973). Heredity, environment and class or ethnic differences, en *Assessment in a pluralistic society*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Hunt, D. E. y Sullivan, E. V. (1974). *Between Psychology and Education*. Hillsdale, NJ: The Dryden Press.
- Husén, T. (1972). Talento, oportunidad y carrera: un seguimiento de 26 años. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 27(119), 904-925.

- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York, NY: Henry Holt (Traducción: *Principios de psicología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1989).
- James, L. R., Mulaik, S. A. y Brett, J. M. (1982). *Causal Analysis. Assumptions, Models and Data*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Jencks, C. S., Smith, M., Acland, H., Bane, M. J., Cohen, D., Ginits, H., et al. (1972). *Inequality: A reassessment of the effect of family and schooling in America*. New York, NY: Basic Books.
- Jencks, C. S., Bartlett, S., Corcoran, M., Crouse, J., Eaglesfield, D., Jackson, G., et al. (1979). *Who gets ahead? The determinants of economic success in America*. New York, NY: Basic Books.
- Jiménez Jiménez, C. (1987). *Influencia de la condición socioeconómica de la familia en el rendimiento escolar de sus hijos*. Córdoba: Universidad de Córdoba, Departamento de Ciencias de la Conducta.
- Jones, S. (1973). Self and interpersonal evaluations: Esteem versus consistency theories. *Psychological Bulletin*, 79, 185-199.
- Jones B. F., Amiran, M. y Katims, M. (1985). Teaching cognitive strategies and text structures within language arts programs. En J. W. Segal, S. F. Chipman y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills* (Vol. 1, pp. 259-297). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Jöreskog, K. G. (1978). Structural analysis of covariance and correlation matrices. *Psychometrika*, 44, 443-477.
- Jöreskog, K. G. y Sörbom, D. (1989). *Lisrel 7: A guide to the Program Applications*. Chicago, IL: SPSS Inc.
- Jornet, J. M. y Suárez, J. M. (1996). Pruebas estandarizadas y evaluación del rendimiento: usos y características. *Revista de Investigación Educativa*, 14(2), 141-163.
- Juif, P. y Legrand, L. (1980). *Didáctica y renovación pedagógica*. Madrid: Narcea.

- Kachigan, S. K. (1991). *Multivariate Statistical Analysis* (2a. ed.). New York, NY: Radius Press.
- Kaczynska, M. (1986). *El rendimiento escolar y la inteligencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36.
- Kendall, P. C. y Braswell, L. (1985). *Cognitive-behavioral therapy for impulsive children*. New York, NY: Guilford Press.
- Kerlinger, F. N. (1986). *Behavioral research: a conceptual research*. New York: Holt, Rinehart and Winston (Traducción: *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México: Nueva Editorial Interamericana, 1988).
- Kinch, J. W. (1963). A formalized theory of the self -concept. *The American Journal of Sociology*, 68, 481-486.
- Kleinfeld, J. S. (1972). *Effective teachers of Indian and Eskimo high school students* (ISEGR Report No. 34). Fairbanks, AK: Institute of Social, Economic and Government Research, University of Alaska.
- Kline, P. (1995). *The handbook of psychological testing*. London: Routledge.
- Kloosterman, P. (1991). Beliefs and achievement in seventh-grade Mathematics. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 13(3), 3-15.
- Kurdek, L. A. y Sinclair, R. J. (1988). Adolescent adjustment in two-parent nuclear, another-custody, and stepfather families. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56, 91-96.
- Lane, J. y Lane, A. (2001). Self-efficacy and academic performance. *Social Behavior and Personality*, 29(7), 687-694.
- Lavin, D. E. (1965). *The prediction of academic performance*. New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Lerena, C. (1976). *Escuela, ideología y clases sociales en España*. Barcelona: Ariel.

- Lynch, M. D. (1981). Self-concept development in childhood. En M. D. Lynch, A. A. Norem-Hebeisen and K. J. Gergen (Eds.), *Self-concept: Advances in theory and research* (pp. 110-143). Cambridge, MA: Ballinger.
- López, B. G. (2006). Estrategias de aprendizaje, rendimiento y otras variables relevantes en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 59(1-2), 109-130.
- Lozano, L., Lozano, L. M., Núñez, J. C., González-Pienda, J. A. y Álvarez, L. (2001). Estrategias de aprendizaje, género y rendimiento académico. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 7(1), 203-216.
- Lunnenborg, C. E. y Abbott, R. D. (1983). *Elementary Multivariate Analysis for the Behavioural Sciences: Applications of Basic Structure*. New York, NY: North-Holland.
- Mackie, J. L. (1980). *The Cement of the Universe: A Study in Causation*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Marchesi, A. y Hernández Gil, C. (Eds.). (2003). *El fracaso escolar. Perspectiva internacional*. Madrid: Alianza.
- Marchesi, A. y Martín, E. (Eds.). (2002). *Evaluación de la educación secundaria. Fotografía de una etapa polémica*. Madrid: Editorial SM.
- Marchesi, A., Martínez Arias, M. R. y Martín, E. (2004). Estudio longitudinal sobre la influencia del nivel sociocultural en el aprendizaje de los alumnos en la Educación Secundaria Obligatoria. *Infancia y Aprendizaje*, 27(3), 307-323.
- Marcos, A. (1966). El rendimiento escolar. *Vida Escolar*, 80, 13-20.
- Marjoribanks, K. (1977). Affective and environmental correlates of cognitive performance. *The Journal of Educational Research*, 71, 3-8.
- Marjoribanks, K. (1984). Occupational status, family environment, and adolescents' aspirations: The Laosa Model. *Journal of Education Psychology*, 76(4), 690-700.

- Markus, H. (1977). Self-schemata and processing information about the self. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 63-78.
- Markus, H. y Wurf, E. (1987). The dynamic self-concept: A social psychological perspective. *Annual Review of psychology*, 38, 299-337.
- Marsh, H. W. (1984). Relationship among dimensions of self-attribution, dimensions of self-concept, and academic achievements. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1291-1308.
- Marsh, H. W. (1986a). Global self-esteem: Its relation to specific facets of self-concept and their importance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1224-1236.
- Marsh, H. W. (1986b). Verbal and Math self-concept: An internal/external frame of reference model. *American Educational Research Journal*, 23(1), 129-149.
- Marsh, H. W. (1987). The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 79, 280-295.
- Marsh, H. W. (1988). Causal effects of academic self-concept on academic achievement: A reanalysis of Newman (1984). *Journal of Experimental Education*, 56, 100-103.
- Marsh, H. W. (1990). The structure of academic self-concept: The Marsh-Shavelson model. *Journal of Educational Psychology*, 82, 623-636.
- Marsh, H. W. (1993). Academic self-concept: Theory measurement and research. En J. Suls (Ed.), *Psychological perspectives on the self* (Vol. 4, pp. 59-98). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Marsh, H. W. y Parker, J. W. (1984). Determinants of student self-concept: Is it better to be a relatively large fish in a small pond even if you don't learn to swim as well? *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 213-231.
- Marsh, H. W. y Smith, I. D. (1987). Cross-national study of the structure and level of multidimensional self-concepts: An application of confirmatory factor analysis. *Australian Journal of Psychology*, 39(1), 61-77.

- Marsh, H. W., Byrne, B. M. y Shavelson, R. J. (1988). A multifaceted academic self-concept: Its hierarchical structure and its relation to academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 80, 366-380.
- Marsh, H. W., Parker, J. W. y Smith, I. D. (1993). Preadolescent self-concept: Its relation to self-concept as inferred by teachers and to academic ability. *British Journal of Educational Psychology*, 53, 60-78.
- Marshall, S. P. (1984). Sex differences in children's mathematics achievement: Solving computations and story problems. *Journal of Education Psychology*, 76(2), 194-204.
- Martín, A. y González, M. A. (1985). *Cómo individualizar el aprendizaje de las Matemáticas en el contexto actual de la enseñanza: aplicación de un método experimental para la enseñanza de las Matemáticas*. Santander: ICE de la Universidad de Santander.
- Martín, F. y Camarero, F. (2001). Diferencias de género en los procesos de aprendizaje en universitarios. *Psicothema*, 13(4), 598-604.
- Martínez, R. A. (1987). Clima afectivo y rendimiento escolar. *Aula Abierta*, 49, 79-83.
- Matas, A. (2003, 17 de octubre). Estudio diferencial de indicadores de rendimiento en pruebas objetivas. *RELIEVE*, 9(2), 184-197. Obtenido el 3 de julio de 2007 en http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2_5.htm
- Matthews, G., Zeidner, M. y Roberts, R. (2003). *Emotional intelligence: Science and Myth*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Maxim, P. S. (2002). *Métodos cuantitativos aplicados a las ciencias sociales*. México: Oxford University Press.
- Mayer, J., Caruso, D. R. y Salovey, P. (2000). Selecting a measure of emotional intelligence: The case of ability scales. En R. Bar-On y J. Parkes (Eds.), *The handbook of emotional intelligence: Theory, development, assessment, and application at home, school, and in the workplace* (pp. 320-342). San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer.

