



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Programa de Doctorado en Formación del Profesorado

**ESTUDIANTES EN SITUACIÓN DE RIESGO:
EFECTOS DE LA CONDICIÓN FÍSICA,
VARIABLES MOTIVACIONALES Y COGNITIVAS
SOBRE EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS**

Luis Daniel Mahbubani Premchand

Las Palmas de Gran Canaria

Junio 2017



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESIS DOCTORAL

**ESTUDIANTES EN SITUACIÓN DE RIESGO:
EFECTOS DE LA CONDICIÓN FÍSICA, VARIABLES
MOTIVACIONALES Y COGNITIVAS
SOBRE EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS**

LUIS DANIEL MAHBUBANI PREMCHAND

PROGRAMA DE DOCTORADO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO

DR. JUAN LUIS NÚÑEZ ALONSO

DR. JAIME LEÓN GONZÁLEZ-VÉLEZ

DIRECTORES DE TESIS

Las Palmas de Gran Canaria

Junio 2017



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de Doctorado en Formación del Profesorado

Título de la Tesis

**ESTUDIANTES EN SITUACIÓN DE RIESGO:
EFECTOS DE LA CONDICIÓN FÍSICA,
VARIABLES MOTIVACIONALES Y COGNITIVAS
SOBRE EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS**

Tesis Doctoral presentada por D. Luis Daniel Mahbubani Premchand

Dirigida por el Dr. D. Juan Luis Núñez Alonso

Codirigida por el Dr. D. Jaime León González-Vélez

El Director

El Codirector

El Doctorando

Las Palmas de Gran Canaria, a 12 de junio de 2017

*De manera muy especial
dedico esta Tesis a la persona que más
me incentiva y me acompaña desde el
amor y la comprensión.*

Gracias María José,

Te quiero.

Agradecimientos

Con afecto y gratitud para las personas que me han acompañado en este proceso contribuyendo directa o indirectamente a mi crecimiento humano y académico.

A mis directores, los doctores Juan Luis Núñez Alonso y Jaime León García-Vélez, por darme la oportunidad de continuar mi formación con el doctorado, brindarme la posibilidad de acceder a un contrato de formación y formar parte del Grupo de Estudios Motivacionales. Gracias por el esfuerzo y la dedicación invertido formándome como investigador, por estimular y favorecer el pensamiento crítico, y ayudarme a dar lo mejor de mí. Especialmente por la sensibilidad y acompañamiento en momentos de desánimo, dolor y desmotivación. Sentir el ánimo y apoyo afectivo de ustedes me ayudó a permanecer y culminar este proyecto. Gracias por compartir los acuerdos y desacuerdos con una mirada plural y respetuosa. Gracias por el compañerismo y la amistad demostrada confiando en mí.

A Claudio Tascón por pensar en mí para este proyecto.

A mis compañeros del Grupo de Estudios Motivacionales, Juan Luis, Jaime, Fernando, Celia, José Manuel Rodríguez y Zuleica por los ánimos y el apoyo durante el proceso de formación.

A los compañeros del Departamento de Psicología, Sociología y Trabajo Social que me acompañan en el desarrollo de la Tesis con cariño y estima. A Juan Luis, Fernando, Pedro, José Manuel Izquierdo, José Manuel Rodríguez, Guacimara, Pilar y Gabriel.

A mi compañeros Victor de la Facultad de Traducción e Interpretación y a María del Cristo del Departamento de Ciencias Históricas por lo compartido durante el proceso formativo.

A todos los profesores de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria que me han ido formando en las distintas etapas educativas culminando en esta Tesis.

Al personal de la Biblioteca de Humanidades de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, especialmente a Teresa, jefa de la unidad por su inestimable ayuda y colaboración haciendo posible el estudio II, intercediendo para conseguir ordenadores portátiles que permitieron realizar las pruebas en los Institutos de Educación Secundaria (IES).

Al equipo directivo, orientadores y profesores de los distintos centros que colaboraron en el Estudio II, brindando su apoyo para recoger los datos necesarios. IES Jinámar (M^a del Pino, Mapi, Dévora, Pino y a todo el personal que lo hizo posible), IES Siete Palmas (Elena, Gilberto, Eduardo, Heriberto, y todo el personal que lo hizo posible), e IES El Batán (Claudio, y a todo el personal que lo hizo posible).

Particularmente a todos los estudiantes que participaron en las distintas pruebas, gracias a ustedes pudimos desarrollar el estudio II y llegar a diferentes conclusiones.

A mi “familia psicopedagógica“, compañeros de promoción que se convirtieron en amigos junto con sus respectivas familias.

Gracias papá por emigrar y establecerte en Gran Canaria. Esto me ha brindado un mundo lleno de oportunidades. Con tu ejemplo de trabajo, superación y esfuerzo me transmitiste grandes herramientas para desarrollarme y crecer. Gracias a ti he adquirido una mirada cosmopolita entendiendo y valorando la influencia de las raíces y la cultura.

Gracias mamá por emigrar y establecerte en Gran Canaria. Por darme tu amor de madre, entendiendo la necesidad de incluirme desde la interculturalidad aceptando finalmente mi forma de percibir y sentir las distintas situaciones contribuyendo a forjar mi identidad.

A mi familia política, que ha estado acompañándome con mucho amor y cariño durante esta etapa de mi vida, siendo un gran apoyo.

A ti M^a José por tu amor, paciencia, comprensión y apoyo en todos los momentos compartidos. Tu amor incondicional, tus consejos y tu calidad humana y profesional han sido referentes en mi vida. En los últimos años no he podido dedicar todo el tiempo que me hubiese gustado a nuestra relación por estar centrado en la Tesis. Por fin llegamos al final de esta etapa, y muy pronto seguiremos disfrutando y compartiendo momentos y proyectos.

**Estudiantes en situación de riesgo:
Efectos de la condición física, variables motivacionales y cognitivas
sobre el rendimiento en matemáticas**

ÍNDICE DE CONTENIDO

Abreviaturas.....	vii
Prólogo.....	xi
RESUMEN / ABSTRACT	1
Capítulo 1. INTRODUCCIÓN	11
Capítulo 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	17
2.1. El Riesgo en la Educación	19
2.1.1. Fracaso escolar.....	21
2.1.1.1. <i>Programas de apoyo al fracaso escolar</i>	23
2.1.2. Los ámbitos o dominios del riesgo.	25
2.1.3. Los criterios utilizados para la identificación del riesgo.	29
2.1.4. Riesgos representativos del ámbito personal, familiar y comunitario.	33
2.1.4.1. <i>Riesgo personal. Alumnado con necesidades educativas especiales (NEE)</i>	33
2.1.4.2. <i>Riesgo personal. Conductas disruptivas y expulsiones de clase o centro</i> . 35	
2.1.4.3. <i>Riesgo familiar. Familias monoparentales</i>	37
2.1.4.4. <i>Riesgo comunitario. Bajo nivel socioeconómico</i>	39
2.1.4.5. <i>Acumulación de riesgos</i>	40
2.1.5. Los meta-análisis en educación.	42
2.1.6. Moderadores de los meta-análisis.....	44
2.1.6.1. <i>La edad como moderador</i>	44
2.1.6.2. <i>Medidas de rendimiento académico</i>	46
2.1.6.3. <i>Intervenciones, diseño metodológico y situación de (no) riesgo</i>	47
2.2. Condición Física.....	50
2.3. Funcionamiento Ejecutivo	53
2.3.1. Funcionamiento ejecutivo, aptitud física cardiorrespiratoria y rendimiento académico.	55
2.3.1.1. <i>Control inhibitorio, aptitud física cardiorrespiratoria y rendimiento académico</i>	58
2.3.1.2. <i>Razonamiento, aptitud física cardiorrespiratoria y rendimiento académico</i>	59
2.4. Motivación desde la Teoría de la Autodeterminación.....	62
2.4.1. Tipos de motivación.....	62
2.4.2. Autodeterminación en el rendimiento académico y en el riesgo.	66

2.5. Matemáticas, Rendimiento Académico y Riesgo	72
2.5.1. Matemáticas, rendimiento académico y funciones ejecutivas.	73
2.5.2. Matemáticas, rendimiento académico, funciones ejecutivas y aptitud física cardiorrespiratoria.	75
2.5.3. Matemáticas, rendimiento académico y motivación.....	77
Capítulo 3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	81
3.1. Justificación.....	83
3.2. Objetivo General	85
3.2.1. Objetivos del estudio I.	85
3.2.2. Objetivos del estudio II.....	86
Capítulo 4. ESTUDIO I. META-ANÁLISIS	89
4.1. Método	91
4.1.1. Estrategias de búsqueda.	91
4.1.2. Criterios para la inclusión de estudios.	93
4.1.3. Procedimientos de codificación.	96
4.1.4. Métodos estadísticos.	98
4.1.4.1. Métrica del tamaño de efecto.	98
4.1.4.4. Pruebas para determinar datos anómalos (outliers) estadísticos.....	98
4.1.4.3. Evaluación de la heterogeneidad de los tamaños de efecto.	99
4.1.4.2. Fórmulas para calcular el tamaño de efecto.....	99
4.1.4.5. Programa software utilizado en los análisis estadísticos.	103
4.2. Resultados	104
4.2.1. Rendimiento académico.....	114
4.2.2. Abandono escolar.	120
4.3. Discusión.....	124
4.4. Conclusiones.....	127
Capítulo 5. ESTUDIO II. MODELO DE ECUACIONES ESTRUCTURALES..	129
5.1. Método	132
5.1.1. Participantes.....	132
5.1.2. Instrumentos y Procedimiento.	133
5.1.2.1. Instrumentos incluidos en el software informático.....	133
5.1.2.1.1. Datos demográficos.	134
5.1.2.1.2. Control inhibitorio.	134
5.1.2.1.3. Fluidez de cálculo.....	135
5.1.2.1.4. Fluidez en el razonamiento matemático.	136
5.1.2.1.5. Desmotivación.	137
5.1.2.2. Aptitud física cardiorrespiratoria.	137
5.1.2.3. Rendimiento académico en matemáticas.....	138

5.1.2.4. <i>Situaciones de riesgo</i>	139
5.1.2.4.1. Alumnado con NEE.....	139
5.1.2.4.2. Conducta disruptiva en el aula.....	139
5.1.2.4.3. Bajo nivel socioeconómico.....	140
5.1.2.4.4. Estructura familiar.....	140
5.1.2.4.5. Acumulación de riesgos.....	140
5.1.3. Análisis de datos.....	141
5.2. Resultados	142
5.2.1. Estadística descriptiva y correlaciones.....	142
5.2.2. Modelo de ecuaciones estructurales.....	145
5.3. Discusión	160
5.4. Conclusiones	170
Capítulo 6. DISCUSIÓN	173
Capítulo 7. CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS	183
7.1. Conclusiones	185
7.2. Aplicaciones prácticas	188
Capítulo 8. FORTALEZAS, LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS	191
8.1. Fortalezas	193
8.2. Limitaciones	196
8.3. Prospectivas de investigación	198
Capítulo 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	201
Capítulo 10. ANEXOS	221
Anexo A. Distribución del la Muestra Seleccionada	223
Anexo B. Instrumentos	224
1. Ejemplos de la Aplicación Software Integrando Diferentes Instrumentos.....	224
2. Plantillas de Recogida de Datos.....	231
Anexo C. Percentiles Calculados para las Pruebas Físicas y Cognitivas	232

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estructura de Búsqueda y Términos para Identificación de Estudios de Interés	92
Tabla 2 Sumario de las Características de los Estudiantes en Riesgo y los Criterios de Identificación de los Estudios Incluidos en el Meta-Análisis.....	105
Tabla 3 Sumario de las Intervenciones, Estrategias, Temporalidad e Instrumentos de los Estudios Incluidas en el Meta-Análisis.....	107
Tabla 4 Sumario de los Objetivos Específicos y otras Mediciones Realizadas de los Estudios Incluidos en el Meta-Análisis	109
Tabla 5 Estudios Incluidos en el Meta-Análisis Referidos al Rendimiento Académico.....	115
Tabla 6 Moderadores del ES (DMT) para el Rendimiento Académico	116
Tabla 7 Estudios Incluidos en el Meta-Análisis Referidos al Abandono Escolar	121
Tabla 8 Moderadores del ES (g) para el Abandono Escolar	122
Tabla 9 Descriptivos, Coeficiente de Correlación Intraclase y Correlaciones entre las Variables Estudiadas	143
Tabla 10 Descriptivos de los Grupos Según la Situación de Riesgo y sus Medias en las Variables Estudiadas	143
Tabla 11 Valores del χ^2 , Índices de Ajuste y Efectos del Modelo de Ecuaciones Estructurales en la Muestra Total y en los Distintos Grupos de Riesgo	151
Tabla A1 Distribución y Representatividad de la Muestra Seleccionada	223
Tabla C1 Percentiles de la Fluidez de Cálculo Matemático	234
Tabla C2 Percentiles de la Fluidez en el Razonamiento Matemático	232
Tabla C3 Percentiles del Test de Course Navette.....	233

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios.....	95
<i>Figura 2.</i> Distribución del ES (g) original de los resultados escolares para la identificación de outliers.....	111
<i>Figura 3.</i> Distribución del número de participantes en los estudios que tratan de mejorar los resultados escolares para la identificación de outliers.....	111
<i>Figura 4.</i> Distribución del ES (g) final de los estudios con intervenciones que tratan de mejorar los resultados escolares de los jóvenes en riesgo	112
<i>Figura 5.</i> Distribución del número de participantes en los estudios de rendimiento académico para la identificación de outliers.	113
<i>Figura 6.</i> Distribución del número de participantes en los estudios de abandono escolar para la identificación de outliers.	114
<i>Figura 7.</i> Distribución del ES (DMT) en los estudios de rendimiento académico para la identificación de outliers.....	114
<i>Figura 8.</i> Distribución del ES (DMT) en los estudios de rendimiento académico que tratan de mejorar a jóvenes en riesgo	115
<i>Figura 9.</i> Distribución del ES (g) en los estudios que tratan de reducir el abandono escolar de los jóvenes en riesgo	121
<i>Figura 10.</i> Modelo de ecuaciones estructurales hipotetizado.	141
<i>Figura B1.</i> Ejemplo de la aplicación del software para la recogida de datos demográficos	224
<i>Figura B2.</i> Ejemplo de la aplicación del software para la recogida de datos demográficos	225
<i>Figura B3.</i> Ejemplo de la aplicación software en la presentación de la variante de la prueba de flanker para medir el control inhibitorio	226
<i>Figura B4.</i> Ejemplo de la aplicación software en la fase de entrenamiento de la variante de la prueba de flanker para medir el control inhibitorio.....	227
<i>Figura B5.</i> Ejemplo de la aplicación software en la fase de entrenamiento de la prueba de fluidez matemática	228
<i>Figura B6.</i> Ejemplo de la aplicación software en la fase de entrenamiento de la prueba de razonamiento matemático	229
<i>Figura B7.</i> Ejemplo de la aplicación software en la fase del cuestionario sobre la desmotivación del estudiante	230

<i>Figura B8.</i> Plantilla de observación para la recogida de los resultados en la prueba del Course Navette.....	231
<i>Figura B9.</i> Formulario de preguntas dirigidas al profesor responsable del grupo	231

Abreviaturas

En los Capítulos

CAC	Comunidad Autónoma de Canarias.
ESO	Educación secundaria obligatoria.
Eq.	Ecuación.
GPA	Del inglés <i>Grade Point Average</i> .
GPL	Del inglés <i>General Public License</i> .
IDEA	Del inglés <i>Individuals with Disabilities Education Act</i> .
IES	Instituto de Educación Secundaria.
ME	Motivación extrínseca.
MI	Motivación intrínseca.
NEE	Necesidades educativas especiales.
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
PEBL	Del inglés <i>Psychology Experiment Building Language</i> .
PISA	Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos.
PMAR	Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento.
TAD	Teoría de la Autodeterminación.