- Mayer, J., Caruso, D. R., Salovey, P. y Sitarenios, G. (2003). Measuring emotional intelligence with the MSCEIT V2.0. *Emotion*, 3(1), 97-105.
- Mayer, J. y Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? En P. Salovey y D. Sluyter (Eds.), *Emotional Development and Emotional Intelligence: Implications for Educators* (pp. 3-31). Nueva York: Basic Books.
- Mayer, J., Salovey, P. y Caruso, D. R. (2000). Emotional intelligence as Zeitgeist, as personality, and as mental ability. En R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of emotional intelligence* (pp. 92-117). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mboya, M. M. (1989). The relative importance of global self-concept and self-concept to academic ability in predicting academic achievement. *Adolescence*, 24, 39-46.
- McCrae, R. R. (2000). Trait psychology and the revival of personality and culture studies. *American Behavioral Scientist*, 44(1), 10-31.
- MEC (2006). *Instituto de evaluación. Sistema estatal de indicadores de la calidad 2006. E4. Acceso a la educación superior*. Madrid: MEC.
- MECD (2002). *Las cifras de la educación en España. Estadísticas e indicadores*. Madrid: MECD.
- Medley, D. (1978). Research on the teacher effectiveness. *Journal of Classroom Interaction*, 13, 16-20.
- Merton, R. K. (1983). *Teoría y Estructuras Sociales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mestre, J. M., Guil, M. R. y Gil-Olarte, P. (2004). Inteligencia emocional: algunas respuestas empíricas y su papel en la adaptación escolar en una muestra de alumnos de secundaria. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 7(28). Obtenido el 25 de febrero de 2008 en <http://reme.uji.es/articulos/avillj3022906105/texto.html>
- Miller, A. (1981). Conceptual Matching Models and Interactional Research in Education. *Review of Educational Research*, 51, 33-84.

- Miñano, P. y Castejón, J. L. (2008, junio). Capacidad predictiva de las variables cognitivo-motivacionales sobre el rendimiento académico. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 11(28). Obtenido el 28 de octubre de 2008 en <http://reme.uji.es/articulos/numero28/article4/article4.pdf>
- Molina, S. y García Pascual, E. (1984). *El éxito y el fracaso escolar en la EGB*. Barcelona: Laia.
- Monedero, C. (1984). *Dificultades de aprendizaje escolar*. Madrid: Pirámide.
- Monedero, C. y Castelló, C. (1997). *Estrategias de aprendizaje: cómo incorporarlas a la práctica educativa*. Barcelona: Edebé.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M. y Pérez Cabani, M. L. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Montané, J. (1983). Estudio del perfil de buenos y malos repetidores: algunas consideraciones sobre el fracaso escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 23, 43-52.
- Montero, J. R. (1990). Fracaso escolar: un estudio experimental en el marco de la teoría de la indefensión aprendida. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 43(2), 257-270.
- Montero, L., Mendieta, R., García, M. D. y Pérez, M. C. (1988). Estudio diferencial de la atribución causal en tres muestras de alumnos: normales, fracaso escolar y deficientes mentales. Consecuencias en la intervención social. *Cuadernos de Trabajo Social*, 1, 175-204.
- Moos, R. H. (1979). Educational climates. En H. J. Walberg (Ed.), *Educational environments and effects: Evaluation, policy, and productivity* (pp. 79-100). Berkeley, CA: McCutchan.
- Moore, D. S. (1991). *Statistics. Concepts and controversies*. New York, NY: Freeman.
- Moreno, M. (1975). La escuela y el desarrollo de la inteligencia. *Cuadernos de Pedagogía*, No. 5.

- Moreno, A. y Nava, I. (2006). Ponencia: Las atribuciones causales internas como factor primordial en el rendimiento académico de las Matemáticas. En Eje temático II. "Competencias tutoriales en el concepto del modelo educativo institucional". Registrada ante SPI. No. 20010029.
- Mori, P. (1989). *Estudio del autoconcepto en niños y niñas de niveles socio-económicos medio y bajo de dos centros educativos de Lima*. Tesis de maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Mori, P. (2002). *Personalidad, autoconcepto y percepción del compromiso parental: Sus relaciones con el rendimiento académico en alumnos de sexto grado*. Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Morrow, L. M. (1983). Home and school correlates of early interest in literature. *Journal of Educational Research*, 76, 221-230.
- Multon, K. D., Brown, S. D. y Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38, 30-38.
- Muñoz, S. (2005, abril). *Indicadores de rendimiento académico del alumnado de la Universidad de La Laguna* (Informe de estudio desarrollado por el Gabinete de Análisis y Planificación de la Universidad de La Laguna). Obtenido el 02 de noviembre de 2007 en http://www2.ull.es/docencia/crediteuropeo/jornadas_calidad/SoledadMunoz.pdf
- Musayón Oblitas, F. Y. (2001). Relación entre el ingreso y el rendimiento académico de las alumnas de enfermería entre 1994-1997. *Universidades*, 22, 17-30.
- Muthén, B. (1984). A general structural equation model with dichotomous, ordered categorical and continuous latent variable indicators. *Psychometrika*, 43, 241-250.
- Myers, D. E. (1985). The relationship between school poverty concentration and students' reading and math. Achievement and learning. En M. M. Jung y M. E. Orland (Eds.), *Poverty, achievement, and the distribution of compensatory education service* (pp. 15-60). Washington, DC: Government Printing Office.

- Naveh-Benjamin, M., Lavi, H., McKeachie, W. J. y Lin, Y. G. (1977). Individual differences in students' retention of knowledge and conceptual structures learned in university and high school courses: The case of test anxiety. *Applied Cognitive Psychology, 11*, 507-526.
- Newman, R. S. (1984). Children's achievement and self-evaluations in Mathematics: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 76*(5), 857-873.
- Newsome, S., Day, A. L. y Catano, V. M. (2000). Assessing the predictive validity of emotional intelligence. *Personality and Individual Differences, 29*(6), 1005-1016.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review, 91*, 328-346.
- Nicholls, J. G., Cheung, P. C., Lauer, J. y Patashnick, M. (1989). Individual differences in academic motivation: Perceived ability, goals, beliefs, and values. *Learning and Individual Difference, 1*, 63-84.
- Nisbett, J. y Shucksmith, J. (1987). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Santillana.
- Novaez, M. (1986). *Psicología de la actividad escolar*. México, DF: Editorial Iberoamericana.
- Nortes Checa, A. (1993). *Un modelo de evaluación diagnóstica en Matemáticas*. Murcia: Publicaciones Universidad de Murcia.
- Núñez, J. C. (1992). *El autoconcepto. Características estructurales, diferencias evolutivas inter e intra-individuales y su relación con el rendimiento académico en alumnos de 6 a 11 años*. Tesis doctoral, Universidad de Oviedo.
- Núñez, J. C. y González-Pienda, J. A. (1994). *Determinantes del rendimiento académico. Variables cognitivo-motivacionales, atribucionales, uso de estrategias y autoconcepto*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.

- Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., García, M. S., González-Pumariiega, S. y García, S. I. (1998). Estrategias de aprendizaje en estudiantes de 10 a 14 años y su relación con los procesos de atribución causal, el autoconcepto y las metas de estudio. *Estudios de Psicología: Revista trimestral de Psicología General*, 59, 65-85.
- OCDE/UNESCO-UIS (2003). Aptitudes básicas para el mundo de mañana. Otros resultados del Proyecto PISA 2000. Resumen ejecutivo. Obtenido el 12 de marzo de 2008 en <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001307/130796s.pdf>
- Oñate, P. (1989). *El autoconcepto. Formación, medida e implicaciones en la personalidad*. Madrid: Narcea.
- Pacheco, B. y Caballero, A. (1972). *El diagnóstico del rendimiento escolar a través de las pruebas pedagógicas*. Madrid: INAPP.
- Pajares, F. (2002). *Self-efficacy beliefs in academia context: An outline*. Obtenido el 30 de noviembre de 2007 en <http://www.emory.edu/EDUCATION/mfp/efftalk.html>
- Palomino, A. (1970). La predicción del éxito en el bachillerato superior. *Revista Educadores*, 53, 203-220.
- Pallarés, E. (1989). *El fracaso escolar*. Bilbao: Mensajero.
- Paris, S. G., Olson, G. M. y Stevenson, H. W. (1983). *Learning and Motivation in classroom*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Parker, J. D. A., Summerfeldt, L. J., Hogan, M. J. y Majeski, S. A. (2004). Emotional intelligence and academia success: Examining the transition from high school to university. *Personality and Individual Differences*, 36 (1), 163-172.
- Pascarella, E. T., Walberg, H. J., Haertel, G. D. y Junker, L. K. (1981). Individual and school-level correlates of the educational aspirations of older adolescents. *Journal of Educational Research*, 75, 33-38.

- Pelechano, V. (Dir.). (1977). *Personalidad, inteligencia, motivación y rendimiento académico en BUP*. Tenerife: ICE de la Universidad de la Laguna.
- Pellegrino, J. W. y Varnhagan, C. K. (1989). Capacidades y aptitudes. En *Enciclopedia Internacional de la Educación* (pp. 719-727). Barcelona: Vicens Vives.
- Peña, D. y Romo, J. (1997). *Introducción a la estadística para las ciencias sociales*. Madrid: McGraw-Hill.
- Pérez, N. y Castejón, J. L. (2006, junio). Relaciones entre la inteligencia emocional y el cociente intelectual con el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 9(22). Obtenido el 4 de octubre de 2008 en <http://reme.uji.es/articulos/numero22/article6/texto.html>
- Pérez, J. C., Petrides, K. V. y Furnham, A. (2005). Measuring trait emotional intelligence. En R. Schulze y R. D. Roberts (Eds.), *International Handbook of Emotional Intelligence* (pp. 181-201). Cambridge, MA: Hogrefe & Huber.
- Pérez Serrano, G. (1978). *Definición del rendimiento escolar y su relación con el nivel socio-cultural*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Pérez Serrano, G. (1981). *Origen social y rendimiento escolar*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Perry, A. (1908). *The management of a city school*. New York, NY: Macmillan.
- Petrides, K. V., Frederickson, N. y Furnham, A. (2004). The role of trait emotional intelligence in academic performance and deviant behaviour at school. *Personality and Individual Differences*, 36(2), 277-293.
- Phillips, D. (1987). Socialization of perceived academic competence among highly competent children. *Child Development*, 58, 1308-1320.
- Pintrich, P. R. (1994). Continuities and discontinuities: Future directions for research in educational psychology. *Educational Psychologist*, 29(3), 137-148.

- Pintrich, P. R. (2003). Motivation and classroom learning. En W. M. Reynolds y G. E. Miller (Eds.), *Handbook of psychology: educational psychology* (Vol. 7, pp. 103-122). New York, NY: Wiley & Sons.
- Pintrich, P. R. y De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P. R. y Schrauben, B. (1992). Student' motivational beliefs and their cognitive engagement in classroom academic task. En D. H. Schunk y J. L. Meece (Eds.), *Student perception in the classroom: Causes and consequences* (pp. 149-183). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pintrich, P. R. y Schunk, D. H. (1995). *Motivation in education: Theory, research, and Applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Piñeiro, I., Valle, A., Rodríguez, S., González Cabanach, R. y Núñez, J. C. (2001). Diferencias en el uso de estrategias de aprendizaje según el nivel motivacional de los estudiantes. *Revista de Investigación Educativa*, 19(1), 105-126.
- Pizarro, R. (1985). *Rasgos y actitudes del profesor efectivo*. Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Plata Gutiérrez, J. (1969). *La comprobación objetiva del rendimiento escolar*. Madrid: Magisterio Español.
- Polaino-Lorente, A. (1982). El estrés de los profesores: estrategias psicológicas de intervención para su manejo y control. *Revista Española de Pedagogía*, 157, 17-46.
- Potterbaum, S. M., Keith, T. Z. y Ehly, S. W. (1986). Is there a causal relation between self-concept and academic achievement? *Journal of Educational Research*, 79, 140-144.
- Randhava, B. S., Beamer, J. E. y Lundberg, I. (1992). Role of Mathematics self-efficacy in the structural model of Mathematics achievement. *Journal of Educational Psychology*, 85(1), 41-48.

- Ramírez, M. (1974). Pruebas verbales y no verbales de la inteligencia. Su correspondencia y su relación con el rendimiento escolar. *Revista de Ciencias de la Educación*, 80, 513-533.
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la lengua española* (22a. ed.). Madrid: Espasa-Calpe.
- Rech, J. F. (1990). *The relationships between mathematics attitudes, self-concept, learning style, socioeconomic status, gender, and mathematics achievement among fourth and eighth-grade black students*. University of Nebraska-Lincoln, Michigan: UMI Dissertation Services.
- Reparaz, C., Tourón, J. y Villanueva, C. (1990). Estudio de algunos factores relacionados con el rendimiento académico en 8º de EGB. *Bordón*, 42, 167-178.
- Requena Santos, F. (1998). Género, redes de amistad y rendimiento académico. *Papers: Revista de sociología*, 56, 233-242.
- Resnick, L. B. (1976). Task analysis in instructional design: Some cases from mathematics. En D. Klahr (Ed.), *Cognition and instruction* (pp. 53-69). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Revicki, D. (1982). *The relationship between self concept and achievement*. New York, NY: Annual Meeting of the American Educational Research Association.
- Reyes, L. H. y Stanic, G. M. A. (1988). Race, sex, socioeconomic status and mathematics. *Journal for research in Mathematics Education*, 19(1), 26-43.
- Reyes Tejada, Y. N. (2003). *Relación entre el rendimiento académico, la ansiedad ante los exámenes, los rasgos de personalidad, el autoconcepto y la asertividad en estudiantes del primer año de Psicología de la UNMSM*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Reynolds, A. J. y Walberg, J. H. (1991). A structural model of science achievement. *Journal of Educational Psychology*, 83, 97-107.

- Reynolds, A. J. y Walberg, H. J. (1992). A Process Model of Mathematics achievement and attitude. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(4), 306-328.
- Ridao García, I. (1985). *El clima familiar y sus relaciones con el rendimiento escolar: revisión de la investigación española a partir de 1980*. III Seminario sobre Modelos de Investigación Educativa. Gijón.
- Rituanen, R. (1971). The relation of the pupils social background with school success in the grades VII and VIII of experimental comprehensive school during 1967-69. *Publication from IERJ*, 85.
- Rivas, F. (1977). Orientación y predicción escolar. *Vida*, 192, 67-72.
- Roces, C. y González, M. C. (1998). Capacidad de autorregulación del proceso de aprendizaje. En J. A. González-Pienda y J. C. Núñez (Eds.), *Dificultades del aprendizaje escolar* (pp. 239-259). Madrid: Pirámide.
- Rodríguez Espinar, S. (1982). *Factores de rendimiento escolar*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Rodríguez Espinar, S. (1985). Modelos de investigación sobre el rendimiento académico: problemática y tendencias. *Revista de Investigación Educativa*, 3(6), 284-303.
- Rogers, C. (1987). *Psicología social de la enseñanza*. Madrid: Aprendizaje Visor-MEC
- Rogers, C., Smith, M. y Coleman, J. (1978). The social comparison in the classroom: The relationship between academic achievement and self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 70, 50-57.
- Roig Ibáñez, J. (1983). Más sobre la variable agrupamiento en relación con el rendimiento. *Bordón*, 248, 279-313.
- Román, J. M. (1988). Un modelo de intervención Psicoeducativa sobre el rendimiento académico. En J. C. Palavecino (Ed.), *Cibernética, ordenadores i teoria de sistemes* (pp. 121-128). Tarragona: Departament d'Educació i Psicologia.

- Román, J. M. (1990). Procedimientos de entrenamiento en estrategias de aprendizaje. En J. M. Román y A. García (Eds.), *Intervención clínica y educativa en el ámbito escolar* (pp. 95-117). Valencia: Promolibro.
- Román, J. M. (1993). Entrenamiento en estrategias de aprendizaje: secuencias, principios y validación. En C. Monereo (Ed.), *Las estrategias de aprendizaje: procesos, contenidos e interacción* (pp. 169-191). Barcelona: Doménech.
- Román, J. M. y Gallego, S. (1994). *Escalas de Estrategias de Aprendizaje*, ACRA. Madrid: TEA.
- Rosenberg, M. (1979). *Conceiving the self*. New York, NY: Basic Books.
- Rosenshine, B. y Meyers, L. (1978). Staff development for teaching basis skills. *Theory Into Practice*, 17(3), 267-271.
- Rumelhart, D. E. y Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. En R. C. Anderson, R. J. Spiro y W. E. Montagne (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge* (pp. 23-29). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rutter, M. (1979). *Fifteen thousand hours: Secondary schools and their effects on children*. London: Open Books.
- Ryan, R. y Grolnick, W. (1986). Origins and pawns in the classroom: Self-report and projective assessments of individual differences in children's perceptions. *Journal of Personality and Psychology*, 50, 550-558.
- Salovey, P. y Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, 185-211.
- Salvador Figueras, M. (2000). *Introducción al Análisis Multivariante*. Obtenido el 28 de octubre de 2005 en <http://www.5cam-pus.com/leccion/anamul>
- San Segundo, M. J. (1985). *Empirical studies of quality of schooling*. Tesis doctoral, Princeton University, NJ, EE. UU.
- Sanz de Acedo Lizarraga, M. L. (1998). *Inteligencia y personalidad en las interfases educativas*. Bilbao: Descleé de Brouwer.