En las Tablas

CD_DR	Conducta disruptiva.
CGN	Cognitivo.
CND	Conducta.
CNT	Grupo de control.
FAM	Estructura familiar.
FML	Familiar.
GE	Grupo general.

GRT RDC	Con comidas gratis o a precio reducido.
INT	Grupo de intervención.
MIN	Total minutos.
MTR	Mentoría.
NI	No informado.
NMG	Nota media general.
PRG	Programas.
PSN	Personal.
RMD	Instrucción remedial y apoyos varios.
RSG	Tipo de riesgo.
SCL	Escolar.
SEM	Semanas totales.
SES	Número de sesiones
SL	Selección específica.
SOC	Social.
T*	Medida transformada.
T1	Medida en el tiempo uno o pre-test.
T2	Medida en el tiempo dos o post-test.

Estadísticas

CI	Intervalo de confianza. En inglés <i>Confidence Interval</i> .
CFI	Del inglés <i>Comparative Fit Index</i> .
DF	Grados de libertad. En inglés <i>Deegres of Freedom</i> .
DMT	Diferencia de medias tipificadas. En inglés <i>Standardised Mean Difference (SMD)</i> o también <i>gain scores</i> .
ES	Tamaño de efecto. En inglés <i>Effect Size</i> .
<i>g</i>	Tamaño de efecto de Hedges.
ICC	Coefficiente de Correlación Intraclase. En inglés <i>Intra Class Correlation</i> .

<i>M</i>	Media.
<i>p</i>	Nivel de significación. En inglés <i>p-value</i> .
<i>r</i>	Coefficiente de Correlación de Pearson.
RMSEA	Del inglés <i>Root Mean Square Error of Approximation</i> .
<i>SD</i>	Desviación estándar. En inglés <i>Standard Deviation</i> .
<i>SE</i>	Error típico. En inglés <i>Standard Error</i> .
SMD	Del inglés <i>Standardised Mean Difference</i> .
TLI	Del inglés <i>Tucker-Lewis Index</i> .
WLSMV	Mínimos Cuadrados Ponderados por la Media y la Varianza. En inglés <i>Weigthed Least Squares Means and Variance adjusted</i> .
β	<i>Betha</i> .
χ^2	Chi cuadrado.

Instrumentos

IGF	<i>Inteligencia General Factorial</i> .
KTEA	<i>Kaufman Test of Academic and Educational Achievement</i> .
NELS	<i>National Education Longitudinal Survey</i> .
SRQ-A	<i>Academic Self-Regulation Questionnaire</i> .

Prólogo

Este trabajo comienza y se desarrolla partiendo de una motivación intrínseca, querer ayudar a las personas dándoles los apoyos necesarios para que recorran sus distintos itinerarios de la mejor manera posible. Para comprender mejor el enfoque describiré brevemente mi historia de vida. Nací en Las Palmas de Gran Canaria y soy hijo de inmigrantes de origen indio. El origen y la cultura de mis padres han determinado en gran medida quién soy y qué situaciones he tenido que vivir. El plan de vida definido para mí era trabajar en el comercio tal como ha hecho mi familia y mis antecesores, sin embargo mis curiosidades e inquietudes eran otras. Entre otros temas me apasionaba conocer el funcionamiento técnico en diferentes ámbitos (electricidad, mecánica, informática, fotografía) y cómo se definían y organizaban las relaciones humanas.

A pesar de que estaba predeterminado a realizar el mismo recorrido familiar, mi fuerte motivación a estudiar me llevó a comenzar mis estudios superiores de manera tardía. Los estudios postobligatorios no pude completarlos porque tenía que cumplir con mis obligaciones familiares en el negocio familiar desde muy joven, así que decidí realizar la formación para mayores de 25 años que me daba acceso a estudios superiores. Para continuar desempeñando mis funciones laborales elegí la Universidad de Educación a Distancia (U.N.E.D.) y comencé a estudiar la carrera de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. La formación comenzó bien, sin embargo el modelo educativo de formación a distancia no satisfacía mis necesidades exploratorias sobre las relaciones humanas. Los diferentes acontecimientos vividos me hacían sentir que deseaba otro enfoque profesional. El pensamiento de vincularme a la única función de resolver problemas técnicos entre el ser humano y las máquinas no me hacía feliz. Decidí realizar un giro para satisfacer intereses más profundos, ayudar a las personas a

superar sus posibles situaciones de conflicto y que consiguieran sobreponerse a aquellos factores que les pudieran condicionar en su desarrollo. Para lograr este objetivo realicé un itinerario más social y pedagógico (Diplomatura en Educación Social, Licenciado en Psicopedagogía y Máster de Formación del Profesorado). Actualmente curso mis estudios de doctorado.

En el interés de mejorar las posibilidades de progreso de las personas, considero que la formación, especialmente la académica, favorece adquirir una base sólida para su trayectoria de vida. Mi recorrido me ha hecho prestar más atención y ser más consciente de las dificultades que puede tener cada individuo para avanzar y convertirse en el adulto que quiere ser. La etapa obligatoria de estudios no es solo un periodo de formación académica que ofrece al alumnado diferentes materias para darle soporte y facilitarle el conocimiento; supone el entrenamiento para la toma de decisiones en la adultez próxima, significando una etapa de transición en la que comienza una adaptación entre descubrir quién es (autoestima, autoconcepto), cuáles son sus recursos (materiales, apoyos afectivos, habilidades sociales) y visibilizar las situaciones de riesgo que pudieran impedirle un desarrollo óptimo (problemas de salud, bajos recursos económicos, hogar envuelto en conflictos familiares).

Considero que las notas académicas además del logro de los contenidos netamente curriculares, deberían contemplar las expectativas y el entusiasmo por aprender, acompañándoles en la medida de lo posible para que promocionen. Sin embargo, existen obstáculos que suponen riesgos para lograr ese fin. Muchos son los medios que intentan mejorar la situación de cada sujeto (políticas educativas, ayudas económicas, técnicas innovadoras para el aprendizaje). Aun así, el nivel de fracaso escolar es alto en nuestro país, y más concretamente en nuestra Comunidad. Este trabajo tratará de

visibilizar cómo algunas situaciones de riesgo limitan las posibilidades del estudiante a titular con la mejor nota posible y favorecer la definición de los factores implicados.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

RESUMEN / ABSTRACT

El propósito de esta Tesis ha sido analizar si variables físicas, cognitivas y motivacionales pueden estar influyendo en los resultados escolares de los jóvenes, principalmente los que están en riesgo de fracaso escolar. A través de dos estudios, buscamos evidencias de las características más óptimas para mejorar el rendimiento académico y reducir el abandono escolar. En el primero, realizamos una revisión sistemática y meta-análisis de la literatura, examinando los efectos de las intervenciones que trataban de mejorar los resultados escolares de jóvenes en situación de riesgo. El objetivo fue determinar la efectividad de las intervenciones, y conocer cuáles eran las características que aumentaban o disminuían su eficacia. En el segundo estudio, a través de un modelo de ecuaciones estructurales, se analizó cómo la aptitud física cardiorrespiratoria, el control inhibitorio, la fluidez de cálculo, la fluidez en el razonamiento matemático y la desmotivación se relacionaban y predecían el rendimiento académico en matemáticas. El análisis diferenció a hombres y mujeres en riesgo por sus necesidades educativas especiales, conductas disruptivas dentro del aula, bajo nivel socioeconómico, problemas en la estructura familiar y la acumulación de riesgos.

En el primer estudio se seleccionaron intervenciones que trataban de mejorar los resultados escolares de estudiantes de edades comprendidas entre los 11 y 18 años. Sintetiza doce tamaños de efecto, siete en rendimiento académico y cinco en prevención o reducción del abandono escolar. Respecto a las intervenciones para mejorar el rendimiento académico, los resultados indicaron que las intervenciones significativamente más eficaces eran las que se dirigían a estudiantes menores de 15 años, realizaban una atención remedial, tenían un número alto de intervenciones, utilizaban un instrumento estandarizado y medían los resultados después de seis meses. Las intervenciones para reducir el abandono escolar resultaban más eficaces cuando

favorecían servicios de apoyo integrales e intervenciones remediales al estudiante, duraban 40 semanas o más y medían sus resultados después de seis meses. Se concluye que las intervenciones eran efectivas para la población en riesgo, variando su efectividad por diferentes factores como la edad, que en el caso del rendimiento académico resultó más eficaz cuando los estudiantes tenían entre 11 y 15 años.

En el segundo estudio, la muestra estaba compuesta de 490 estudiantes que cursaban de 1° a 3° de la ESO con edades comprendidas entre los 10 y 17 años. La recogida de información se realizó a través de distintos instrumentos y de varias fuentes. Los resultados indicaron que las variables analizadas predecían el rendimiento académico en matemáticas significativamente. El análisis por subgrupos de riesgo y género indicó que las variables no predecían de igual modo en los estudiantes en riesgo por necesidades educativas especiales, conductas disruptivas en el aula y por acumulación de riesgos comparados con personas sin ese riesgo particular. Los valores medios y los efectos de las variables analizadas del grupo en riesgo por problemas en la estructura familiar no resultaron diferentes del grupo sin este riesgo. Se concluye que las variables analizadas correlacionaban con el rendimiento académico en matemáticas y lo predecían de forma significativa. Las variables resultaban diferentes cuando se comparaban entre estudiantes con y sin riesgo.

En definitiva, la presente Tesis Doctoral ha mostrado la vinculación entre los estudiantes en situación de riesgo y su rendimiento en matemáticas. La condición física, las variables motivacionales y cognitivas resultaron predictivas en la muestra total, mientras que su influencia es diferencial respecto a la submuestra en riesgo. El rendimiento académico en matemáticas podría explicarse a través de un modelo de ecuaciones estructurales diferenciando variables concretas que afectan a determinados grupos de riesgo. Además, se distinguen dos tipos de intervenciones, las que tratan de

mejorar el rendimiento académico y las que intentan reducir el abandono escolar. El tipo de riesgo hace variar su eficacia.

Dada la relevancia de las situaciones de riesgo del alumnado en su rendimiento académico en matemáticas, esta Tesis tiene importantes implicaciones para el desarrollo de intervenciones eficaces, diferenciando variables concretas que están relacionadas con diferentes situaciones de riesgo del estudiante, y aportando características metodológicas que podrían mejorar la eficiencia.

ABSTRACT

The aim of this Thesis has been to analyze if physical, cognitive and motivational variables may be influencing the school results in young people, mainly those who are at risk of school failure. Through two studies, we looked for evidence of the most optimal characteristics to improve academic performance and reduce school drop-out. First, we conducted a systematic review and meta-analysis of the literature, examining the effects of interventions that sought to improve the school outcomes of at-risk youth. The objective was to determine their effectiveness, to know what their characteristics were and the age in which they were most effective. In second study, through a structural equation model, we analyzed how cardiorespiratory fitness, inhibitory control, fluency in calculation, fluency in mathematical reasoning, and amotivation were related and predicted academic achievement in mathematics. The analysis differentiated men and women at risk for their special educational needs, disruptive behaviors within the classroom, low socioeconomic status, problems in the family structure and accumulation of risks.

In first study interventions were selected that sought to improve the school results of students between the ages of 11 and 18 years. It synthesizes twelve effect sizes, seven in academic achievement and five in prevention or reduction of dropout. With regard to interventions to improve academic performance, the results indicated that significantly more effective interventions were targeted at students under the age of 15, provided remedial care, had a high number of interventions, used a standardized instrument, and measured outcomes after six months. Interventions to reduce school dropout were most effective when they favored comprehensive support services and remedial instruction for the student, lasted 40 weeks or more and measured their results after six months. It is concluded that the interventions were effective for the population at risk, varying

their effectiveness by different factors such as age, that in the case of academic performance was most effective when students were between 11 and 15 years.

In second study, the sample consisted of 490 students who studied from 1 to 3 years of ESO, aged between 10 and 17 years. The collection of information was done through different instruments and various sources. The results indicated that the variables analyzed predict academic performance in mathematics significantly. Analysis by subgroups of risk and gender indicated that the variables did not predict likewise in students at risk because of their special educational needs, disruptive behaviors in the classroom and by their accumulation of risks compared to people without that particular risk. The mean values and effects of the analyzed variables of the group at risk due to problems in the family structure were not different from the group without this risk. It is conclude that the analyzed variables correlated with academic performance in mathematics and predicted it significantly. The variables were different when compared between students with and without risk.

In brief, this Doctoral Thesis has shown the link between students at risk and their performance in mathematics. The physical condition, the motivational and cognitive variables were predictive in the total sample, while their influence is differential with respect to the subsample at risk. Academic performance in mathematics could be explained through a structural equation model differentiating concrete variables that affect certain risk groups. In addition, two types of interventions are distinguished: those that attempt to improve academic achievement and those that attempt to reduce dropout. The type of risk makes its effectiveness vary.

Due to the relevance of students' risk situations in their academic performance in mathematics, this Thesis has important implications for the development of effective

interventions, differentiating concrete variables that are related to different situations of student risk, and providing methodological characteristics that could improve the efficiency.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

La Estrategia de Especialización Inteligente de Canarias 2014-2020 plantea como una de las debilidades, la alta tasa de abandono escolar temprano. En este mismo sentido, el Plan de Acción de Europa 2020 indica que se debe reducir la tasa de abandono escolar temprano para reforzar la dimensión social de las regiones ultraperiféricas como Canarias. Las Matemáticas es una de las asignaturas que contribuyen notablemente al fracaso académico y, por ende, a la desmotivación y al abandono escolar temprano, siendo su rendimiento en España y en Canarias significativamente inferior a la media de los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Formar personas competentes y con los valores propios del siglo XXI, como el esfuerzo o la visión a largo plazo, es una prioridad tanto para los organismos públicos competentes como para los expertos en desarrollo humano. Optimizar el potencial académico de nuestros estudiantes debe ser una prioridad en la sociedad actual (Hulleman, Kosovich, Barron, y Daniel, 2017). El fracaso académico no solo tiene consecuencias durante la adolescencia, donde tener un rendimiento académico bajo se traduce en sentimientos de fracaso y mayores probabilidades de abandonar los estudios (Valiente, Swanson, Lemery-Chalfant, y Berger, 2014), sino también en el futuro, ya que los adultos que no finalizan sus estudios tienen más probabilidades de tener problemas de salud y de acabar excluidos de la sociedad (Levpuscek, Zupancic, y Socan, 2012).

Durante la etapa educativa, entre las materias impartidas, las Matemáticas tienen un papel fundamental (Turner et al., 2012). Se ha observado que un buen rendimiento matemático en Educación Secundaria tiene relación con la capacidad para afrontar retos en la sociedad actual de la información (Seaton, Parker, Marsh, Craven, y Yeung, 2014) y con el futuro éxito laboral y social (Lim y Chapman, 2012; Valiente et al., 2014);

algunos autores han observado incluso una relación entre el rendimiento en Matemáticas y el incremento del Producto Interior Bruto (OCDE, 2010b).