- Sanz de Acedo Lizarraga, M. L. (2009). *Competencias cognitivas en el espacio europeo de Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Sanz de Acedo Lizarraga, M. L., Ugarte, M. D., Iriarte, M. D. y Sanz de Acedo Baquedano, M. T. (2003). Immediate and long-term effects of a cognitive intervention on intelligence, self-regulation, and academic achievement. *European Journal of Psychology of Education, 18*(1), 59-74.
- Satorra, A. y Bentler, P. M. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika, 66*(4), 507-514.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. y Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online, 8*(2), 23-74.
- Schiefelbein, E. y Simmons, J. (1981). *Los determinantes del rendimiento escolar: reseña de la investigación para los países en desarrollo*. Bogotá, Colombia: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Schmidt, F. L. y Hunter, J. E. (1998). The validity and utility of selection methods in personal psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings. *Psychological Bulletin, 124*, 262-274.
- Schunk, D. M. (1995). Self-efficacy and education and instruction. En J. E. Maddux (Ed.), *Self-efficacy, adaptation, and adjustment. Theory, research, and application* (pp. 281-303). New York, NY: Plenum Press.
- Scriven, M. (1971). The logic of cause. *Theory and Decision, 2*, 49-66.
- Secada, W. G. (1992). Race, ethnicity, social class, language and achievement in Mathematics. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 623-660). New York, NY: Macmillan.
- Secadas, F. (1952). Factores de personalidad y rendimiento escolar. *Revista Española de Pedagogía, 37*, 77-86.
- Segal, J. W., Chipman, S. F. y Glaser, R. (1985). *Thinking and learning skills. Volume 1: Relating instruction to research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Seisdedos, N. (2002). *RP-30. Resolución de Problemas. Manual*. Madrid: TEA.
- Seligman, M. E. P. (1998). *Aprenda Optimismo*. Barcelona: Grijalbo.
- Shavelson, R. J. y Bolus, R. (1982). Self-concept: The interplay of theory and methods. *Journal of Educational Psychology*, 74, 3-17.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. y Stanton, G. C. (1976). Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407-441.
- Silva, M. (1992). Hacia una definición comprehensiva del clima organizacional. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 45(4), 443-451.
- Skaalvik, E. M. y Hagtvet, K. A. (1990). Academic achievement and self-concept: A analysis of causal predominance in a developmental perspective. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 292-307.
- Skinner, E. y Belmont, M. (1993). Motivation in the classroom: reciprocal affects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 571-581.
- Slavin, R. E. (1983). Non-cognitive outcomes of cooperative learning. En J. M. Levine y M. C. Wang, *Teachers and students perceptions: Implications for learning* (pp. 341-366). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Snow, R. E. (1980). Aptitude and achievement. En W. B. Scharader (Ed.), *New directions for testing and measurement: Measuring achievement, progress over a decade* (pp. 39-59). San Francisco, CA: Josey-Blass.
- Soler, E. (1989) Fracaso Escolar: concepto, alcance y etiología. *Revista de Ciencias de la Educación*, 138, 7-32.
- Song, I. G. y Hattie, J. (1984). Home environment, self-concept and academic achievement: a causal modeling approach. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1269-1281.
- Sterbin, A. y Rakow, E. (1996). Self-esteem, locus of control, and student achievement. Paper presented at the annual meeting of the Mid-South Educational Research Association (Tuscaloosa, AL, November 1996).

- Sternberg, R. J. (1981). Toward a unified componential theory of human intelligence: I. Fluid abilities. En M. Friedman, J. Das y N. O'Conner (Eds.), *Intelligence and learning* (pp. 327-344). New York, NY: Plenum.
- Sternberg, R. J. (1983). Criteria for intellectual skill training. *Educational Researcher*, 12, 6-12.
- Sternberg, R. J. (1985). Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 607-627.
- Sternberg, R. J. (1986). *Intelligence applied: Understanding and increasing your intellectual skills*. San Diego, CA: Harcourt Brace Jovanovich.
- Sternberg, R. J. (1997). *Successful intelligence*. New York, NY: Plume.
- Sternberg, R. J. (2000). The concept of intelligence. En R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of intelligence* (pp. 3-15). Nueva York, NY: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. (2004). Theory based university admissions testing for a new millennium. *Educational Psychologist*, 39(3), 185-198.
- Sternberg, R. J., Castejón, J. L., Prieto, M. D., Hautamäki, J., y Grigorenko, E. (2001). Confirmatory factor analysis of the Sternberg Triarchic Abilities Test in Three International Samples: An empirical test of the Triarchic Theory. *European Journal of Psychological Assessment*, 17, 1-16.
- Stewart, D. (1979). A critique of school climate. What it is, How it can be improved and some general recommendations. *The Journal of Educational Administration*, 17, 148-159.
- Suárez, J. M., Anaya, D. y Fernández, A. P. (2005). Un modelo sobre la determinación motivacional del aprendizaje autorregulado. *Revista de Educación*, 338, 295-308.
- Suls, J. (1982). *Psychological perspectives on the self* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Suls, J. y Greenwald, A. (1983). *Psychological perspectives on the self* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (1996). *Using multivariate statistics* (3a. ed.). New York, NY: Harper Collins
- Tapia, A. H. (1989). Fracaso escolar, replanteamiento del problema. *Revista de Ciencias de la Educación*, 138, 111-119.
- Tejedor, F. J. y Caride, J. A. (1988). La influencia de las variables contextuales en el rendimiento académico. *Revista de Educación*, 287, 113-146.
- Thompson, W. W. (1985). Environmental effects on educational performance. *The Alberta Journal of Educational Research*, 31(1), 11-25.
- Thorndike, E. L. (1973). *Reading comprehension education in fifteen countries: an empirical study*. New York, NY: Wiley & Sons.
- Tinto, V. (1982). Defining dropout: A Matter of Perspective. En E. T. Pascarella (Ed.), *Studying student attrition* (pp. 3-15). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Tinto, V. (1993). *Leaving college: Rethinking causes and cures of student attrition* (2a. ed.). Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Tobías, S. (1981). Adaptation to individual differences. En F. H. Farley y N. J. Gordon (Eds.), *Psychology and education: The state of the union* (pp. 60-80). Berkeley, CA: McCutchan.
- Torrano, F. y González-Torres, R. G. (2004). El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(1), 1-34. Obtenido el 29 de mayo de 2008 en <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/index.php?3>
- Touron, J. (1985). La predicción del rendimiento académico: procedimientos, resultados e implicaciones. *Revista Española de Pedagogía*, 169-170, 473-495.
- Triandis, H. (1971). *Attitude and attitude change*. New York, NY: Wiley & Sons.
- Tyler, L. E. (1965). *Psicología de las diferencias humanas*. Madrid: Marova.

- Uriel, E. y Aldás, J. (2005). *Análisis multivariante aplicado*. Madrid: Thomson
- Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas, M. L. y Núñez, J. C. (1996). Metas académicas de los estudiantes universitarios y su relación con otras variables cognitivo-motivacionales. *Boletín de Psicología*, 53, 49-68.
- Valle, A., González Cabanach, R., Núñez, J. C., Rodríguez, S. y Piñeiro, I. (1999). Un modelo causal sobre los determinantes cognitivo-motivacionales del rendimiento académico. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52(4), 499-519.
- Valle, A., González Cabanach, R., Suárez, J. M. y Abalde, E. (2001). Un modelo explicativo de las orientaciones de meta sobre la autorregulación del aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 19(1), 249-262.
- Valle, A., Núñez, J. C., Rodríguez, S. y González-Pumariega, S. (2002). La motivación académica. En J. A. González-Pienda, R. González, J. C. Núñez y A. Valle: *Manual de Psicología de la Educación* (pp. 117-144). Madrid: Pirámide.
- Van der Zee, K., Thijs, M. y Schakel, L. (2002). The relationship of emotional intelligence with academic intelligence and the Big Five. *European Journal of Personality*, 16(2), 103-125.
- Vázquez, A. (2000). Análisis de los datos del tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) desde la perspectiva del sistema educativo español. Memoria de investigación. Madrid: MEC-CIDE.
- Vela, R. H. (2004). The role of emotional intelligence in the academic achievement of first years college students. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*. Vol. 64(11-A) 2004, 3978.
- Vernon, P. E. (Ed.). (1957). *Secondary school selection: A British Psychological Society Inquiry*. London: Methuen.
- Villa Sánchez, A. (1985). *Multidimensionalidad del modelo de profesor ideal y condicionantes estructurales que la determinan*. Bilbao: ICE de la Universidad de Deusto.

- Villar, L. M. (Ed.). (1984). *Calidad de la enseñanza y la supervisión institucional*. Sevilla: ICE de la Universidad de Sevilla.
- Villarreal, V. A. (2001). Relación entre autoconcepto y rendimiento académico. *Psyche: Revista de la Escuela de Psicología*, 10(1), 3-18.
- Voght, W. P. (1993). *Dictionary of Statistics and Methodology* (pp. 141-142). Newbury Park, CA: Sage.
- Vygotski, L. S. (1977). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: Pléyade.
- Walberg, H. J. y Moos, R. G. (1980). Assessing educational environment. *New directions for testing and measurement*, 7, 63-76.
- Wall, W. D. (1970). *El fracaso escolar*. Buenos Aires: Paidós.
- Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, 71, 3-25.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York, NY: Springer-Verlang.
- Weiner, B. (1990). History of motivational research in education. *Journal of Educational Psychology*, 82, 616-622.
- Weinstein, C. E. y Underwood, V. L. (1985). Learning strategies: The how of learning. En J. W. Segal, S. F. Chipman y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning strategies* (pp. 241-258). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Weinstein, C. E. y Mayer, R. F. (1986). The teaching of learning strategies. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 315-327). New York, NY: Macmillan.
- Weinstein, C. E., Zimmerman, S. A. y Palmer, D. R. (1988). Assessing learning strategies: The design and development of the LASSI. En C. E. Weinstein, E. T. Goetz y P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies* (pp. 25-40). New York, NY: Academic Press.

- White, K. R. (1982). The relation between socioeconomic status and academic achievement. *Psychological Bulletin*, 91, 461-481.
- Wright, S. (1934). The method of path coefficients. *Annals of Mathematical Statistics*, 5, 161-215.
- Wylie, R. C. (1979). *The self-concept: Theory and research on selected topics* (ed. rev., Vol. 2). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Zarb, J. M. (1981). Non-academic predictors of successful academic achievement in a normal adolescent sample. *Adolescence*, 16, 891-900.
- Zeidner, M., Matthews, G., Roberts, R. D. (2004). Emotional intelligence in the workplace: A critical review. *Applied Psychology. An International Review*, 53(3), 371-399.
- Zulliger, H. (1976). *El niño normal y su entorno: problemas y soluciones*. Madrid: Morata.

A N E X O S

ANEXO I

CUESTIONARIOS Y TESTS

Cuestionario de Aspectos socio-familiares

Datos personales

Nombre y Apellidos:

Edad: Sexo: Curso:

Instrucciones

A continuación aparecen una serie de planteos vinculados con tu desempeño educativo. Puedes contestar con total tranquilidad ya que los datos de esta encuesta son estrictamente confidenciales, se emplearán para realizar un trabajo de investigación y únicamente serán conocidos por los responsables de la misma.

Te pedimos que selecciones de forma sincera aquella opción que consideres más cercana a tu situación. Para ello, dispones de una escala de 5 puntos en la que deberás **rodear con un círculo** el número que entiendas como la respuesta adecuada a la alternativa que en cada caso te presentamos.

Consulta

¿En qué medida consideras que las siguientes cuestiones, relacionadas con diferentes aspectos familiares y sociales, influyen en tu rendimiento académico?

1. El interés de mis padres por la marcha de mis estudios.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

2. El grado de información que mis padres tienen sobre el sistema educativo.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

3. El clima afectivo en que se desenvuelve mi familia.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

4. Las expectativas que mis padres tienen depositadas en mí.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

5. El número de miembros que componen mi familia.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

6. El lugar que ocupo dentro del grupo de hermanos.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

7. La profesión y el nivel socio-económico de mis padres.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

8. El ambiente y medios socio-culturales de los que dispongo (cines, teatros, museos, bibliotecas, etc.).

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

9. Las características de la población urbana donde resido (residencial, intermedia o periférica).

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Tests de Aptitud – Fichas técnicas

Nombre: Dominó D-48.

Autor: E. Anstey. Adaptado en Francia por P. Pichot.

Procedencia: “Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée” (París).

Adaptación Española: Departamento I + D de TEA Ediciones, S.A., Madrid (1999).

Administración: Individual y colectiva.

Aplicación: 12 años en adelante.

Duración: 25 minutos de ejecución; 35 minutos, aproximadamente, incluyendo instrucciones y corrección.

Puntuación: Número de aciertos.

Significación: Evaluación de la Inteligencia general, factor “g”.

Tipificación: Diversas muestras escolares y profesionales.

Nombre: RP-30, Resolución de Problemas.

Autor: Nicolás Seisdedos Cubero.

Procedencia: Departamento I + D de TEA Ediciones, S.A., Madrid (2002).

Aplicación: Individual y colectiva.

Ámbito de aplicación: Adolescentes y adultos.

Duración: 17 minutos.

Finalidad: Medida de la rapidez y flexibilidad para realizar operaciones lógicas.

Baremación: Baremos en centiles y puntuaciones típicas en una muestra de la población general de adultos y en otra de adolescentes.

Cuestionario de Autoconcepto

Datos personales

Nombre y Apellidos:

Edad: Sexo: Curso:

Instrucciones

A continuación encontrarás una serie de frases. Lee cada una de ellas cuidadosamente y contesta de la forma más sincera posible con un valor entre 1 y 99 según tu grado de acuerdo con cada frase. Si estás muy de acuerdo con el contenido de la frase deberías poner en la casilla destinada para ello un valor alto, como por ejemplo 95; en cambio, si estás poco de acuerdo, deberías elegir un valor bajo, por ejemplo 05.

No olvides que dispones de muchas opciones de respuesta, en concreto puedes elegir entre 99 valores. Escoge el que más se ajuste a tu criterio.

Ítems

1. Hago bien los trabajos académicos
2. Hago fácilmente amigos
3. Mis profesores me consideran un buen estudiante
4. Soy una persona amigable
5. Trabajo mucho en clase
6. Es difícil para mí hacer amigos
7. Mis profesores me estiman
8. Soy una persona alegre
9. Soy un buen estudiante

10. Me cuesta hablar con desconocidos
11. Mis profesores me consideran inteligente y trabajador
12. Tengo muchos amigos

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Este cuestionario es una adaptación de la prueba Autoconcepto Forma 5 (AF5) elaborada por García y Musitu (2001).

Cuestionario de Aspectos académicos

Datos personales

Nombre y Apellidos:

Edad: Sexo: Curso:

Instrucciones

Este cuestionario está diseñado para ayudarte a reflexionar sobre tu nivel de satisfacción con el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como respecto de la percepción que tienes de algunos aspectos del ambiente de clase.

A continuación, encontrarás diversas afirmaciones en relación a las cuales debes indicar con total sinceridad tu **grado de acuerdo** con las mismas. Para ello dispones de una escala de 5 puntos en la que deberás **rodear con un círculo** el número que entiendas como la respuesta adecuada a la alternativa que en cada caso te presentamos.

Enunciados

Parte A. Satisfacción con el proceso de enseñanza que ha desarrollado tu profesor

1. Estoy satisfecho respecto a cómo mi profesor ha realizado la enseñanza.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

2. El profesor está motivado para enseñar esta asignatura.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

3. El profesor transmite entusiasmo por el aprendizaje de esta asignatura.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

4. El profesor tiene interés en seguir enseñando de esta forma en las próximas unidades didácticas.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

Parte B. Satisfacción con mi proceso de aprendizaje

5. Estoy satisfecho respecto a cómo he aprendido.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

6. He conseguido los objetivos de aprendizaje propuestos.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

7. He aprendido adecuadamente los contenidos propuestos.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

8. Tengo interés por aprender estos conocimientos.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

9. Estoy motivado por aprender esta materia.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

10. Comprendo bien estos aprendizajes.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

11. He “aprendido a aprender mejor” estos contenidos.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

12. He planificado y desarrollado bien mi aprendizaje.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

13. Mi rendimiento ha sido adecuado.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

14. Lo que he aprendido me será útil en la vida.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

15. Me atrae seguir aprendiendo como hemos aprendido en estas o estas últimas lecciones o temas.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

16. He adquirido aprendizajes que me desarrollan como persona.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

17. La calificación o nota media que estoy teniendo en esta asignatura es buena.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

Parte C. Aspectos relacionados con el clima de clase

18. La cordialidad en las relaciones con mis compañeros y con el profesor son importantes pues generan un ambiente de estudio favorable.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

19. El estilo de enseñanza que el profesor utiliza influye en las actitudes que asumo a la hora de realizar las tareas académicas que él propone.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

20. Las expectativas del profesor acerca de tener un buen desempeño en la asignatura las interpreto favorablemente.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Las dos primeras partes (A y B) de este cuestionario son una adaptación de la escala 8 del instrumento Evaluación Interactiva del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (EIPEA), elaborado por De la Fuente y Martínez (2004).

Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje

Datos personales

Nombre y Apellidos:

Edad: Sexo: Curso:

Instrucciones

Estas escalas tienen por objeto identificar las estrategias de aprendizaje que más a menudo utilizas cuando estás estudiando. Algunas puede que no las hayas utilizado nunca y, en cambio, otras muchísimas veces. Esta frecuencia es precisamente la que queremos conocer. Para ello se han establecido cuatro grados posibles según la frecuencia con la que tú sueles usar normalmente dichas estrategias de aprendizaje:

A	B	C	D
Nunca o casi nunca	Algunas veces	Bastantes veces	Siempre o casi siempre

Para contestar, lee la frase que describe la estrategia y, a continuación, **rodea con un círculo** la letra que mejor se ajuste a la frecuencia con que la usas. Responde lo más sinceramente posible, siempre en tu opinión y desde el conocimiento que tienes de tus procesos de aprendizaje.