En España, los datos del informe del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos –PISA- (OCDE, 2014) han puesto de manifiesto un problema de nuestros estudiantes: la puntuación en Matemáticas es significativamente inferior a la media del resto de países de la OCDE. Es destacable que tan sólo un ocho por ciento de los estudiantes alcanzan los niveles más altos de rendimiento matemático, y que uno de cada cuatro carece del dominio básico de la competencia matemática (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2013). Si además tenemos en cuenta que cada alumno repetidor cuesta al estado alrededor de 20.000€ (OCDE, 2013), lo que supone un 8% del gasto en educación primaria y secundaria, es evidente que estamos ante un problema que merece la atención de la sociedad en general y de los investigadores en particular.

Favorecer graduarse y el logro de los estándares de los estudiantes en riesgo de abandono es un desafío para los investigadores (Christenson y Thurlow, 2004). El éxito escolar contribuye al deseo de graduarse, de ir a la Universidad y participar en el mercado laboral, y al mismo tiempo el rechazo de los estudiantes para abandonar la escuela (Maynard, Kjellstrand, y Thompson, 2014) y así convertirse en adultos responsables (Dryfoos, 1990).

En este sentido, el presente trabajo pretende profundizar desde una perspectiva multidisciplinar, en el análisis de aquellas variables que pueden afectar al rendimiento académico de los estudiantes en riesgo. Para dar respuesta a este problema, analizaremos las claves de las intervenciones más eficaces dirigidas a reducir el fracaso escolar de las personas en riesgo, y a continuación exploraremos la influencia de variables físicas, cognitivas y motivacionales que pudieran estar afectando al éxito

escolar de los estudiantes con y sin riesgo. El resultado de este conocimiento favorecerá el desarrollo de intervenciones más eficaces y eficientes que minimicen los efectos de las situaciones de riesgo en la adquisición de competencias, logrando individuos más motivados para el estudio, con mejores resultados académicos y con mayores habilidades para desenvolverse en los distintos contextos.

En relación a la estructura de la presente Tesis Doctoral, los contenidos han sido organizados en diez capítulos. Además, se presenta un resumen en castellano e inglés. El presente **Capítulo 1** sirve de introducción general a los contenidos de la Tesis Doctoral, exponiendo brevemente cada uno de los capítulos que la componen.

En el **Capítulo 2** se fundamenta teóricamente la investigación. En primer lugar se introduce el concepto de riesgo en educación y su relación con el fracaso escolar. A continuación, se definen las variables más importantes relativas a la situación de riesgo como la aptitud física cardiorrespiratoria, el funcionamiento ejecutivo y la motivación desde la Teoría de la Autodeterminación (Deci y Ryan, 1980, 1985, 2017). Y, por último, se describe el papel que ocupa las matemáticas para explicar el rendimiento académico de los estudiantes en situación de riesgo.

En el **Capítulo 3** se exponen las cuestiones de investigación, los objetivos e hipótesis de la presente Tesis Doctoral, presentados en orden cronológico según fueron desarrollados los estudios de investigación.

En el **Capítulo 4** se describe el primer estudio de investigación que corresponde a un meta-análisis. Se incluyen los procesos relativos a la selección de estudios, los criterios de inclusión de estudios, la codificación, el tamaño de efecto que se utilizó, el análisis estadístico realizado, el manejo de los valores extremos y el protocolo utilizado

para el cálculo del tamaño de efecto. Y por último, se exponen los resultados, la discusión y las conclusiones del estudio.

En el **Capítulo 5** se describe el segundo estudio de investigación correspondiente a un modelo de ecuaciones estructurales. Se incluye la descripción del método, los resultados, la discusión y una conclusión del estudio.

En el **Capítulo 6** se realiza una discusión general analizando los resultados más relevantes con los hallazgos encontrados en otras investigaciones.

En el **Capítulo 7** se exponen las conclusiones que se extraen de la presente Tesis Doctoral y las aplicaciones prácticas de la misma.

En el **Capítulo 8** se presentan las principales fortalezas del estudio, seguidas de las limitaciones encontradas en la realización de los estudios. El capítulo finaliza identificando las perspectivas de investigación.

El **Capítulo 9** recoge las referencias bibliográficas utilizadas en el desarrollo de esta Tesis Doctoral.

En el **Capítulo 10** se presentan los Anexos. En Anexo A se aporta información sobre la distribución de la muestra. En el Anexo B se incluyen ejemplos de la aplicación informática elaborada *ad hoc* relativos a las adaptaciones en formato digital de los instrumentos utilizados y las plantillas para la observación y recogida de datos. En el Anexo C se muestran los percentiles en las pruebas realizadas.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 2.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. El Riesgo en la Educación

Antes de entrar en los riesgos asociados a la educación trataremos de definir el riesgo con el apoyo de algunos ejemplos a partir de algo conocido y común como es la enfermedad. Como paso previo debemos distinguir entre *riesgo* y *estar en riesgo* por algo (una actividad, una conducta). El riesgo es la probabilidad de que algo no deseado ocurra (enfermarse) porque lo relacionamos con algo que no deseamos para nosotros, como el sufrimiento o la muerte), o para los demás (sufrimiento de un hijo). Estar en riesgo por algo, está referido al hecho de que alguna actividad puede entrañar mayor riesgo, o la probabilidad de que los efectos no deseados sucedan. En este sentido, estar expuesto a un entorno o a una situación puede aumentar esa probabilidad (un hospital con gran cantidad de personas con posibles virus que pueden contagiar, trabajar en una sala de exploraciones especiales donde se está expuesto a continuas y posibles radiaciones), aunque ésta también aumenta si realizamos una acción o una conducta que nos derive a esa exposición como, por ejemplo, acudir al hospital para ir al médico o para visitar un familiar enfermo. La conducta en sí no es negativa (acudir al hospital), sino que puede aumentar esa probabilidad de que lo no deseado ocurra, por ejemplo, contraer una respuesta. Sin embargo, debemos tener en cuenta que hay conductas que nos exponen a un peligro potencial (no tomar suficientes alimentos, consumo de drogas), del que puede haber evidencias de su asociación con los efectos no deseados. Además, debemos señalar que, cuando aumenta las situaciones de riesgo como vivir en una zona insalubre o trabajar en una zona radioactiva, la probabilidad de lo no deseado como el riesgo de contraer la enfermedad también aumenta. A esta idea podríamos añadir que, en ocasiones, una sola situación, como puede ser el consumo de drogas, puede en sí misma contener mayores probabilidades de riesgo que la suma de varias situaciones juntas (acudir al hospital, vivir en una zona insalubre, no tomar suficientes

alimentos). Además, el riesgo puede ser subjetivo (pensar que si no sale de casa no cogerá una enfermedad) o estar basado en las falsas creencias (pensar que es inmune “no tomo las precauciones necesarias porque esa ‘enfermedad’ no me va a ocurrir a ‘mí’”). El riesgo también depende del pensamiento, de lo fácil que el hecho pueda producirse (pensar que es más fácil coger una enfermedad a que te toque el premio “gordo” de la lotería), o de la percepción referida a la distancia del riesgo (creer que el “virus del Congo” no le afectará porque el brote de la enfermedad está en África y queda muy lejos de donde vive). En ciertos casos, el conocimiento del riesgo podría ayudar a reducir las probabilidades del mismo, tomando las medidas necesarias para sentirse seguro como pueden ser vivir en un entorno limpio, evitar permanecer en zonas hospitalarias donde hay radioactividad, tomar una dieta equilibrada o no tomar drogas (Pritchard, 2015).

En este sentido, los investigadores han dado importancia a diversas situaciones de riesgo en la educación, variando en función de la probabilidad (riesgo) de que algo negativo le ocurra al estudiante como suspender una asignatura, situaciones que predisponen un mal resultado como no tener los libros para estudiar (Dryfoos, 1990), la toma de decisiones arriesgadas como no estudiar (Atkinson, 1957), no superar la media establecida, por ejemplo, obtener una desviación típica por debajo de la nota media (Fernández-Enguita, Martínez, y Gómez, 2010), desconectarse de la escuela como resultado de la percepción del bajo rendimiento académico (Faulkner, Adlaf, Irving, Allison, y Dwyer, 2009), abandonar los estudios como consecuencia de sus características, como pueden ser las necesidades específicas y de su falta de motivación (Pijl, Frostad, y Mjaavatn, 2014), o por las implicaciones futuras que pudiera tener el bajo nivel de competencia como no poder afrontar con garantías de éxito los retos

formativos, laborales y ciudadanos posteriores a la educación obligatoria (Ministerio de Educación, 2010).

Dryfoos (1990) señala que es importante diferenciar quién está en riesgo y con qué está relacionado. En este trabajo centraremos la atención en el riesgo de fracaso académico (Fernández-Enguita et al., 2010; Woodward y Brown, 2006), entendido como bajo rendimiento académico (Pijl et al., 2014; Williams, Davis, Cribbs, Saunders, y Williams, 2002) y abandono escolar (Fernández-Enguita et al., 2010; Lynch, Kistner, y Allan, 2014).

Según señalan Hodis, Meyer, McClure, Weir y Walkey (2011) terminar la etapa escolar sin una titulación mínima se ha considerado un riesgo para el futuro del adolescente. Fernández-Enguita et al. (2010) indican que el riesgo en educación se asocia en gran medida con el fracaso escolar pero, ¿qué es el fracaso escolar? Se trata de un término complejo ya que depende de los criterios que se tomen en cuenta.

2.1.1. Fracaso escolar.

El fracaso escolar en la educación secundaria obligatoria (ESO) es diferente a las etapas de estudios superiores. A diferencia de los estudios postobligatorios, el estudiante no tiene la opción de elegir si estudiar o no, es un imperativo. Se suele evaluar en términos de éxito o de fracaso. El éxito sería acabar el periodo con la obtención de un título que le acredite los conocimientos realizados y el fracaso sería abandonar el sistema escolar. Otras opciones son susceptibles de ser señaladas como fracasos. Por ejemplo, terminar el periodo sin titular y con una certificación que indique que ha cursado los estudios, o continuar la formación con un currículo diferente al ordinario que de algún modo, le limita continuar los estudios de ciclos superiores, como es el caso de la diversificación curricular (Fernández-Enguita et al., 2010).

Sin embargo, el éxito o el fracaso no son realidades objetivas, dependen de cómo la sociedad haya construido esos conceptos en base a su cultura (Escudero y Martínez, 2012). Martínez, Fernández-Enguita y Gómez (2010) señalan tres perspectivas consideradas en el fracaso y abandono escolar según se centren en: los problemas de los estudiantes, los problemas sociales o culturales (características de la familia, áreas desfavorecidas), o el funcionamiento del sistema educativo. En la primera, el foco se sitúa en los problemas del alumno y se preocupa de la distribución de capacidades, motivación y esfuerzo. En este caso, el fracaso del bajo desempeño se atribuye al alumno o al equipo de orientación. En la segunda el fracaso es de la sociedad, por no responder con los mecanismos adecuados al desajuste que permitan asegurar una respuesta productiva, cultural e igualatoria. Por último, la tercera idea es que el fracaso resulta del propio sistema educativo cuando el individuo abandona sus estudios de manera prematura y no los continúa posteriormente. Para Fernández-Enguita et al. (2010) el fracaso aparece cuando no se consiguen los objetivos. Si nos situamos teniendo como perspectiva al alumno, éste puede alcanzarlos (éxito) o no (fracaso). Si no los alcanza, la sociedad también fracasa, bien sea por elección del alumno o por la falta de ofertas.

La consideración de fracaso varía dependiendo de los criterios de valoración. Algunos investigadores consideran que el fracaso se encuentra en las notas deficitarias en algunas materias (Choi y Calero, 2013), o en la repetición de curso o en el absentismo persistente (Fernández-Enguita et al., 2010). En el primer caso, a pesar de que el alumno adquiere algunas competencias establecidas para su tramo educativo, no consigue superar el mínimo en todas las áreas. Sus puntuaciones pueden encontrarse por debajo de nivel en las pruebas objetivas, o en las específicas de capacidad o conocimiento (Choi y Calero, 2013). En el segundo caso, la repetición de curso se

observa en términos de eficacia y eficiencia. A pesar de que aquellos que repiten curso muestran su eficacia al obtener una titulación, no han sido eficientes porque han empleado más tiempo para conseguir las competencias establecidas para su nivel. En el último caso, la falta de asistencia a clase de los absentistas persistentes, les dificulta en la adquisición de competencias, produciéndose probablemente un desenganche que les conduce a tener malas notas o a abandonar el sistema escolar (Fernández-Enguita et al., 2010).

A pesar de que en la actualidad finalizar los estudios obligatorios no suponen una garantía de inserción en el mercado laboral, el bajo nivel educativo del individuo le puede situar en riesgo de exclusión económica y social (Choi y Calero, 2013). Los esfuerzos para afrontar el problema de fracaso escolar son numerosos a través de programas específicos (Escudero y Martínez, 2012).

2.1.1.2. Programas de apoyo al fracaso escolar.

La preocupación por el fracaso escolar está extendida por una gran cantidad de países. Este interés puede reflejarse por ejemplo, en la existencia del programa PISA. Este programa recoge y compara de forma periódica los resultados de una muestra representativa de jóvenes de 15 años. Los indicadores son recogidos por los diferentes países de la OCDE y refieren factores varios relacionados con el rendimiento académico. Sus datos facilitan a los gobiernos y a los diferentes investigadores un seguimiento del nivel competencial y de los distintos factores analizados (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007).

Según indica el informe PISA, aquellos que no obtengan una puntuación de dos o más -la escala varía de uno a seis aunque debería considerarse de siete, ya que el primer nivel se subdivide en 1A y 1B- en su nivel competencial en las materias principales

(lectura, matemáticas, ciencias) se encuentran en riesgo de fracaso escolar. En España, a pesar de que se ha mejorado una décima de punto en el periodo del 2013 al 2015 (del 3.1 al 3.2), existe un 10.3% de la población que no supera ninguna de las tres competencias evaluadas (por debajo de dos en la escala). Si ponemos el enfoque en la Comunidad Autónoma de Canarias (CAC), estamos por debajo de la media nacional, a pesar de la mejora de tres décimas en el periodo 2009 al 2015. Sin embargo, el suspenso en las tres competencias básicas es mucho mayor que en la media nacional con un 15.1%. La CAC y la Comunidad Autónoma de Andalucía (15.1%) son las comunidades de España que peor nivel competencial tienen (Ministerio de Educación, 2010; Ministerio de Educación y Ciencia, 2007; OCDE, 2005, 2016a, 2016b).

La sociedad está interesada en frenar el fracaso escolar y muestra de ello son las diferentes políticas establecidas para este fin. A pesar de las diferencias entre las mismas y la diversidad de contextos socioeconómicos, todas tratan de favorecer el rendimiento y la igualdad entre los jóvenes. Según la OCDE (2005) podríamos diferenciarlas en cuatro grupos de medidas: las políticas orientadas al rendimiento que ofrecen planes especializados y recursos (programas para superdotados); las que atienden aspectos económicos que ofrecen planes educativos y recursos a los desfavorecidos económicamente, o a los que están en desventaja social (inmigrantes recientes); las medidas compensatorias que atienden a los individuos socioeconómicamente en desventaja con recursos económicos (programa de comedor para los que tienen menos recursos); y finalmente las políticas universales, cuyo propósito es mejorar los contenidos, las técnicas de enseñanza o el clima escolar (modificando las prácticas de los docentes).

El alumnado en riesgo es una de las cuestiones principales en las reformas educativas. Sin embargo, las políticas educativas y sociales están fuertemente

influenciadas por la definición de la situación de riesgo que realizan la sociedad y los políticos (Mosen-Lowe, Vidovich, y Chapman, 2009). El concepto de riesgo es un término subjetivo, ya que es una construcción social. Depende en gran medida de la cultura del lugar y del momento de desarrollo de su sociedad (Lindqvist y Nordänger, 2007). En este sentido, Dryfoos (1990) señala que los jóvenes en riesgo emergen cada vez más de las ciudades, de los suburbios y de las áreas rurales. Los caracteriza por su analfabetismo, desconexión de la escuela, deprimidos con tendencia al abuso de drogas y por su actividad criminal temprana y que, en ocasiones, llegan a convertirse en padres de niños no planeados y deseados. A este grupo los identifica por el riesgo que tienen de no lograr convertirse en adultos responsables y porque no aprenden las habilidades necesarias para participar en el sistema educativo o para transitar al mercado de trabajo.

2.1.2. Los ámbitos o dominios del riesgo.

Según Fernández-Enguita et al. (2010), son muchos y muy complejos los riesgos asociados al fracaso escolar (retrasos, malas notas, desatención, indisciplina, absentismo). La adquisición de las competencias puede estar mediada por factores diversos (Choi y Calero, 2013) que se agrupan en diferentes categorías como pueden ser la personal o la familiar (Dryfoos, 1990). Dryfoos (1990) ha señalado que el fracaso escolar es un proceso con comportamientos de riesgo interrelacionados (rendimiento escolar, drogas, embarazo, delincuencia, suicidio, salud mental), y que el rendimiento académico bajo puede ser tanto un antecedente como una consecuencia de muchos comportamientos de riesgo (delincuencia, embarazo). La probabilidad de que los jóvenes se involucren en este tipo de conductas con consecuencias negativas para ellos, dependerá de sus características demográficas (edad, género, raza o etnia), personales (nivel escolar, participación en conductas de alto riesgo), familiares (condición de pobreza, educación de los padres, miembros en el hogar) y sociales (calidad del barrio,

situación de la empleabilidad), que los situará en mayor o menor nivel de vulnerabilidad. Sugiere que las intervenciones podrían ser más efectivas si se evitase focalizar en los síntomas externos, y se tuviera más en cuenta la calidad de vida del individuo. Busch et al. (2014) argumentaron que la relación entre las conductas y el rendimiento académico depende de los factores contextuales y que, a menudo, está mediado por problemas psicosociales, de estructura social y por su demografía. Realizaron una revisión sistemática sobre el efecto que producían algunas conductas en el rendimiento académico. Observaron que la alimentación saludable y la práctica de deportes de equipo tenían un efecto positivo en el rendimiento académico, mientras que el consumo de alcohol o tabaco, la iniciación sexual temprana, el acoso escolar, usar internet, jugar a videojuegos y ver la televisión producían efectos negativos.

La idea propuesta por Dryfoos (1990) y Busch et al. (2014) sobre cómo los riesgos se situaban en diferentes contextos fue explorada por Lanza et al. (2010). En un estudio correlacional evaluaron la interrelación de los riesgos que afectaban al bajo rendimiento escolar y a los problemas de conducta de los niños en quinto grado. Recogieron sus datos referidos a factores de riesgo cuando estaban en preescolar, y los analizaron cinco años más tarde en relación a sus conductas externas, a las malas calificaciones y al bajo rendimiento académico. Diferenciaron cuatro ámbitos de riesgo: niño, familia, padres y comunidad. Estos dominios a su vez los fragmentaron en varios factores. Así, en el dominio del niño incluyeron aspectos cognitivos (habilidad intelectual, habilidades tempranas de lectura, problemas de atención), socio-cognitivos (inteligencia emocional, procesamiento de la información social) y comportamentales. En el dominio familiar incluyeron ciertas condiciones tales como ser padre soltero, nivel de estrés experimentado, soporte recibido, depresión materna, conflictos maritales y la historia de los problemas vividos (haber sido arrestado, problemas con el alcohol o las

drogas, diagnosticado de problemas de atención, o haber sido incluido en clases de educación especial cuando era un niño). En la conducta de los padres incluyeron aspectos referidos al abuso del menor y la gestión de las interacciones con el hijo. El ámbito comunitario los subdividieron en tres aspectos: la clase, la escuela y el barrio. El riesgo en la clase estaba referido a las conductas agresivas, a los comportamientos oposicionistas de los estudiantes en clase y a las características del clima del aula. La escuela la relacionaron con el nivel socioeconómico de los estudiantes y utilizaron como indicador su acceso a las comidas gratis o a bajo precio. Finalmente el barrio lo consideraron por su desventaja económica. Prestaron interés al porcentaje de familias que vivían en la pobreza, a los que no tenían un hogar, a la seguridad del entorno (problemas con robos) y a la calidad en general (nivel de ruidos). Tras el análisis observaron que cuando estos riesgos se acumulaban, peores resultados se obtenían.

Manning, Homel y Smith (2010) exploraron también diferentes dominios (éxito educativo, desarrollo cognitivo, desarrollo social y emocional, bienestar familiar, participación social, conductas inadecuadas, problemas con la justicia) en los jóvenes en riesgo. El propósito de su meta-análisis fue analizar qué tamaño de efecto (ES del inglés *effect size*) tuvieron los programas de atención temprana (de cero a cinco años) en su etapa más adulta (de doce a veinte años). El riesgo aparece recogido tanto en sus criterios de inclusión (programas de intervención que incluyeran a niños de una población de riesgo, o que fueran un grupo de riesgo dentro de la población de riesgo) como en los indicadores que utilizaron dentro de cada dominio (éxito educativo: educación especial, sentimiento de pertenencia a la escuela, graduación –superación del curso-, abandono escolar, expulsión prolongada del colegio, retraso en el grado escolar, total de años dedicados a la educación, falta asistencia a la escuela –más de 20 días en el curso escolar-, problemas de aprendizaje; desarrollo cognitivo: cociente intelectual, test

de rendimiento, notas del colegio, medidas de logro y habilidades académicas, fracaso escolar; desarrollo social y emocional; los problemas de conducta medidos por los padres y profesores, habilidades sociales, autoestima, autoconfianza, conducta obsesivo – compulsiva; bienestar familiar: familias monoparentales, relación padre – adolescente, funcionamiento familiar, soporte social de los padres, salud mental, empleo, educación, implicación en la escuela, negligencia, abuso, maltrato del niño, la influencia de los adolescentes en las decisiones familiares, discrepancia entre las aspiraciones de la madre para de trabajo futuro del hijo y las propias aspiraciones del hijo, sentimiento de unidad familiar; participación social: trabajando durante la adolescencia, éxito socioeconómico, implicado en trabajos de habilidad –electricista-, respuesta activa a los problemas; conductas inadecuadas: conducta delincuente, consumo de drogas, mentir sobre la edad –carnet falso-, abandono de hogar, violación de la ley, implicación en bandas; problemas con justicia arresto juvenil, arrestos violentos, encarcelación, conflictos con intervención del tribunal juvenil, adjudicada la supervisión por comportamientos incorregibles). El estudio concluye con la importancia que tienen los programas de atención temprana en el bienestar familiar y en la etapa adulta de los niños.

Otro meta-análisis de interés fue realizado por Donker et al. (2014), en el que a pesar de que no especificaron el riesgo, sí se puede apreciar en uno de sus moderadores llamado “características del estudiante”. Diferenciaron cuatro grupos: alumno regular, de bajo nivel socioeconómico y entornos desfavorecidos económicamente, con necesidades especiales y discapacidad de aprendizaje, y con altas capacidades y alto nivel socioeconómico. Sus resultados muestran que el alumnado con necesidades especiales aparentemente se beneficia más de la intervención aunque esa diferencia no resultó significativa.

2.1.3. Los criterios utilizados para la identificación del riesgo.

La consideración de riesgo varía en los estudios (Anderson y Mezuk, 2012) dependiendo del enfoque de los investigadores. Algunos consideraron las conductas y los riesgos asociados al desarrollo general del individuo (Kann et al., 2016), otros situaron el riesgo en los aspectos escolares (Slavin y Madden, 1989), en riesgos específicos escolares unido a circunstancias del individuo, como el bajo nivel socioeconómico o la minoría étnica o racial (Lauer et al., 2006) y otros la pertenencia a un contexto de riesgo o ser un grupo de riesgo en un entorno de riesgo (Manning et al., 2010). A continuación realizaremos un acercamiento a estos enfoques.

Un ejemplo del seguimiento de las conductas de riesgo de los jóvenes a lo largo de los años es el *Youth Risk Behavior Surveillance. United States*. Es un trabajo de investigación que está reconocido y apoyado por el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos de América, y los Centros de Control y Prevención de Enfermedades. El estudio recopila información de jóvenes estudiantes de doce a diecisiete años a través de encuestas realizadas cada dos años en los 50 estados norteamericanos. El propósito es la monitorización de una amplia variedad de conductas de riesgo o conductas no saludables. Los numerosos indicadores los han agrupado en seis categorías, y algunas están subdivididas para favorecer una mejor comprensión. El grupo uno tiene dos apartados. En el primer subgrupo incluye comportamientos que contribuyen a lesiones no intencionales (uso del cinturón de seguridad, del casco con la bicicleta, del casco con la motocicleta, montar con un conductor que ha bebido alcohol, conducir cuando se ha bebido alcohol) seguido de los comportamientos que contribuyen a la violencia (portar un arma, llevar una pistola, participar en una pelea física, haber sido herido en una pelea física, violencia entre parejas, forzado a tener relaciones sexuales, portar un arma en la escuela, amenazado o herido con un arma en la escuela,

participar en una pelea física en la escuela, no ir a la escuela por razones de seguridad, haber robado en propiedades o dañado la propiedad escolar, sentirse triste o desesperado, considerar seriamente el intento de suicidio, realizar un plan suicida, intento de suicidio, intento de suicidio tratado por un doctor o una enfermera). El grupo dos refiere al consumo de tabaco (consumo de cigarrillos en la vida, consumo diario de cigarrillos en la vida, consumo de cigarrillos actualmente, frecuencia de consumo de cigarrillos, fumar más de 10 cigarrillos al día, intentar dejar de fumar cigarrillos, comprar cigarrillos en una tienda o en una gasolinera, no ser preguntado por la edad al comprar cigarrillos en una tienda, consumo actual de tabaco de mascar, cigarros puros y tabaco). El grupo tres tiene dos apartados. En el primero se incluye indicadores del consumo de alcohol y otras drogas (consumo actual de alcohol, marihuana y cocaína, episodios de embriaguez, consumo en la vida de alcohol, marihuana, cocaína, drogas inyectables ilegales, inhalantes, esteroides ilegales, drogas alucinógenas, heroína, metanfetamina y éxtasis), y el segundo está referido al año de comienzo de las conductas de riesgo (fumar un cigarrillo entero antes de los 13 años, beber alcohol antes de los 13 años, probar marihuana antes de los 13 años, consumo de tabaco, alcohol y otras drogas en la escuela, fumar cigarrillos en la escuela, consumo de tabaco de mascar en la escuela, beber alcohol en la escuela, consumir marihuana en la escuela, ofrecer, vender o dar alguna droga ilegal en la escuela). En el grupo cuatro se especifica las conductas sexuales que contribuyen a los embarazos no deseados y a enfermedades de transmisión sexual, incluida la infección por VIH (haber tenido relaciones sexuales, tener la primera relación sexual antes de los 13 años, haber tenido relaciones sexuales con cuatro o más personas en su vida, actualmente activo sexualmente, uso del preservativo y de la píldora anticonceptiva, consumo de alcohol o drogas antes de la última relación sexual, haber sido enseñado en la escuela sobre el SIDA o la infección

por VIH, haber pasado la prueba de VIH). En el grupo cinco aparecen marcadores para la valoración de la conducta alimentaria saludable (consumo de frutas y verduras más de cinco veces al día, ingerir más de tres vasos de leche al día). El grupo seis tiene tres apartados. En el primero se describe la actividad física (cumplir actualmente y anteriormente con los niveles recomendados de actividad física, actividad física no enérgica o moderada, uso del ordenador más de tres horas al día, ver televisión más de tres horas al día, asistir en la vida o diariamente a clases de educación física, practicar deportes o ejercicios más de 20 minutos de media en las clases de educación física, jugar en más de un equipo deportivo, ser herido durante el ejercicio o la práctica de deporte), en el segundo lo relativo al sobrepeso y control de peso (en riesgo por tener sobrepeso, con sobrepeso, autopercepción de sobrepeso, estar tratando de perder peso, comer menos comida, calorías o comidas bajas en grasa para perder peso o evitar ganar peso, hacer ejercicio para perder peso o evitar de ganar peso, estar sin comer más de 24 horas para perder peso o evitar de ganar peso, tomar pastillas para adelgazar, polvos o líquidos para perder peso o evitar de ganar peso, vomitar o tomar laxantes para perder peso o evitar ganar peso) y en el tercero se incluyen otros temas relacionados con la salud (tener asma actualmente o haber tenido, tener episodios o ataques de asma, autopercepción de salud como regular o mala, haber tenido discapacidades físicas o problemas de salud a largo plazo, uso habitual de protector solar, práctica habitual de comportamientos de protección solar) (Eaton et al., 2006a). El resultado de la investigación longitudinal permite analizar la frecuencia de las conductas, a la vez de favorecer el establecimiento de los objetivos para reducir los comportamientos de riesgo. Esta información, permite a otros investigadores conocer el estado actual de riesgo en los distintos Estados de América, y realizar intervenciones más ajustadas a las necesidades de los jóvenes (Adams, Shoenborn, Moss, Warren, y Kann, 1995; Eaton et

al., 2006a, 2006b, 2010, 2012, Grunbaum et al., 2000, 2002, 2004, Kann et al., 1998, 2000, 2014, 2016, 1995, 1996; Martínez et al., 2010)

Otro ejemplo de enfoque es la revisión de Slavin y Madden (1989). Definieron a los estudiantes en riesgo como aquellos que están en peligro de fracasar y abandonar sus estudios sin el adecuado nivel de habilidades. Identificaron como factores de riesgo el bajo rendimiento, repetir curso, problemas de conducta, asistencia deficiente, asistencia a una escuela con un número alto de estudiantes pobres y el bajo nivel socioeconómico. De manera similar se recoge el riesgo en el *Rochester Assessment Package for Schools* (Crichlow y Vito, 1989) en donde se evalúan cinco áreas de problemas: repetición de curso, asistencia, fracaso en las asignaturas principales, expulsiones y puntuaciones en el rendimiento (Connell y Wellborn, 1991; Crean, Hightower, y Allan, 2001). La aplicación de este instrumento se refleja en el estudio cuasi-experimental de Crean et al. (2001).