Escala I: Estrategias de adquisición de información

1. Antes de comenzar a estudiar leo el índice, o el resumen, o los apartados, cuadros, gráficos, negritas o cursivas del material a aprender.	A B C D
2. Cuando voy a estudiar un material, anoto los puntos importantes que he visto en una primera lectura superficial para obtener más fácilmente una visión de conjunto.	A B C D
3. Al comenzar a estudiar una lección, primero la leo toda por encima.	A B C D
4. A medida que voy estudiando, busco el significado de las palabras desconocidas, o de las que tengo dudas de su significado.	A B C D

5. En los libros, apuntes u otro material a aprender, subrayo en cada párrafo las palabras, datos o frases que me parecen más importantes.	A B C D
6. Utilizo signos (admiraciones, asteriscos, dibujos...), algunos de ellos sólo inteligibles por mí, para resaltar aquellas informaciones de los textos que considero especialmente importantes.	A B C D
7. Hago uso de lápices o bolígrafos de distintos colores para favorecer el aprendizaje.	A B C D
8. Empleo los subrayados para facilitar la memorización.	A B C D
9. Para descubrir y resaltar las distintas partes de que se compone un texto largo, lo subdivido en varios pequeños mediante anotaciones, títulos o epígrafes.	A B C D
10. Anoto palabras o frases del autor, que me parecen significativas, en los márgenes de libros, artículos, apuntes, o en hoja aparte.	A B C D
11. Durante el estudio, escribo o repito varias veces los datos importantes o más difíciles de recordar.	A B C D
12. Cuando el contenido de un tema es denso y difícil vuelvo a releerlo despacio.	A B C D
13. Leo en voz alta, más de una vez, los subrayados, paráfrasis, esquemas, etc., hechos durante el estudio.	A B C D
14. Repito la lección como si estuviera explicándosela a un compañero que no la entiende.	A B C D
15. Cuando estudio trato de resumir mentalmente lo más importante.	A B C D
16. Para comprobar lo que voy aprendiendo de un tema, me pregunto a mí mismo apartado por apartado.	A B C D
17. Aunque no tenga que hacer examen, suelo pensar y reflexionar sobre lo leído, o estudiado, u oído a los profesores.	A B C D
18. Después de analizar un grafico o dibujo del texto, dedico algún tiempo a aprenderlo y reproducirlo sin el libro.	A B C D
19. Hago que me pregunten los subrayados, paráfrasis, esquemas, etc., hechos al estudiar un tema.	A B C D
20. Cuando estoy estudiando una lección, para facilitar la comprensión, descanso y después la repaso para aprenderla mejor.	A B C D

Escala II: Estrategias de codificación de información

1. Cuando estudio hago dibujos, figuras, gráficos o viñetas para representar las relaciones entre ideas fundamentales.	A	B	C	D
2. Para resolver un problema empiezo por anotar con cuidado los datos y después trato de representarlos gráficamente.	A	B	C	D
3. Cuando leo diferencio los aspectos y contenidos importantes o principales de los accesorios o secundarios.	A	B	C	D
4. Busco la "estructura del texto", es decir, las relaciones ya establecidas entre los contenidos del mismo.	A	B	C	D
5. Reorganizo o llevo a cabo, desde un punto de vista personal, nuevas relaciones entre las ideas contenidas en un tema.	A	B	C	D
6. Relaciono o enlace el tema que estoy estudiando con otros que he estudiado o con datos o conocimientos anteriormente aprendidos.	A	B	C	D
7. Aplico lo que aprendo en unas asignaturas para comprender mejor los contenidos de otras.	A	B	C	D
8. Discuto, relaciono o comparo con los compañeros los trabajos, esquemas, resúmenes o temas que hemos estudiado.	A	B	C	D
9. Acudo a los amigos, profesores o familiares cuanto tengo dudas o puntos oscuros en los temas de estudio o para intercambiar información.	A	B	C	D
10. Completo la información del libro de texto o de los apuntes de clase acudiendo a otros libros, artículos, enciclopedias, etc.	A	B	C	D
11. Establezco relaciones entre los conocimientos que me proporciona el estudio y las experiencias, sucesos o anécdotas de mi vida particular y social.	A	B	C	D
12. Asocio las informaciones y datos que estoy aprendiendo con fantasías de mi vida pasada o presente.	A	B	C	D
13. Al estudiar pongo en juego mi imaginación, tratando de ver como en una película aquello que me sugiere el tema.	A	B	C	D
14. Establezco analogías elaborando metáforas con las cuestiones que estoy aprendiendo (e.g.: "los riñones funcionan como un filtro").	A	B	C	D
15. Cuando los temas son muy abstractos, trato de buscar algo conocido (animal, planta, objeto o suceso), que se parezca a lo que estoy aprendiendo.	A	B	C	D

16. Realizo ejercicios, pruebas o pequeños experimentos, etc., como aplicación de lo aprendido.	A	B	C	D
17. Uso aquello que aprendo, en la medida de lo posible, en mi vida diaria.	A	B	C	D
18. Procuero encontrar posibles aplicaciones sociales en los contenidos que estudio.	A	B	C	D
19. Me intereso por la aplicación que puedan tener los temas que estudio a los campos laborales que conozco.	A	B	C	D
20. Suelo anotar en los márgenes de lo que estoy estudiando (o en hoja aparte) sugerencias de aplicaciones prácticas que tiene lo leído.	A	B	C	D
21. Durante las explicaciones de los profesores, suelo hacerme preguntas sobre el tema.	A	B	C	D
22. Antes de la primera lectura, me planteo preguntas cuyas respuestas espero encontrar en el material que voy a estudiar.	A	B	C	D
23. Cuando estudio, me voy haciendo preguntas sugeridas por el tema, a las que intento responder.	A	B	C	D
24. Suelo tomar nota de las ideas del autor, en los márgenes del texto que estoy estudiando o en hoja aparte, pero con mis propias palabras.	A	B	C	D
25. Procuero aprender los temas con mis propias palabras en vez de memorizarlos al pie de la letra.	A	B	C	D
26. Hago anotaciones críticas a los libros y artículos que leo, bien en los márgenes bien en hojas aparte.	A	B	C	D
27. Llego a ideas o conceptos nuevos partiendo de los datos, hechos o casos particulares que contiene el texto.	A	B	C	D
28. Deduzco conclusiones a partir de la información que contiene el tema que estoy estudiando.	A	B	C	D
29. Al estudiar, agrupo y clasifico los datos según criterios propios.	A	B	C	D
30. Resumo lo más importante de cada uno de los apartados de un tema, lección o apuntes.	A	B	C	D
31. Hago resúmenes de lo estudiado al final de cada tema.	A	B	C	D
32. Elaboro los resúmenes ayudándome de las palabras o frases anteriormente subrayadas.	A	B	C	D
33. Hago esquemas o cuadros sinópticos de lo que estudio.	A	B	C	D

34. Construyo los esquemas ayudándome de las palabras o frases subrayadas y/o de resúmenes hechos.	A	B	C	D
35. Ordeno la información a aprender según algún criterio lógico: causa-efecto, semejanzas-diferencias, problema-solución, etc.	A	B	C	D
36. Cuando el tema objeto de estudio presenta la información organizada temporalmente (aspectos históricos por ejemplo), la aprendo teniendo en cuenta esa secuencia temporal.	A	B	C	D
37. Si he de aprender conocimientos procedimentales (procesos o pasos a seguir para resolver un problema, tarea, etc.) hago diagramas de flujo, es decir, gráficos análogos a los utilizados en informática.	A	B	C	D
38. Durante el estudio, o al terminar, diseño mapas conceptuales o redes para relacionar los conceptos de un tema.	A	B	C	D
39. Para elaborar los mapas conceptuales o las redes semánticas, me apoyo en las palabras-clave subrayadas, y en las secuencias lógicas o temporales encontradas al estudiar.	A	B	C	D
40. Cuando tengo que hacer comparaciones o clasificaciones, semejanzas o diferencias de contenidos de estudio utilizo los diagramas cartesianos.	A	B	C	D
41. Al estudiar algunas cuestiones (ciencias, matemáticas, etc.) empleo diagramas en V para organizar las cuestiones-clave de un problema, los métodos para resolverlo y las soluciones.	A	B	C	D
42. Dedico un tiempo de estudio a memorizar, sobre todo, los resúmenes, los esquemas, mapas conceptuales, diagramas cartesianos, etc., es decir, lo esencial de cada tema o lección.	A	B	C	D
43. Para fijar datos al estudiar, suelo utilizar nemotecnias o conexiones artificiales (trucos tales como "acrósticos", "acrónimos" o siglas).	A	B	C	D
44. Construyo "rimas" o "muletillas" para memorizar listados de términos o conceptos (como tabla de elementos químicos, autores y obras de la generación del 98, etc.).	A	B	C	D
45. A fin de memorizar conjuntos de datos empleo la nemotecnia de los "loci", es decir, sitúo mentalmente los datos en lugares de un espacio muy conocido.	A	B	C	D
46. Aprendo nombres o términos no familiares o abstractos elaborando una "palabra clave" que sirva de puente entre el nombre conocido y en nuevo a recordar.	A	B	C	D