Estudios más recientes analizan el riesgo educativo incorporando otros dominios a los criterios de riesgo. Para esta aproximación, analizaremos los criterios utilizados en los meta-análisis referidos al rendimiento académico de los jóvenes en riesgo. En Lauer et al. (2006), el estatus de riesgo estaba definido para los que tuvieran rendimiento bajo del estudiante (test estandarizados, evaluaciones de clase, notas asignadas por los profesores) o para aquellos que tuvieran características típicamente asociadas al bajo rendimiento o al abandono escolar (bajo nivel socioeconómico, minoría étnica o racial, de familias monoparentales, nivel educativo bajo de las madres y limitaciones en el uso de la lengua inglesa -idioma local-). De manera similar, en el meta-análisis de Kulik, Kulik y Shwalb (1983) señalaron que para ser considerado en riesgo debía tener puntuaciones bajas en los test o en las notas de curso, o pertenecer a un grupo en desventaja socioeconómica. En otros meta-análisis el concepto de riesgo es más amplio.

Manning et al. (2010) y Tanner-Smith y Wilson (2013) incluyeron todas las intervenciones que adoptasen la inclusión universal de todos los niños pertenecientes a una población de riesgo (en desventaja socio-económica, baja asistencia a clase), o una selección dentro de esta (grupos de alto riesgo dentro de la población de riesgo). Ambos estudios descartaron utilizar población con riesgos específicos, como por ejemplo, alumnado con discapacidad mental o problemas graves de desarrollo. Sin embargo en el meta-análisis de Elbaum, Vaughn, Hughes y Moody (2000), a pesar de que no se centraron en los grupos excluidos por Manning et al. (2010) y Tanner-Smith y Wilson (2013), sí contemplaron perfiles concretos de riesgo (estudiantes de primaria en riesgo de fracaso en lectura en el percentil bajo de 20 - 30 respecto a su nivel de referencia)

2.1.4. Riesgos representativos del ámbito personal, familiar y comunitario.

Dada la gran variedad de riesgos en educación, resultaría complejo analizarlos todos en detalle por lo que utilizaremos una representación de los mismos. Para este fin, nos apoyaremos en el marco de los ámbitos descritos por Dryfoos (1990) y Lanza et al. (2010) porque prácticamente coincidieron en la identificación de los ámbitos personal, familiar y comunitario.

2.1.4.1. Riesgo personal. Alumnado con necesidades educativas especiales

(NEE).

Dryfoos (1990) y Lanza et al. (2010) coincidieron al señalar tres ámbitos de riesgo: personal, familiar y social. El ámbito personal está configurado por factores psicológicos (Dryfoos, 1990), cognitivos y socio-cognitivos (Lanza et al., 2010). En este perfil podrían incluirse las personas con NEE, que a pesar de ser un grupo heterogéneo, algunas de sus disfunciones están relacionadas con el aspecto cognitivo, como la (discapacidad intelectual, el autismo o la lesión cerebral (Powell, 2006).

Algunos autores lo han diferenciado del grupo regular de estudiantes (Donker et al., 2014) asociándoles un bajo rendimiento con necesidad de apoyos educativos (Woodward y Brown, 2006).

En relación al riesgo, las personas con necesidades especiales suelen presentar algún tipo de problema (social, étnico, lingüístico, físico, intelectual) que les pone en mayor peligro de abandonar el sistema educativo sin las competencias necesarias (Powell, 2006). En los Estados Unidos, la ley federal definida como *Individuals with Disabilities Education Act*, 2004 (IDEA) protege los derechos de este grupo de individuos y los clasifica como aquellos que poseen una o más de las siguientes disfunciones: autismo, discapacidad intelectual, disfuncionalidad emocional o conductual, discapacidad del habla o del lenguaje, sordo-ceguera, discapacidad visual, discapacidad auditiva, sordera, insuficiencia ortopédica o física, trastorno por déficit de atención e hiperactividad, lesión cerebral, discapacidad específica del aprendizaje (incluye entre otras la dislexia, discalculia, digrafía) y discapacidades múltiples (Zablotsky y Rosenber, 2013).

En el caso particular del alumnado en riesgo por discapacidad en el aprendizaje, la preocupación de los investigadores les llevó a estudiar la eficacia del currículum de matemáticas. En el estudio experimental de Woodward y Brown (2006) seleccionaron estudiantes de sexto de primaria (edad aproximada 11-12 años) con necesidades de una instrucción intensa y remedial en matemáticas identificadas por su profesorado y por los resultados en pruebas estandarizadas. En la investigación participaron 53 estudiantes (28 grupo de control) y realizaron el test estandarizado *CTB - Terra Nova* (McGraw-Hill, 2002) para valorar sus conocimientos previos y posteriores a la intervención. Los investigadores observaron que el currículum dirigido al grupo de intervención era más eficaz que el utilizado por el grupo de control. El currículum más eficaz enfatiza la

comprensión conceptual y las diferentes oportunidades para resolver el problema, incluyendo a todo el grupo clase. En el currículum menos eficaz los estudiantes centraban su esfuerzos en la resolución de problemas y en la lectura de largos enunciados (Woodward y Brown, 2006).

A pesar de los esfuerzos, la tasa de abandono escolar es más alta en alumnado con NEE que en el grupo regular (Pijl et al., 2014). Reynolds y Wolfe (1999) plantearon si realmente el programa de educación especial proveía algún beneficio a su alumnado. Identificaron a 183 estudiantes con NEE con diferentes problemas (dificultades de aprendizaje, perturbación seria emocional, discapacidad en el habla, retraso mental, discapacidad visual, problemas de audición, sordera, impedimentos ortopédicos y otros problemas de salud, discapacitados múltiples y sordomudos) en una muestra de 1234 estudiantes y valoraron su evolución académica a través de un test estandarizado desde los seis hasta los doce años. Entre los resultados del estudio observaron que a pesar de la educación especial recibida por el alumnado con diferentes trayectorias, sus puntuaciones eran peores respecto al grupo regular.

2.1.4.2. Riesgo personal. Conductas disruptivas y expulsiones de clase o centro.

Otro aspecto del ámbito personal son las conductas de alto riesgo que realizan los individuos (abuso de sustancias, delincuencia) asociadas al fracaso y abandono escolar (Dryfoos, 1990). Por ejemplo, la conducta violenta de los jóvenes ha sido analizada en relación a varias situaciones escolares. Las preguntas que se plantearon Wegner, García-Santiago, Nishimura y Nishinuma (2010) giran en relación a si las conductas violentas están asociadas a la asistencia a clases de educación especial, la frecuencia de traslados de escuela, o si ciertas situaciones, como por ejemplo, el rendimiento académico, las actividades extraescolares u obtener un trabajo mientras se estudia suponían un factor

protector frente a las conductas violentas. Seleccionaron aleatoriamente a 325 participantes de diferentes entornos étnicos, hawaianos, samoanos, filipinos, europeos y japoneses, para observar sus conductas. Los sujetos pertenecían a tres institutos y tenían una media de edad de 16 años. Las nueve conductas violentas analizadas fueron: golpear a un miembro de la familia o novio, arrojar objetos como piedras o botellas a personas, robar a alguien, atacar a alguien con la idea de lastimarlo seriamente o matarlo, utilizar un arma o la fuerza para obtener dinero o cosas de la gente, realizar daño físico o amenazar a alguien para conseguir relaciones sexuales mediante el daño físico, incendiar a propósito una casa o edificio o haberlo intentado, realizar llamadas telefónicas amenazantes o desagradables y estar involucrado en peleas de pandillas. Los resultados indicaron que las actividades extracurriculares y las actividades comunitarias no estaban relacionadas con las conductas violentas. Las situaciones que sí tuvieron una asociación fueron el hecho de haber estado en clase de educación especial (realizar amenazas), y los traslados de escuela (tirar objetos). Tener un trabajo en el año anterior se relacionó con cuatro conductas de violencia (golpear a un miembro de la familia o novio, robar a alguien, atacar a alguien con la idea de lastimarlo seriamente o matarlo y realizar llamadas telefónicas amenazantes o desagradables). Las asociaciones negativas y protectoras de las conductas violentas fueron las notas y la actitud favorable hacia la escuela. A mayor rendimiento escolar y actitudes favorables hacia la escuela, menor nivel de conductas violentas. Las variables asociadas con valores bajos de violencia fueron: las actitudes favorables hacia la escuela, las aspiraciones para ir a la universidad, sentirse seguro, la importancia de la universidad y la menor presión para escoger entre la escuela y los amigos.

A pesar de que los investigadores concentren más esfuerzos en analizar intervenciones y su impacto en diferentes esferas de la etapa adolescente como el éxito

escolar o el desarrollo cognitivo, existen pocos estudios que incluyan referencias a las conductas negativas (conducta delincuente, consumo de drogas, mentir sobre la edad – carnet falso-, abandono de hogar, violación de la ley, implicación en bandas) relacionándolas con el rendimiento académico (Manning et al., 2010).

En el ámbito escolar las conductas disruptivas son variadas (no prestar atención, molestar a otros, comenzar peleas) (Lynch et al., 2014) y suponen un indicador de riesgo para el abandono escolar. Estas conductas influyen posteriormente en el desarrollo de riesgos durante la etapa de la niñez (Maynard et al., 2014). Las consecuencias de las conductas inadecuadas como pelearse en clase con el compañero, tienen alta probabilidad de terminar en expulsiones de clase o de centro (Finn, Fish, y Scott, 2008). Por ejemplo, si los profesores se sienten mal preparados para prevenir y manejar problemas de conductas en el aula, es probable que realicen expulsiones de clase o que entren en una dinámica de luchas de poder. Si se llega a esta situación el comportamiento podría aumentar e intensificarse, lo cual podría conducir a un aumento de las expulsiones (Petras, Masyn, Buckley, Ialongo, y Kellam, 2011). En este sentido, el número de conductas disruptivas, la respuesta del profesor en el aula y las políticas educativas llevan a expulsiones de centro, asociándose nuevamente con el fracaso y el abandono escolar (Finn et al., 2008; Petras et al., 2011).

2.1.4.3. Riesgo familiar. Familias monoparentales.

Las expulsiones han sido relacionadas con ciertos tipos de agrupación familiar. Williams et al. (2002) encontraron una relación significativa entre el tipo de estructura familiar (ambos padres biológicos, un solo padre o madre, u otro tipo de organización familiar) con el número de expulsiones. En su estudio, los que vivían con un solo padre biológico tenían mayor índice de expulsiones que los que vivían con sus dos padres

biológicos. En el mismo sentido, en el estudio de Fernández-Enguita et al. (2010), observaron que los estudiantes que vivían en familias nucleares (con los dos padres) tenían menor riesgo académico que los que vivían en otro tipo de familias como las familias monoparentales. Indicaron que pertenecer a una familia desestructurada es un factor de riesgo para el fracaso académico. Más aún, en el estudio de O'Malley, Voight, Renshaw y Eklund (2015) observaron que tener dos padres favorecía las notas y la percepción del clima escolar, sin embargo cuando tenían un solo padre, la asociación fue negativa respecto a las notas que reportaron y la percepción del clima escolar.

El estudio de Jeynes (2005) aporta más solidez dado el número de respuestas que analizaron. Recopilaron las respuestas de 18726 estudiantes registradas en el *National Education Longitudinal Survey* (NELS) para el periodo 1990 a 1992. Analizaron entre otras cuestiones el impacto de la estructura familiar en el rendimiento académico. La estructura familiar la categorizaron en: familias intactas, divorciadas, vueltos a casar, padres solteros que nunca se han casado, cohabitando, viudos solos y viudos que se volvieron a casar. Los resultados académicos que utilizaron eran test estandarizados. Incluyeron las notas por separado para cada materia (matemáticas, lectura, ciencias, estudios sociales) y observaron la puntuación general. Las notas eran más altas para las familias intactas en todas las asignaturas. Los resultados en matemáticas enumerados de peor a mejor puntuación según la estructura familiar resulta en familias de padres solteros que nunca se casaron, viudos que se volvieron a casar, cohabitación, viudos solos, vueltos a casar y divorciados. Los resultados en las puntuaciones generales son parecidos resultando en viudos vueltos a casar, padres solteros que nunca se han casado, cohabitando, viudos solos, vueltos a casar y divorciados. Señalan finalmente que tener una familia intacta tiene un impacto positivo en el rendimiento académico.

Según indicaron Lanza et al. (2010), las familias monoparentales, comparadas con familias de dos miembros casados, prestan menos atención a los hijos, les controlan y exigen menos, y la relación es menos cálida. Su estudio longitudinal cuenta con una muestra de 750 jóvenes cuya edad media al inicio era de seis años y volvieron a evaluar seis años después, cuando cursaban quinto grado. Observaron una correlación significativa entre familias de un solo padre y bajo rendimiento académico.

2.1.4.4. Riesgo comunitario. Bajo nivel socioeconómico.

La pobreza y los bajos ingresos familiares están relacionados con el abandono escolar (McLoyd et al., 2009) y con el bajo rendimiento académico (Schoon et al., 2002), ambos son considerados factores de riesgo (Whipple, Evans, Barry, y Maxwell, 2010). Sirin (2005) realizó un meta-análisis con el fin de evaluar si existía una relación significativa entre estatus socioeconómico y rendimiento académico. Sus resultados indicaron una relación significativa positiva. No obstante, el autor indicó que se debía considerar la variación de los moderadores en la relación, como por ejemplo el tipo de estatus socioeconómico (educación de los padres, ocupación de los padres, ingreso de los padres, ser candidato para almuerzos a precios reducidos o gratuitos), el tipo de notas valoradas para el rendimiento académico (generales, lengua, ciencias, matemáticas) o el grado escolar que cursan los estudiantes (preescolar, primaria, secundaria, instituto).

Otro estudio que relaciona de manera significativa el bajo nivel socioeconómico y el fracaso académico es el estudio de Dixon-Floyd y Johnson (1997). Utilizaron una muestra de 85 estudiantes que cursaban de sexto a octavo grado. Encontraron una relación significativa entre el bajo nivel socioeconómico del estudiante y diferentes tipos de fracaso académico (notas, suspenso del curso, resultados en test estandarizado,

asistencia a clase). En este sentido, diferentes autores han utilizado el estatus socioeconómico para ver su relación con el rendimiento académico aunque la forma de medirlo varía. Algunos utilizaron el nivel de ingresos familiares de una zona determinada, por ejemplo, (por debajo de la línea de pobreza según parámetros locales (Prelow y Loukas, 2003; Whipple et al., 2010) y otros la asignación del alumno a un programa de almuerzos gratuitos a bajo precio (Dixon-Floyd y Johnson, 1997; Gutman y Midgley, 2000).

2.1.4.5. Acumulación de riesgos.

En el fracaso académico, a pesar de que identifiquemos factores de riesgo individuales, estos se encuentran interrelacionados (Dryfoos, 1990). Diferentes autores han observado los riesgos en relación al rendimiento académico desde una perspectiva acumulativa (Prelow y Loukas, 2003; Roy y Raver, 2014; Whipple et al., 2010). O'Malley et al. (2015) señalaron que la acumulación de distintos factores de riesgo de los diferentes microsistemas, resultan más predictivos que la evaluación de un solo riesgo con resultados negativos en los jóvenes. Por ejemplo, unas malas notas no implica directamente el riesgo de abandono (Fernández-Enguita et al., 2010), pueden existir circunstancias o una acumulación de éstas que limitan el rendimiento del mejor modo posible como son los niveles de pobreza o la desestructuración familiar (Dryfoos, 1990; Somers et al., 2011). En este sentido, Lanza et al. (2010) analizaron trece factores de riesgo cuando los niños tenían una media de edad de seis años. Consideraron analizar cómo estos factores influían en el rendimiento académico, los suspensos y las conductas problemáticas externas cuando cursaban quinto grado. Los factores de riesgo los distribuyeron en el ámbito del niño, por ejemplo, cognitivos o problemas de conducta; de la familia, por ejemplo familia monoparental; y de la comunidad, por ejemplo, el nivel de pobreza. En sus resultados identificaron perfiles de riesgo que se relacionaban

entre sí, como por ejemplo, los niños que vivían con un solo padre tenían más probabilidad de presentar problemas cognitivos. De manera más general, observaron que a medida que el número de riesgos se acumulaba, las notas empeoraban. Podríamos concluir que la existencia de factores de riesgo y su interacción producen efectos acumulativos de riesgo que moderan el encuentro de los estándares académicos, es decir, cuando el número de riesgos aumenta el nivel de rendimiento baja (Buehler y Gerard, 2013; Lanza et al., 2010; Prelow y Loukas, 2003; Whipple et al., 2010).

En este sentido, son varios los autores que encontraron resultados parecidos en el rendimiento en diferentes edades y con diferentes circunstancias de riesgo. Prelow y Loukas (2003) en jóvenes entre los 10 y los 14 años observaron que la acumulación de riesgos como familias monoparentales y tensión financiera percibida, hacía disminuir sus puntuaciones en un subtest estandarizado de matemáticas (*Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery-Revised*; Woodcock, 1989). También Whipple et al. (2010) en edades parecidas con estudiantes de tercer y quinto grado, observaron cómo el efecto acumulativo de los riesgos (viviendo en o por debajo del nivel de pobreza, mujeres responsables únicas del hogar) afectaba negativamente a las puntuaciones en otros test estandarizados (*New York Standard English Language Arts and Mathematics Achievement Test*). Argumentaron que la acumulación de riesgo refleja el grado de exposición a diferentes niveles de factores de riesgo en una variedad de situaciones. Señalaron que cuando se combinaban riesgos múltiples, como factores de riesgo escolares y del barrio, el porcentaje de estudiantes que lograban llegar a sus estándares académicos se reducía.

Además, según señalan Roy y Raver (2014), los efectos negativos de la acumulación de riesgos se mantiene a lo largo de un periodo de tiempo. En su estudio valoraron los efectos producidos por la acumulación de riesgos (nivel de pobreza,

familias monoparentales, hacinamiento residencial, depresión de los cuidadores, y estresores múltiples de la vida) en el rendimiento académico. La muestra escogida fueron niños de familias con bajos ingresos que acudían a un programa de atención temprana *-Head Start-* con una edad media de cuatro años y se les realizó un seguimiento de cuatro años. Encontraron que cuando los niños en preescolar estaban más expuestos a altos niveles de riesgo, sus notas en tercer grado eran peores, presentaban mayores problemas de conducta y baja capacidad de autorregulación para controlar su nivel de impulsividad. Identificaron que el bajo rendimiento académico estaba asociado al nivel de pobreza, y que los problemas de conducta se relacionaban con las familias monoparentales. Lanza et al. (2010) coincidieron con el resultado de Roy y Raver (2014) en cuanto que a mayor número de factores de riesgo acumulados, mayor era el riesgo de calificaciones bajas y bajo rendimiento académico. Además observaron que el grupo de Afroamericanos tenía más factores de riesgo que los estudiantes Americanos blancos.

2.1.5. Los meta-análisis en educación.

En Estados Unidos una ley dirigida a “Que ningún niño se quede atrás” *-No Child Left Behind Act-* establece la importancia de identificar e implementar intervenciones basadas en la evidencia. Los meta-análisis permiten identificar con rigor científico las intervenciones que funcionan en educación. Es un método que integra de manera cuantitativa y estadística los resultados de los estudios individuales en un solo cuerpo de literatura y combina sus resultados en una unidad métrica común denominada ES (Therrien, Zaman, y Banda, 2011). De manera habitual se utiliza en medicina para encontrar evidencias de la eficacia de un tratamiento (LaValley, 1997) y también en otras disciplinas como la psicología (Ankem, 2005). Therrien et al. (2011) dieron un paso más y realizaron una revisión de los meta-análisis dirigidos a examinar las

características de las intervenciones cuya población objetivo eran estudiantes con trastornos del aprendizaje. Su propósito era encontrar intervenciones de eficacia probada para guiar al profesorado en su práctica docente. Para ello necesitaron extraer información detallada de las características del estudiante, de los componentes de la instrucción y las mediciones. La identificación de las características de los estudiantes fue necesaria porque los estudiantes con trastornos del aprendizaje son un grupo heterogéneo y podrían responder de manera diferente al mismo tipo de intervención. En este sentido, Field y Gillett (2010) señalaron que cuando existe una variabilidad en los ES se podría explorar en términos de la variable moderadora. Por ejemplo, analizando si la presencia de una característica moderadora como la característica particular del estudiante o el tipo de riesgo varía el ES en el grupo de intervención comparado con el grupo de control. Therrien et al. (2011) señalaron que el uso de diferentes variables dependientes (medida de rendimiento) podría estar afectando al resultado del ES. Card (2011) identifica esta situación como el problema de las “manzanas y las naranjas”. Depende del propósito de nuestro estudio. Si quisiéramos realizar un análisis de una población concreta (manzanas) resultaría problemático incluir otro tipo de población (naranjas). Utilizando la analogía, al combinar naranjas y manzanas obtendríamos un resultado para las frutas en general y no de las manzanas en concreto. De hecho, si el deseo es hacer conclusiones sobre la fruta, deberíamos incluir plátanos, limones, frutas del bosque, etc. Therrien et al. (2011) indican que al realizar el meta-análisis tratando de identificar los componentes de las intervenciones más eficaces, encontraron que a pesar de que todas podrían tener un mismo propósito (mejorar la fluidez en la lectura o las habilidades sociales) las intervenciones resultaron muy dispares. Señalan que, a diferencia de los meta-análisis en medicina en los que se agrega algún componente y se replican los estudios, en educación algunos investigadores tienden a descomponer

aspectos de las intervenciones para compararlas, y a veces estos componentes instruccionales se solapan.

Kulik et al. (1983) tuvieron en cuenta la necesidad de caracterizar las intervenciones. Realizaron un meta-análisis de los programas extraescolares dirigidos a la población en riesgo y distinguieron la tipología del programa (instrucción en habilidades académicas, sesiones de mentoría, servicios integrales de apoyo y remediales), la edad de la población al comienzo del programa (instituto, primer año de universidad y segundo año de universidad), y el perfil de la población a la que se dirige (potenciales de bajo rendimiento, de bajo rendimiento actual y económicamente en desventaja económica) y los convirtieron en moderadores.

2.1.6. Moderadores de los meta-análisis.

Teniendo en cuenta el papel fundamental de los moderadores, de las variables y del objetivo relacionado con la mejora del rendimiento académico, realizaremos una revisión de estas cuestiones en algunos meta-análisis. Nos ceñiremos a los meta-análisis que tengan el propósito de medir el ES de las intervenciones dirigidas a la mejora de los resultados académicos para los estudiantes en general, y de los estudiantes en riesgo en particular. Revisaremos una cuestión indicada anteriormente, el problema de sumar “manzanas” y “naranjas” (Card, 2011). Comenzaremos por examinar la edad como un moderador utilizado con cierta frecuencia en los meta-análisis. La cuestión es, ¿varía el ES de una intervención según la edad de los sujetos?

2.1.6.1. La edad como moderador.

Como veremos más adelante, la efectividad de las intervenciones varían según la edad de los individuos, aunque no está claro en qué etapa se obtienen mejores

resultados. Examinaremos esta característica dentro de dos tipos de meta-análisis, los referidos al rendimiento académico con población en general, y aquellos que tienen en cuenta la consideración de riesgo.

En relación a los participantes que no estaban en riesgo, el rango de edad en el meta-análisis de Chiu (1998) va de primer grado hasta la universidad. Con respecto a la edad, observó que las intervenciones de lectura metacognitiva eran más eficaces para quinto grado o para etapas superiores. Sin embargo, una cuestión que abordaremos más adelante es que el ES que utiliza no parece haber sido estandarizado por su peso. En otros dos meta-análisis, a pesar de que ponderaron sus resultados, la edad continuó siendo ambigua (Bangert-Drowns, Hurley, y Wilkinson, 2004; Liao, 2007). Así, Liao (2007) analizando los efectos de instrucciones asistidas por ordenador encontraron diferentes ES según el nivel de grado (mejores resultados de séptimo a noveno grado y en los universitarios). Sin embargo, en las intervenciones de “escribir para aprender”, Bangert-Drowns et al. (2004) encontraron que no había diferencias notables en ningún tramo educativo, exceptuando de sexto a octavo grado que tiene un ES negativo; en el resto de tramos educativos los ES son muy parecidos. Por otra parte, en los individuos en riesgo, los resultados continuaron siendo poco clarificadores. Lauer et al. (2006) evaluando los programas que están fuera del horario escolar (programas extra-escolares, programas de verano) encontraron mejores resultados en la mejora de las matemáticas para las etapas de grados de noveno a doceavo, seguidos de preescolar hasta segundo grado. Sander et al. (2012) que analizaron los programas de delincuencia juvenil y midieron sus resultados en las asistencias a la escuela, encontraron mejores resultados para los de 15 años y mayores, que para los más jóvenes (rango de edad de 10 a 17 años). A pesar de estos resultados dispares, la cuestión a tener en cuenta es el agrupamiento. Mientras algunos analizaron por edades, otros analizaron por etapa

educativa. Además, es de destacar que los niveles educativos no estaban organizados de igual forma en todos los estados en los que se realizaron los estudios. Por ejemplo, la etapa de *High school* en un estado americano podía incluir cuatro cursos, mientras que en otro estado distinto incluía tres cursos. Los autores solo especifican la etapa por lo que la edad puede variar dependiendo del sistema educativo establecido para cada estado. Algunos utilizaron el sistema educativo “6-3-3”, es decir, (seis cursos de primaria, tres de secundaria y tres de instituto (Elbaum et al., 2000; Liao, 2007) mientras que otros utilizaron “5-3-4” (Bangert-Drowns et al., 2004; Lauer et al., 2006). Por ello, la media de edad varía ligeramente entre los que están en escuelas de primaria y escuelas de secundaria. Aunque el análisis de la edad ayudaría a desentrañar este moderador en los ES de las intervenciones, otra cuestión es ¿cómo se midieron los resultados educativos?

2.1.6.2. Medidas de rendimiento académico.

Diferentes indicadores han sido considerados en los meta-análisis para evaluar los resultados escolares como test estandarizados (*Standford Achievement Test*; *National Assessment of Educational Progress Test*), test desarrollados por investigadores, test y cuestionarios de los libros de texto, nota media de curso, es decir, *grade point average* (GPA), notas de asignaturas -trimestrales, finales-, examen final, exámenes nacionales, puntuaciones de la rúbrica en los ensayos, graduación de curso, retraso de curso –haber repetido-, años completados de estudios, tasas de abandono, asistencia a la escuela y expulsiones de clase (Bangert-Drowns et al., 2004; de Boer, Donker, y Van der Werf, 2014; Donker et al., 2014; Elbaum et al., 2000; Jeynes, 2015; Manning et al., 2010). Los resultados difieren en relación al tipo de instrumento utilizado: estandarizado o no estandarizado. Rosenshine, Meister y Chapman (1996) analizando las intervenciones dirigidas a estudiantes de edades diversas para que mejorasen su capacidad crítica, –

alumnado de tercer grado hasta universitarios-, encontraron que puntuaban más alto cuando medían sus logros en pruebas no estandarizadas -desarrolladas por los investigadores- que en las pruebas estandarizadas. Son varios los meta-análisis dentro de la mejora del aprendizaje que coinciden con estos resultados. Por ejemplo Chiu (1998) lo observó analizando la efectividad de los programas de entrenamiento metacognitivo para el aprendizaje en la lectura, Elbaum et al. (2000) analizando programas de tutorización individual para estudiantes en riesgo de fracaso en la lectura, Li y Ma (2010) estimando el impacto de la tecnología de los ordenadores en el aprendizaje de las matemáticas, de Boer et al. (2014) considerando los atributos relativos a las estrategias de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico y Jeynes (2015) indagando en los factores relacionados con reducir la brecha en el logro académico. A pesar de estas diferencias, en ocasiones, como es el caso del meta-análisis de Donker et al. (2014) que explora la efectividad de las estrategias de aprendizaje centradas en desarrollar un aprendizaje autorregulado, indican que debido a que en la mayoría de los estudios no se utilizan test estandarizados, no los diferencian para el análisis.

2.1.6.3. Intervenciones, diseño metodológico y situación de (no) riesgo.

Algunos meta-análisis prestaron atención al formato metodológico con que se realizó la intervención: tutorías individuales (Elbaum et al., 2000), programas fuera del horario escolar (Lauer et al., 2006), programas preventivos durante la etapa preescolar (Manning et al., 2010); al perfil de los participantes: delincuentes juveniles (Sander et al., 2012); al objeto de las intervenciones, es decir, habilidades académicas, sesiones de mentoría, servicios integrales de apoyo y estudios remediales (Kulik et al., 1983) o la caracterización de los tipos de programa según las estrategias que aplicaron (estructuración de la clase –tamaño del grupo-, entrenamiento académico extra –

educación remedial, tutores-, mentoría –orientación al trabajo-, escuela alternativa –ajustado a las necesidades del alumno-, entrenamiento cognitivo –mejora de la autoestima y actitudes-, monitorización de asistencia –mejorar la asistencia-, orientación vocacional –tareas para captar interés al trabajo futuro-) (Tanner-Smith y Wilson, 2013). Estos meta-análisis utilizaron moderadores como: la edad o nivel educativo, la unidad de la variable dependiente (notas, abandono escolar, test de rendimiento académico), tipo de instrumento (estandarizado, no estandarizado), diseño de la intervención (temporalidad, frecuencia, número, duración de las sesiones, momento –verano, después de clase-), el foco de la intervención (académico, académico más habilidades sociales), la categorización de las intervenciones según las estrategias aplicadas u objeto de intervención, y los ámbitos o dominios con que estuviera relacionado (éxito educativo, desarrollo cognitivo, desarrollo socio-emocional, participación social, justicia criminal, bienestar familiar) (Elbaum et al., 2000; Kulik et al., 1983; Lauer et al., 2006; Manning et al., 2010; Sander et al., 2012; Tanner-Smith y Wilson, 2013).

A pesar de que existen meta-análisis que no tuvieron en cuenta el riesgo, sí consideramos de interés observar en qué aspectos se centraron. Algunos observaron el formato metodológico en el que se desarrollaron las intervenciones. Por ejemplo, los programas tutorizados por voluntarios (Ritter, Barnett, Denny, y Albin, 2009), en los aspectos que desarrollaban: habilidades personales y sociales (Durlak, Weissberg, y Pachan, 2010), aprendizaje a través de la escritura (Bangert-Drowns et al., 2004), estrategias de aprendizaje centradas en la autorregulación (Donker et al., 2014), instrucción a través del ordenador (Liao, 2007), instrucción a través de la realidad virtual (Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt, y Davis, 2014); la caracterización a través de los atributos de la intervención (estrategias de aprendizaje –

planificación, valor de la tarea, orientación a la meta-, quién lo implementa –profesor, ordenador-, duración y frecuencia de la intervención) (de Boer et al., 2014) o en el análisis del ES que tuvieron distintos tratamientos farmacológicos y sus dosis en el rendimiento de los estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Prasad et al., 2013).