Escala III: Estrategias de recuperación de información

1. Antes de hablar o escribir, voy recordando palabras, dibujos o imágenes que tienen relación con las “ideas principales” del material estudiado.	A	B	C	D
2. Previamente a hablar o escribir evoco nemotécnicas (rimas, acrónimos, acrósticos, muletillas, loci, palabras-claves u otros) que utilicé para codificar la información durante el estudio.	A	B	C	D
3. Cuando tengo que exponer algo oralmente o por escrito recuerdo dibujos, imágenes, metáforas... mediante los cuales elaboré la información durante el aprendizaje.	A	B	C	D
4. Antes de responder a un examen evoco aquellos agrupamientos de conceptos (resúmenes, esquemas, secuencias, diagramas, mapas conceptuales, matrices...) hechos a la hora de estudiar.	A	B	C	D
5. Para cuestiones importantes que me es difícil recordar, busco datos secundarios, accidentales o del contexto, con el fin de poder llegar a acordarme de lo importante.	A	B	C	D
6. Me ayuda a recordar lo aprendido el evocar sucesos, episodios o anécdotas (es decir “claves”), ocurridos durante la clase o en otros momentos del aprendizaje.	A	B	C	D
7. Me resulta útil acordarme de otros temas o cuestiones (es decir “conjuntos temáticos”) que guardan relación con lo que realmente quiero recordar.	A	B	C	D
8. Ponerme en situación mental y afectiva semejante a la vivida durante la explicación del profesor o en el momento del estudio, me facilita el recuerdo de la información importante.	A	B	C	D
9. A fin de recuperar mejor lo aprendido tengo en cuenta las correcciones y observaciones que los profesores hacen en los exámenes, ejercicios o trabajos.	A	B	C	D
10. Para recordar una información primero la busco en mi memoria y después decido si se ajusta a lo que me han preguntado o quiero responder.	A	B	C	D
11. Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que voy a decir o escribir.	A	B	C	D
12. Intento expresar lo aprendido con mis propias palabras en vez de repetir literalmente o al pie de la letra lo que dice el libro o profesor.	A	B	C	D

13. A la hora de responder un examen, antes de escribir, primero recuerdo, en cualquier orden, todo lo que puedo, luego lo ordeno o hago en esquema o gui3n y finalmente lo desarrollo punto por punto.	A B C D
14. Cuanto tengo que hacer una redacci3n libre sobre cualquier tema, voy anotando las ideas que se me ocurren, luego las ordeno y finalmente las redacto.	A B C D
15. Al realizar un ejercicio o examen me preocupu de su presentaci3n, orden, limpieza, m3rgenes.	A B C D
16. Antes de realizar un trabajo escrito confecciono un esquema, gui3n o programa de los puntos a tratar.	A B C D
17. Frente a un problema o dificultad considero, en primer lugar, los datos que conozco antes de aventurarme a dar una soluci3n intuitiva.	A B C D
18. Cuando tengo que contestar a un tema del que no tengo datos, genero una respuesta "aproximada" haciendo inferencias a partir del conocimiento que poseo o transfiriendo ideas relacionadas de otros temas.	A B C D

Escala IV: Estrategias de apoyo al procesamiento

1. He reflexionado sobre la función que tiene aquellas estrategias que me ayudan a ir centrando la atención en lo que me parece más importante (exploración, subrayados, epígrafes...).	A	B	C	D
2. He caído en la cuenta del papel que juegan las estrategias de aprendizaje que me ayudan a memorizar lo que me interesa, mediante repetición y nemotecnias.	A	B	C	D
3. Soy consciente de la importancia que tienen las estrategias de elaboración, las cuales me exigen establecer distintos tipos de relaciones entre los contenidos del material de estudio (dibujos o gráficos, imágenes mentales, metáforas, autopreguntas, paráfrasis...).	A	B	C	D
4. He pensado sobre lo importante que es organizar la información haciendo esquemas, secuencias, diagramas, mapas conceptuales, matrices.	A	B	C	D
5. He caído en la cuenta que es beneficios (cuanto necesito recordar informaciones para un examen, trabajo, etc.) buscar en mi memoria las nemotecnias, dibujos, mapas conceptuales, etc. que elaboré al estudiar.	A	B	C	D
6. Soy consciente de lo útil que es para recordar informaciones en un examen, evocar anécdotas u otras cuestiones relacionadas o ponerme en la misma situación mental y afectiva de cuando estudiaba el tema.	A	B	C	D
7. Me he parado a reflexionar sobre como preparo la información que voy a poner en un examen oral o escrito (asociación libre, ordenación en un guión, completar el guión, redacción, presentación...).	A	B	C	D
8. Planifico mentalmente aquellas estrategias que creo me van a ser más eficaces para "aprender" cada tipo de material que tengo que estudiar.	A	B	C	D
9. En los primeros momentos de un examen programo mentalmente aquellas estrategias que pienso me van a ayudar a "recordar" mejor lo aprendido.	A	B	C	D
10. Antes de iniciar el estudio, distribuyo el tiempo de que dispongo entre todos los temas que tengo que aprender.	A	B	C	D
11. Tomo nota de las tareas que he de realizar en cada asignatura.	A	B	C	D

12. Cuando se acercan los exámenes establezco un plan de trabajo estableciendo el tiempo a dedicar a cada tema.	A	B	C	D
13. Dedico a cada parte del material a estudiar un tiempo proporcional a su importancia o dificultad.	A	B	C	D
14. A lo largo del estudio voy comprobando si las estrategias de "aprendizaje" que he preparado me funcionan, es decir, si son eficaces.	A	B	C	D
15. Al final de un examen, valoro o compruebo si las estrategias utilizadas para recordar la información han sido válidas.	A	B	C	D
16. Cuando compruebo que las estrategias que utilizo para "aprender" no son eficaces, busco otras alternativas.	A	B	C	D
17. Voy reforzando o sigo aplicando aquellas estrategias que me han funcionado bien para recordar información en un examen, y elimino o modifico las que no me han servido.	A	B	C	D
18. Pongo en juego recursos personales para controlar mis estados de ansiedad cuando me impiden concentrarme en el estudio.	A	B	C	D
19. Imagino lugares, escenas o sucesos de mi vida para tranquilizarme y para concentrarme en el trabajo.	A	B	C	D
20. Sé autorrelajarme, autohablarme, autoaplicarme pensamientos positivos para estar tranquilo en los exámenes.	A	B	C	D
21. Me digo a mí mismo que puedo superar mi nivel de rendimiento actual (expectativas) en las distintas asignaturas.	A	B	C	D
22. Procuo que en el lugar de estudio no haya nada que pueda distraerme, como personas, ruidos, desorden, falta de luz y ventilación, etc.	A	B	C	D
23. Cuando tengo conflictos familiares, procuro resolverlos antes, si puedo, para concentrarme mejor en el estudio.	A	B	C	D
24. Si estoy estudiando y me distraigo con pensamientos o fantasías, los combato imaginando los efectos negativos de no haber estudiado.	A	B	C	D
25. En el trabajo, me estimula intercambiar opiniones con mis compañeros, amigos o familiares sobre los temas que estoy estudiando.	A	B	C	D
26. Me satisface que mis compañeros, profesores y familiares valoren positivamente mi trabajo.	A	B	C	D

27. Evito o resuelvo, mediante el diálogo, los conflictos que surgen en la relación personal con compañeros, profesores o familiares.	A	B	C	D
28. Para superarme me estimula conocer los logros o éxitos de mis compañeros.	A	B	C	D
29. Animo y ayudo a mis compañeros para que obtengan el mayor éxito posible en las tareas escolares.	A	B	C	D
30. Me dirijo a mí mismo palabras de ánimo para estimularme y mantenerme en las tareas de estudio.	A	B	C	D
31. Estudio para ampliar mis conocimientos, para saber más, para ser un experto.	A	B	C	D
32. Me esfuerzo en el estudio para sentirme orgulloso de mí mismo.	A	B	C	D
33. Busco tener prestigio entre mis compañeros, amigos y familiares, destacando en los estudios.	A	B	C	D
34. Estudio para conseguir premios a corto plazo y para alcanzar un estatus social confortable en el futuro.	A	B	C	D
35. Me esfuerzo en estudiar para evitar consecuencias negativas, como amonestaciones, reprensiones, disgustos u otras situaciones desagradables en la familia, etc.	A	B	C	D

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Este cuestionario es una adaptación del instrumento Escalas de Estrategias de Aprendizaje – ACRA de Román y Gallego (1994).

Cuestionario de Característica y Capacidades del Alumno

Datos personales

Nombre y Apellidos:

Edad: Sexo: Curso:

Instrucciones

A continuación te presentamos una serie de enunciados con el fin de recoger algunos datos inherentes a tu actividad académica en Matemáticas. Los temas hacen referencia a ciertas actitudes que adoptas ante el estudio, a la percepción sobre tus capacidades y a la habilidad para realizar operaciones algebraicas.