Sin embargo hasta lo que conocemos, los meta-análisis no han evaluado aún la diversidad total de los factores relativos a la mejora de los resultados académicos que son susceptibles de intervención. Según señalan Casillas et al. (2012) la evaluación efectiva del riesgo debería incluir medidas múltiples (académica, psicosocial y comportamental). Observamos que existen intervenciones dirigidas a jóvenes en riesgo que trabajan variables no contempladas en los meta-análisis y que tienen éxito en la mejora de su rendimiento. Por ejemplo han examinado la afectividad (LaConte, Shaw, y Dunn, 1993), la imagen propia (autoimagen, autoconcepto, autoestima) (Oyserman, Brickman, y Rhodes, 2007; Wells, Miller, Tobacyk, y Clanton, 2002), la autoestima, la toma de decisión, el control personal, la comunicación interpersonal, el esfuerzo, el aprendizaje social (Cho, Hallfors, y Sánchez, 2005), la adaptación curricular (Woodward y Brown, 2006), la promoción de la cooperación (Wilson, Kauffman, y Purdy, 2011) y la condición física (Ardoy et al., 2014) que no encajan en los objetivos de los meta-análisis realizados. En el estudio correlacional de Leroy y Bressoux (2016) recomendaron trabajar la motivación autodeterminada para evitar que los jóvenes en riesgo abandonasen sus estudios debido a la desmotivación. Además, en el estudio correlacional de Aadland et al. (2017) observaron que la aptitud física aeróbica está asociada con el rendimiento académico y con las funciones ejecutivas en los niños. ¿Dependerán los resultados académicos de los estudiantes en riesgo de su condición física, sus funciones ejecutivas o su motivación?

2.2. Condición Física

La condición física es un estado fisiológico de bienestar que reduce el riesgo de enfermedades hipocinéticas. Supone una base para la buena salud y para realizar actividad física, permitiendo la realización de las tareas de la vida diaria. Está asociado con la resistencia cardiorrespiratoria, la resistencia muscular, la composición corporal y la flexibilidad. Su mejora y mantenimiento se logra a través de la realización de actividad física, concretamente del ejercicio físico planeado, estructurado y repetitivo (Caspersen, Christenson, y Powell, 1985; Coe, Peterson, Blair, Schutten, y Peddie, 2013; Donnelly et al., 2016).

Una de las cualidades más importantes de la condición física es la capacidad aeróbica (Jiménez-Moral, Sánchez, Molero, Pulido-Martos, y Ruiz, 2013; Ortega, Ruiz, Castillo, y Sjöström, 2008). En la literatura también se conoce como aptitud física cardiorrespiratoria (en inglés *cardiorespiratory fitness*), aptitud física aeróbica (en inglés *aerobic fitness*) o aptitud física cardiovascular (en inglés *cardiovascular fitness*). Algunos investigadores han señalado que la aptitud física aeróbica es lo mismo que la aptitud física cardiovascular (Etnier, Nowell, Landers, y Sibley, 2006; Strong, Malina, Blimkie, y Dishman, 2005), y que esta última es lo mismo que la aptitud física cardiorrespiratoria (Ortega et al., 2008). Se ha señalado también, que la aptitud física cardiorrespiratoria se mide con la aptitud física aeróbica (Hillman et al., 2009; Luque-Casado et al., 2016; Moore, Drollette, Scudder, Bharij, y Hillman, 2014; Pontifex et al., 2011; Riiser et al., 2014).

La aptitud física aeróbica ha sido una variable de interés para numerosos investigadores, entre otras razones, por su relación con el desarrollo cognitivo

(Chaddock-Heyman et al., 2012; Hillman, Erickson, y Kramer, 2008) y el control cognitivo (Chaddock-Heyman et al., 2012, 2013; Pontifex et al., 2011).

Además, la aptitud física aeróbica o cardiorrespiratoria ha sido relacionada con el rendimiento académico (Coe et al., 2013; Edwards, Mauch, y Winkelman, 2011; Godoy-Cumillaf et al., 2015), o en combinación con otra tercera variable como puede ser la función cognitiva (Arday et al., 2014; Geertsens et al., 2016; Moore et al., 2014), el funcionamiento ejecutivo (Aadland et al., 2017) o con el control inhibitorio (Domazet et al., 2016; Huang et al., 2015).

En el estudio de Godoy-Cumillaf et al. (2015) señalaron que la baja condición física representa un incremento en el riesgo de rendimiento académico bajo. La realización de actividad física puede beneficiar especialmente a los estudiantes con riesgo académico y a los que tienen problemas de conducta (Fedewa, Candelaria, Erwin, y Clark, 2013).

A pesar de la variedad de instrumentos que utilizaron para su medición, diferentes investigadores encontraron una relación positiva entre el rendimiento académico y la condición física o la realización de ejercicio físico (Castelli, Hillman, Buck, y Erwin, 2007; Coe et al., 2013; Davis et al., 2011; Edwards et al., 2011; Geertsens et al., 2016; Godoy-Cumillaf et al., 2015; Huang et al., 2015). Godoy-Cumillaf et al. (2015) utilizaron la batería de test establecida por el Ministerio de Educación de Chile (abdominales, salto, flexiones del tren superior, flexión de tronco y Test de Course Navette) mientras que otros autores (Castelli et al., 2007; Coe et al., 2013; Edwards et al., 2011) utilizaron diferentes pruebas de la batería de test del FITNESSGRAM (*Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run, One Mile Run*, flexibilidad de tronco, flexiones del tren superior y abdominales).

La prueba del Course Navette, conocida como *Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run* (Kamijo, Bae, y Masaki, 2016) es una de las más utilizadas y requiere recorrer 20 metros en trayectos de ida y vuelta cada vez que suena una señal sonora -con intervalos de tiempo cada vez más reducidos- (Léger, Mercier, Gadoury, y Lambert, 1988). Existen otras variaciones del *Test de Course Navette* (García y Secchi, 2014) utilizadas en relación al rendimiento académico como son el *Andersen Intermittent Shuttle Run Test* (Aadland et al., 2017; Huang et al., 2015) o el *Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1 Children's Test* (Geertsen et al., 2016). Otras pruebas que también se han utilizado para medir la aptitud física cardiorrespiratoria han sido la prueba *One Mile Run* en la que los participantes debían recorrer una milla (1.6 Km) en el menor tiempo posible (Edwards et al., 2011; Liew, Xiang, Johnson, y Kwok, 2011), o la prueba de la cinta en un laboratorio. Los sujetos debían correr sobre una cinta mientras se controlaban sus diversas constantes (Hillman et al., 2009). A pesar de la variedad de pruebas físicas y las diferentes edades de las muestras utilizadas, con un rango entre nueve y veintiún años, los resultados fueron positivos.

Sin embargo, diferentes estamentos gubernamentales realizaron informes señalando que el beneficio de la actividad física en el rendimiento académico no resultaba consistente. Los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention, 2010) revisaron la literatura anterior al 2008 relativos a la actividad física realizada en la escuela y el rendimiento académico. En sus conclusiones indicaron que la actividad física podía tener o no tener un efecto positivo en el rendimiento en matemáticas. Por otra parte, en el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (U.S. Department of Health and Human Services, 2008) revisando los estudios anteriores al 2007 sobre cómo la salud se beneficiaba de la actividad física, incluidos los beneficios en salud mental, señalaron

que aunque se hayan encontrado relaciones positivas entre la condición física, las notas y las puntuaciones en los test, las relaciones directas entre la actividad física y rendimiento académico solían tener resultados nulos.

Howie y Pate (2012) quisieron dar respuesta a esa inconsistencia en los resultados por lo que incluyeron una tercera variable, las funciones cognitivas. Examinaron si la actividad física (condición física, actividad física, participación en deportes) influía en las funciones cognitivas (función ejecutiva, atención, memoria, cociente de inteligencia) y a su vez en el logro académico (notas de clase, test estandarizados, conducta de clase). Los autores incluyeron 125 artículos cuyas muestras se situaban en el rango de seis a dieciocho años. Los estudios los dividieron en dos periodos: antes del 2007, y del 2007 al 2012. Esta distinción la realizaron para analizar si existían diferencias entre lo que habían encontrado los estudios gubernamentales y lo que se había observado en las investigaciones posteriores. Sus resultados para la revisión anterior al 2007 fueron coincidentes con las gubernamentales, indicando que la dificultad de establecer la relación era porque se habían utilizado muchos tipos de mediciones para las variables (rendimiento académico, cognición, actividad física). En lo referido a después del 2007 señalan que la relación es positiva en general. A medida que la actividad física aumentaba, la cognición y el rendimiento académico aumentaba. La relación positiva resultó más fuerte cuando se incluyeron las funciones ejecutivas, especialmente la inhibición y la memoria de trabajo. Pero ¿qué son las funciones ejecutivas?

2.3. Funcionamiento Ejecutivo

Existen diferentes funciones cognitivas entre las cuales se encuentra la atención o la función ejecutiva (Geertsen et al., 2016). Las funciones ejecutivas son habilidades esenciales para la salud física y mental, el éxito en la escuela y en la vida, y para el

desarrollo cognitivo, social y psicológico (Diamond, 2013). Es conocida también como control cognitivo o control ejecutivo, y está referida a los procesos cognitivos asociados al control del pensamiento y la acción, y a la habilidad para guiar la conducta hacia metas específicas o para formular decisiones (Chaddock-Heyman, Hillman, Cohen, y Kramer, 2014; Diamond, 2013; Miller y Cohen, 2001).

Sobre los tres componentes principales de las funciones ejecutivas (control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad mental) nos podemos encontrar las funciones consideradas de alto nivel: la habilidad para razonar inductiva o deductivamente, solucionar problemas, como encontrar relaciones entre factores diferentes y la capacidad de planificar (Diamond, 2013; Donnelly et al., 2016). Diferentes autores indican que la inteligencia fluida es el sinónimo de dos de las funciones indicadas anteriormente, el razonamiento y la solución de problemas (Blankson y Blair, 2016; Diamond, 2013; Diamond y Ling, 2016), y está asociada con la habilidad de desarrollar relaciones lógicas (Etnier y Landers, 1997).

El control inhibitorio implica tener la capacidad de controlar la propia atención, conductas, pensamientos o emociones para sobreponerse a predisposiciones internas o distractores externos para hacer lo más adecuado o necesario. Para retener la información y evitar las interferencias externas, la memoria de trabajo requiere centrar la atención en el contenido durante varios segundos. Cuando las demandas o las prioridades cambian, la flexibilidad cognitiva o mental permite ajustarse y aprovechar la oportunidad inesperada. Si la información existente es irrelevante, la inhibición cognitiva actúa eliminándola para proteger la memoria de trabajo (Diamond, 2013).

Las funciones cognitivas se añaden como un nuevo factor en la relación positiva entre el rendimiento académico y la condición física. Se entiende que una mejor aptitud

física aeróbica o cardiopulmonar aumenta la capacidad de transporte de oxígeno al cerebro y la disponibilidad de los neurotransmisores. Este incremento de oxígeno y neurotransmisores se considera que es el equivalente al aumento de los recursos psicológicos necesarios para el desarrollo cognitivo. Finalmente, el aprendizaje puede ser el resultado de los recursos psicológicos como la atención, la cognición y la solución de problemas, y de los esfuerzos físicos en la práctica de la tarea (Etnier y Landers, 1997). A continuación describimos algunos estudios relativos a la aptitud física cardiorrespiratoria, las funciones ejecutivas y el rendimiento.

2.3.1. Funcionamiento ejecutivo, aptitud física cardiorrespiratoria y rendimiento académico.

Al igual que Howie y Pate (2012) –descrito anteriormente-, Aadland et al. (2017) observando la débil relación entre actividad física, aptitud física aeróbica y las habilidades motóricas sobre el funcionamiento ejecutivo y el rendimiento académico, realizaron un estudio para examinar la relación entre la cantidad de actividad física y la vida sedentaria con las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en 697 niños con una media de edad de diez años. La actividad física la midieron con acelerómetros que portaban los niños durante siete días seguidos excepto cuando realizaban alguna actividad acuática o cuando dormían. Estos aparatos registraban y acumulaban la información. La condición física la midieron mediante el test de Andersen -ya explicado anteriormente-. Las habilidades motóricas mediante tres test: Coger con una mano –*Catching with One Hand*-, lanzamiento a la pared –*Throwing at a Wall Target*-, y carreras de ida y vuelta –*Shuttle Run 10 x 5 m Test*. Para la función ejecutiva, utilizaron varios instrumentos que medían la inhibición (*Stroop Color and Word Test*), la flexibilidad cognitiva (*Verbal Fluency test, The Trail Making Test*) y la memoria de trabajo (*Digit Span test*). El rendimiento académico en inglés, lectura y números lo

midieron a través del test estandarizado *Norwegian National tests*. No encontraron relación entre la cantidad de actividad física (de moderada a vigorosa) y las funciones ejecutivas o el rendimiento académico. El tiempo sedentario se relacionó con las funciones ejecutivas y el rendimiento académico solo en los chicos. La aptitud física aeróbica se asoció con las funciones ejecutivas y con el rendimiento académico de los chicos. Las habilidades motóricas se relacionaron con la mayoría de medidas de la función ejecutiva tanto en chicas como en chicos, y con el rendimiento académico solo en chicas. Sus conclusiones respecto a los resultados encontrados indican que la actividad física dirigida a incrementar tanto la aptitud física aeróbica como las habilidades motóricas podrían tener efectos positivos potenciales en las funciones ejecutivas y en el rendimiento académico.

De manera parecida a Aadland et al. (2017), Geertsen et al. (2016) incluyeron además de la función ejecutiva otras funciones cognitivas como la atención y la memoria. En su estudio correlacional observaron cómo la condición física, diferentes funciones cognitivas (atención, función ejecutiva y memoria) y las habilidades motóricas estaban correlacionadas positivamente con los conocimientos en lectura y matemáticas medidos a través del *Danish standardised reading comprehension* y del *Danish standardised mathematics achievement test*. Utilizaron una muestra de 423 niños cuya media era de nueve años de edad. Valoraron diferentes funciones cognitivas (tiempo de reacción, atención visual sostenida, función ejecutiva, memoria visual, habilidades de aprendizaje y memoria semántica) a través de diferentes módulos del *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery* y complementado con un test de memoria. Los resultados señalaron una correlación significativa entre todos los factores indicados.

En consonancia con los resultados y la relación de los factores anteriormente descritos, Donnelly et al. (2016) realizaron una revisión sistemática planteando dos cuestiones: 1) si la actividad o condición física influía en la cognición, en el aprendizaje, en la estructura cerebral y en la función cerebral, y 2) si la actividad física, la educación física o la participación en algún deporte influía en los test de rendimiento académico o en la concentración o atención del individuo. El estudio estaba dirigido a los jóvenes en un rango de edad de cinco a trece años. Los resultados del análisis indicaron que los distintos factores referidos al ejercicio físico y a las funciones cognitivas (atención, procesamiento de la información, funciones ejecutivas y memoria) eran las piedras angulares para mejorar el rendimiento académico.