Te pedimos que leas con mucha atención cada una de las siguientes cuestiones y que selecciones con total sinceridad la opción que consideres más cercana a tu realidad. Para ello dispones de una escala de 5 puntos de la que deberás **rodear con un círculo** el número que más se ajuste a tu apreciación.

Cuestiones

Parte A. Actitud ante las tareas y percepción de la capacidad

1. Cuando realizo la lectura de contenidos de Matemáticas no tengo dificultades para comprenderlos y luego planificar el estudio del tema.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Completamente de acuerdo

2. Antes de ponerme a trabajar sobre una tarea de Matemáticas analizo sus características y demandas.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Completamente de acuerdo

3. Si tengo que hacer una tarea de Matemáticas y no me sale a la primera, lo intento tantas veces como sea necesario hasta que logro resolverla.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Completamente de acuerdo

4. La forma en que estudio y aprendo Matemáticas depende de cómo percibo que más tarde me van a examinar.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Completamente de acuerdo

5. Considero que en Matemáticas soy un buen estudiante.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Completamente de acuerdo

6. Creo que tengo una buena capacidad (aptitudes, inteligencia, etc.) para el estudio y la resolución de tareas de Matemáticas.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Completamente de acuerdo

7. Mi rendimiento medio en Matemáticas en los cursos anteriores pienso que ha sido bueno.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Completamente de acuerdo

Parte B. Habilidad para identificar y ejecutar operaciones algebraicas

En los siguientes enunciados selecciona la respuesta que estimes correcta:

1. El valor numérico de la expresión $a^3b^2 + a^2b - \frac{10\sqrt{a}}{2b} - 5$ para $a = 4$ y $b = 5$ es:

- 1673 1687 -1687 1673 1685

2. Al efectuar la resta $(5a^3 - 4a^2 + 5a - 9) - (-a^4 + 3a^2 + 4a - 2)$ el resultado que se obtiene es:

$a^4 + 5a^3 - 7a^2 + a - 7$ $-a^4 + 5a^3 - a^2 + 9a - 11$

$2a^4 + 5a^3 - a^2 + 9a - 7$ $a^4 - 5a^3 + a^2 - 9a + 11$

$2a^4 + 5a^3 - 4a^2 + a - 7$

3. El resultado de dividir $6a^6 - 2a^4 + 3a^3 - 12a^2 + 5$ en $a^2 - 3a + 4$ es:

$6a^4 + 18a^3 + 28a^2 + 15a - 79$ con resto igual a cero

$6a^4 + 18a^3 + 28a^2 + 15a - 79$ con resto igual $-297a + 321$

$-6a^4 + 18a^3 - 28a^2 - 15a + 79$ con resto igual $297a - 321$

$6a^4 - 18a^3 - 28a^2 - 15a - 79$ con resto igual 321

$-6a^4 - 18a^3 + 28a^2 + 15a$ con resto igual a cero

4. El resultado de $\left(\frac{2}{5}x - \frac{1}{4}y^2\right)^2$ es:

$$\square \frac{4}{25}x^2 + \frac{1}{5}x^2y^2 + \frac{1}{16}y^4 \quad \square \frac{4}{25}x^2 + \frac{1}{16}y^4 \quad \square \frac{4}{25}x^2 - \frac{1}{16}y^4$$

$$\square \frac{4}{25}x^2 - \frac{1}{5}xy^2 + \frac{1}{16}y^4 \quad \square \frac{4}{25}x^2 + \frac{1}{5}xy^2 - \frac{1}{16}y^4$$

5. El resultado del producto $(4mn + k)(4mn - k)$ es:

$$\square 16m^2n^2 - k^2 \quad \square 16m^2n^2 + k^2 \quad \square 16m^2n^2 + 8mnk + k^2$$

$$\square 16m^2n^2 - 8mnk - k^2 \quad \square 16m^2n^2 + 8mnk - k^2$$

6. Al extraer factor común en la expresión $(2x + 3y)(2x - 3y) - 4x^2(2x + 3y)$ se obtiene:

$$\square (2x + 3y)(2x - 3y) \quad \square (2x + 3y) + (2x - 3y - 4x^2)$$

$$\square (2x + 3y) - (2x - 3y - 4x^2) \quad \square (2x + 3y)(2x - 3y - 4x^2)$$

$$\square (2x - 3y)(2x + 3y - 4x^2)$$

7. El resultado de factorar el binomio $a^3 - 125$ es:

$$\square (a - 5)(a^2 + 5a + 25) \quad \square (a - 5)^2(a^2 + 5a + 25) \quad \square (a - 5)(a + 5)$$

$$\square (a - 5) + (a^2 + 5a + 25) \quad \square (a + 5) + (a^2 + 5a + 25)$$

8. La operación combinada $\frac{5x}{y} \div \frac{x+1}{x-1} \times \frac{3x-3}{2x+2}$ da como resultado:

$$\square \frac{3y}{10x} \quad \square \frac{10x}{3y} \quad \square \frac{15x}{2y} \quad \square 1 \quad \square 15x$$

9. La raíz o solución de la ecuación $x + 3 + \frac{4x + 4}{4} = 22$ es:

- 9 -1 2 -3 -2

10. La tercera parte de los libros de una biblioteca más 200 libros es igual a la quinta parte de los mismos multiplicada por 3. En la biblioteca hay:

- 850 libros 650 libros 750 libros 1000 libros 900 libros

¡Muchas gracias por tu colaboración!

ANEXO II

RESULTADOS DEL EQS RELATIVOS AL MODELO FINAL

EQS, A STRUCTURAL EQUATION PROGRAM
COPYRIGHT BY P.M.

MULTIVARIATE SOFTWARE, INC.
VERSION 6.1 (C) 1985 - 2004 (B81).

PROGRAM CONTROL INFORMATION

MULTIVARIATE KURTOSIS

MARDIA'S COEFFICIENT (G2,P) = 6.4703
NORMALIZED ESTIMATE = 3.7063

STANDARDIZED RESIDUAL MATRIX

	ASPMIC	ASPMAC	INTGEN	AUTAC	ESTADQ
ASPMIC	.000				
ASPMAC	.000	.000			
INTGEN	.054	-.006	.000		
AUTAC	.000	.037	.022	.000	
ESTADQ	-.019	-.038	-.056	-.063	.000
ESTCOD	.031	.010	-.013	.004	.010
ESTREC	-.047	-.099	.000	.039	-.049
ESTAPO	.023	-.023	-.100	.004	.050
CARCOG	.078	-.041	-.132	.049	.045
CARMOT	.063	.062	.024	-.007	-.049
CAPOPER	.057	-.030	.039	.041	-.104
CALMAT	.035	-.047	-.019	.011	.065

	ESTCOD	ESTREC	ESTAPO	CARCOG	CARMOT
ESTCOD	.000				
ESTREC	.030	.000			
ESTAPO	-.039	.002	.000		
CARCOG	.040	.069	-.005	.000	
CARMOT	-.043	.026	-.039	.019	.000
CAPOPER	.037	.001	-.056	.001	-.030
CALMAT	.064	.019	.057	-.029	-.021

	CAPOPER	CALMAT
CAPOPER	.000	
CALMAT	.202	.000

AVERAGE ABSOLUTE STANDARDIZED RESIDUALS = .0336
AVERAGE OFF-DIAGONAL ABSOLUTE STANDARDIZED RESIDUALS = .0394

7	.063803	1.00000	.75860
8	.242957	1.00000	.35823
9	.186171	1.00000	.25346
10	.117432	1.00000	.25194
11	.022459	1.00000	.25181
12	.014101	1.00000	.25179
13	.001972	1.00000	.25179
14	.001859	1.00000	.25179
15	.000187	1.00000	.25179

**MEASUREMENT EQUATIONS WITH STANDARD ERRORS AND TEST STATISTICS
STATISTICS SIGNIFICANT AT THE 5% LEVEL ARE MARKED WITH @.**

ASPMIC =	1.000 ASPSOFA	+	1.000 E.ASPSOFA
ASPMAC =	.208*ASPSOFA .084 2.484@	+	1.000 E.ASPSOFA
INTGEN =	1.000 APTIT	+	1.000 E.APTIT
AUTAC =	1.000 AUTOCONC	+	1.000 E.AUTOCONC
ESTADQ =	1.000 ESTREST	+	1.000 E.ESTREST
ESTCOD =	2.850*ESTREST .239 11.929@	+	1.000 E.ESTREST
ESTREC =	1.228*ESTREST .104 11.756@	+	1.000 E.ESTREST
ESTAPO =	2.196*ESTREST .187 11.724@	+	1.000 E.ESTREST
CARCOG =	1.000 CARCAP	+	1.000 E.CARCAP
CARMOT =	2.081*CARCAP .362 5.744@	+	1.000 E.CARCAP
CAOPER =	2.611*CARCAP .638 4.093@	+	1.000 E.CARCAP
CALMAT =	1.000 RENMAT	+	1.000 E.RENMAT