Otros procesos cognitivos han sido utilizados para observar su relación con el rendimiento académico. El estudio experimental de Davis et al. (2011) tenía el propósito de evaluar si el ejercicio físico mejoraba la función ejecutiva y el rendimiento académico. Utilizaron una muestra de 171 participantes. Éstos fueron asignados a tres grupos diferenciados según el tiempo que dedicarían a la realización de ejercicios: 20 min/día, 40 min/día y control. El grupo estaba compuesto por jóvenes entre siete y once años, y comprendía cinco cohortes en un periodo de tres años. Analizaron tres medidas de resultado. El rendimiento académico fue medido con *Woodcock-Johnson Test of Achievement III* (McGrew y Woodcock, 2001), los cuatro procesos cognitivos (planificación, atención, simultaneidad -cuestiones lógicas y espaciales-, y secuencia -análisis de la secuencia de estímulos-) con el *Cognitive Assessment System* (Naglieri y Das, 1997) y la función ejecutiva con imágenes de resonancia magnética. Los resultados indicaron que el ejercicio aeróbico mejoraba la función ejecutiva y que los resultados en el rendimiento cognitivo y el logro de las matemáticas añadían más evidencias a los resultados observados.

2.3.1.1. Control inhibitorio, aptitud física cardiorrespiratoria y rendimiento académico.

Algunos investigadores consideraron evaluar la relación de la condición física y el rendimiento académico con el control inhibitorio, medido a través de una versión modificada de la prueba de *flanker* (en español flancos) (Chaddock-Heyman et al., 2012; Domazet et al., 2016; Hillman et al., 2009; Huang et al., 2015). Esta prueba permite evaluar el control inhibitorio focalizando la atención en estímulos relevantes e ignorando aquellos que no lo son (Barenberg, Berse, y Dutke, 2011; Best, 2010; Diamond, 2013). La tarea consiste en diferenciar estímulos congruentes e incongruentes. Cada estímulo está configurado por cinco puntas de flecha colocadas en línea. Los estímulos congruentes tienen el mismo sentido (“→→→→→”, “←←←←←”) y los incongruentes tienen cuatro puntas de flecha en sentido opuesto a la flecha central (“→→←→→”, “←←→←←”). El estímulo permanece en la pantalla durante 120 ms. Las diferencias o adaptaciones que se han realizado de la prueba están en el número de estímulos que debía responder el individuo (de 150 a 200) y en el tiempo máximo que tenía para responder (de 1000 ms a 1550 ms) (Domazet et al., 2016; Hillman et al., 2009; Huang et al., 2015).

A pesar de las diferencias en el uso de la prueba de flanker y en la forma de evaluar la condición física, Huang et al. (2015) y Hillman et al. (2009) llegaron a resultados parecidos. Hillman et al. (2009) midieron la condición física solicitando a los participantes que corrieran en una cinta, aumentando la inclinación cada dos minutos. En el estudio de Huang et al. (2015) midieron la condición física a través del *Andersen Intermittent Shuttle-Run Test*. Esta prueba requiere correr trayectos de 20 metros en carreras de ida y vuelta y tocar con la mano la línea marcada en cada extremo. Ambos estudios coincidieron en que la condición física influía en el control inhibitorio y a la

vez en el rendimiento académico. Sin embargo, Domazet et al. (2016), a pesar de que la prueba de flanker funcionó como esperaban, no pudieron establecer la relación entre la condición física y el rendimiento en matemáticas. Una de las diferencias respecto a los estudios anteriores, es que la condición física fue valorada por la actividad física realizada por el individuo en el periodo de ocho días. Durante ese tiempo debía portar un monitor y un acelerómetro que registrara el ejercicio realizado.

2.3.1.2. Razonamiento, aptitud física cardiorrespiratoria y rendimiento académico.

El riesgo de fracaso académico tiende a disminuir cuando se mejora el funcionamiento cognitivo asociado con la actividad física (Fedewa et al., 2013). Como indicamos anteriormente, el razonamiento es una función superior del funcionamiento ejecutivo (Perrot, Gagnon, y Bertsch, 2009) y una parte del funcionamiento cognitivo. Por ejemplo, sirve para responder correctamente a los test realizando una inferencia basada en situaciones incompletas. Más concretamente, cuando al sujeto se le presenta una tarea de inferencia transitiva ($A > B$, “A es mayor que B” y $B > C$, “B es mayor que C”), partiendo de las dos proposiciones originales puede inferir que $A > C$ “A es mayor que C” (Blackwell, Rodríguez, y Guerra-Carrillo, 2015). El proceso de razonamiento transitivo permite también entender conceptos de alto nivel. Por ejemplo si el niño puede entender que el objeto “ $2 + 3$ ” es la suma de cinco y que “ $3 + 2$ ” es el mismo resultado, a través del razonamiento transitivo entiende que “ $3 + 2 = 2 + 3$ ”, es decir, aplica la propiedad conmutativa (Fuhs, Hornburg, y McNeil, 2016). En el razonamiento inductivo la inferencia se realiza por ejemplo presentándole cinco conjuntos de letras (NOPQ DEFL ABCD HIJK UVWX) y debe encontrar el conjunto de letras que no sigan la regla establecida por los otros cuatro conjuntos (Perrot et al., 2009).

Diferentes investigadores han analizado si la actividad física está relacionada con el razonamiento y el rendimiento académico (Arday et al., 2014; Etnier y Landers, 1997; Etnier, Nowell, Landers, y Sibley, 2006). En el estudio de Arday et al. (2014) se evaluó si la dosis de actividad física modificaba en alguna medida el desarrollo cognitivo y el rendimiento académico de los niños que participaron. El instrumento que utilizaron para medir el desarrollo cognitivo fue la versión mediana del test de *Inteligencia General Factorial* (IGF-M). El cuestionario mide el desarrollo cognitivo general y algunas dimensiones cognitivas de manera específica como la habilidad no verbal, la habilidad verbal, el razonamiento abstracto, la habilidad espacial, el razonamiento verbal y la habilidad numérica. En los resultados indicaron que la mejora de la aptitud física cardiorrespiratoria estaba relacionada con la mejora del desarrollo cognitivo general, con la habilidad no verbal y con el razonamiento abstracto.

Como indicamos anteriormente, la inteligencia fluida es el equivalente de razonamiento y solución de problemas (Blankson y Blair, 2016; Diamond, 2013; Diamond y Ling, 2016). En el estudio de Etnier y Landers (1997) se propuso observar la influencia de la edad y de la aptitud física aeróbica en el desarrollo de la inteligencia fluida y cristalizada. Utilizaron una muestra de jóvenes con un rango de edad entre 20 y 29 años y otra de mayores con un rango de edad entre 60 y 79 años. Para medir el desarrollo cognitivo utilizaron la versión computerizada del test de inteligencia de la feria de la cultura –*Culture Fair Intelligence Test*- que mide la inteligencia fluida. La condición física la midieron analizando el volumen de oxígeno respirado mientras pedaleaban en una bicicleta ergonómica. Los resultados indicaron que la edad tenía un impacto negativo en la inteligencia fluida de los mayores y positiva en los jóvenes debido a que los mayores no realizaron la tarea igual de bien a como lo hicieron los participantes jóvenes (Etnier y Landers, 1997).

En otro estudio, Etnier et al. (2006) realizaron un meta-análisis para observar la relación entre la aptitud física aeróbica y el desarrollo cognitivo. Dentro del desarrollo cognitivo consideraron varias categorías entre la que destacamos la inteligencia fluida (inteligencia fluida, inteligencia cristalizada, memoria general y aprendizaje, percepción visual, percepción auditiva, capacidad de recuperación, rapidez, velocidad de procesamiento). Señalan, tras los análisis, que en los estudios correlacionales y en las comparaciones post-test no existe una relación lineal o curvilínea entre los ES de la aptitud física aeróbica y el ES cognitivo. Sin embargo sí encontraron un valor significativo negativo en la relación aptitud física aeróbica y desarrollo cognitivo para las comparaciones pre-post.

A pesar del valor de estos hallazgos, se observa que las habilidades cognitivas fueron evaluadas en su conjunto sin diferenciar cada categoría. En el estudio de Carroll (1993) al que hacen referencia para sus categorías, indica una diferenciación de cada una de las habilidades cognitivas: lenguaje, razonamiento, memoria y aprendizaje, percepción visual, recepción auditiva, producción de ideas, velocidad cognitiva, conocimiento y rendimiento, habilidades psicomotoras, misceláneo y características personales.

Según señalan los autores las habilidades cognitivas, entre las que se incluye el razonamiento (Carroll, 1993; Hicks y Bolen, 1996; Schrank et al., 2005), han demostrado ser por sí mismas agentes protectores del empobrecimiento, del mal ajuste y del fracaso escolar. Disponer de un nivel alto de habilidades cognitivas proporciona protección (Mcdermott, Goldberg, Watkins, Stanley, y Glutting, 2006). Por el contrario, se asume que una persona con retraso mental o discapacidad intelectual tiene limitadas esas habilidades cognitivas. La capacidad cognitiva determina el nivel de soporte que una persona necesita para lograr la autodeterminación (Wehmeyer et al., 2011). Según

señalan Wehmeyer et al. (2011), el logro de la autodeterminación dependerá de la capacidad personal y de los esfuerzos del contexto, pero ¿qué es la autodeterminación?

2.4. Motivación desde la Teoría de la Autodeterminación

La Teoría de la Autodeterminación (TAD) es una macroteoría de la motivación humana que tiene relación con el desarrollo y el funcionamiento de la personalidad dentro de los contextos sociales. Fue desarrollada por Deci y Ryan (1980, 1985) y en ella se maximiza la importancia de los recursos internos de las personas, favoreciendo el desarrollo de la personalidad y de las conductas autorreguladas (Ryan, Kuhl, y Deci, 1997).

La autodeterminación puede entenderse como la capacidad que tiene el ser humano de realizar elecciones que determinan su acción. Un ejemplo sería su necesidad de mantener el control sobre sus conductas teniendo el poder y la voluntad de elegir libremente. La referida necesidad le lleva a la búsqueda de sus recursos psicológicos innatos que le favorecen en el crecimiento y en el desarrollo psicológico con integridad y bienestar (Deci y Ryan, 2000). En este proceso intervienen factores contextuales y ambientales que la favorecen o la dificultan. Durante este proceso, es necesario una internalización que regule las conductas motivadas extrínsecamente, y que sean consistentes con las normas sociales para que puedan ser transformadas en valores personales (Deci y Ryan, 1985).

2.4.1. Tipos de motivación.

En el continuo de la autodeterminación, según propone la TAD, se parte de un estado de falta de motivación y de intención de actuar. Continúa con regulaciones de menor a mayor autodeterminación, con la implicación del individuo en actividades

controladas, hasta llegar a una conducta autodeterminada con predisposición a la acción, asumiendo los retos dirigidos por la voluntad del propio individuo. Se distinguen varios tipos de motivación con consecuencias propias para cada contexto de actuación. Los diferentes tipos de motivación ordenados de menor a mayor grado de autodeterminación, estilos de regulación y locus de causalidad de conducta son los siguientes (Deci y Ryan, 1985, 1994, Ryan y Deci, 2000a, 2000b):

- **Desmotivación.**- Es un estado de falta de motivación en la que el individuo no tiene intención de realizar ninguna acción. De acuerdo con la TAD, las personas desmotivadas tienen una percepción de incompetencia e incapacidad para actuar, falta de atención y, o de control para realizar una determinada conducta, valora poco o de forma nula la tarea, con sentimiento de indefensión y sin expectativas y creencias para producir o alcanzar el resultado deseado. Los individuos en esta situación no perciben la relación entre sus acciones y los resultados de las acciones. La desmotivación podría compararse con el concepto de indefensión aprendida (Abramson, Seligman, y Teasdale, 1978). Los procesos asociados son la ausencia de contingencia, baja competencia y falta de intencionalidad cuando actúa. El locus de causalidad que percibe el individuo es impersonal. Un ejemplo de estudiante desmotivado es aquel que acude a su colegio sin ser consciente de por qué lo hace y tampoco tiene interés en saberlo.

- **Motivación extrínseca (ME).**- Dentro de la motivación extrínseca, se distinguen cuatro niveles de regulación o tipos de ME que reflejan grados diferentes de autonomía y autodeterminación.

1. **Regulación externa.**- Es el primer estadio de la ME. La conducta es menos autónoma, y más controlada y alienada. La conducta está regulada por medios externos como recompensas o castigos y el individuo se siente controlado y con la

obligación de comportarse de un modo específico. No existe aún un proceso de internalización, la conducta está regulada y controlada por contingencias o autoridades externas, miedos o reglas, y no hay autonomía o voluntad en la acción (Ryan y Connell, 1989). Las conductas están asociadas a bajos niveles de ajuste y bienestar psicológico (Grolnick y Ryan, 1989). En relación a los procesos asociados, las conductas se realizan para satisfacer las demandas externas, por contingencias de recompensa o para evitar castigos. El locus de causalidad es externo. Un ejemplo sería el estudiante con un alto nivel de regulación externa y que acude al colegio para conseguir posteriormente un puesto de trabajo prestigioso y bien remunerado.

2. Regulación introyectada.- Es el primer estadio de regulación interna. La internalización es parcial porque el proceso de la conducta no se origina en el propio sujeto (Williams y Deci, 1996). Implica presiones para hacer algo, y existe un conflicto interno entre las demandas introyectadas y la falta de deseo en llevarlo a cabo. La acción continúa controlada aunque la regulación la decida la persona. Según indican Deci, Eghrari, Patrick y Leone (1994), la introyección se refiere a la internalización cuando la persona asume el valor o el proceso de regulación, pero no lo identifica como propio. El proceso de internalización es parcial, la introyección es relevante para el mantenimiento de la conducta (Deci y Ryan, 2000; Koestner, Losier, Vallerand, y Carducci, 1996). Otis, Grouzet y Pelletier (2005) señalan que la regulación produce beneficios dentro del contexto educativo, favoreciendo por ejemplo a aquellos estudiantes que tienen mayor nivel de persistencia, frente a los que abandonan sus estudios. Dentro de los procesos asociados, se distingue la implicación del ego y la focalización de la conducta en la aprobación por parte de otros o de sí mismo. El locus de causalidad en parte es

externo. Un ejemplo sería el alumno que acude a clase para demostrarse a sí mismo que es capaz de finalizar sus estudios.

3. Regulación identificada.- Es un estadio motivacional más autónomo y autodeterminado. El individuo reconoce que la actividad tiene un valor implícito en sí misma, o que es un medio para lograr una meta, así que realiza la conducta aunque no le resulte agradable. La conducta empieza a ser valorada y percibida como resultado de la propia elección, la persona comienza a considerar que la actividad es beneficiosa e importante, y elige realizarla libremente. El individuo experimenta la sensación de adaptación activa y bienestar psicológico (Assor, Roth, y Deci, 2004), de ser consciente de las razones por las que realiza la conducta en algún aspecto concreto (Koestner et al., 1996). El locus de control es interno solo en parte. Un ejemplo sería el alumno que va al colegio porque está convencido de que la educación mejorará su competencia laboral.
 4. Regulación integrada.- Es la forma más autónoma de la ME. Es el resultado de la integración de la identificación de valores y regulaciones con la propia forma de ser de cada uno. Esto favorece el aumento en la implicación de las conductas, y el individuo establece relaciones congruentes entre sus necesidades, valores y metas personales. Para Deci y Ryan, (1994) dentro de los procesos asociados se distingue la jerarquía de metas y la presencia de congruencia en la conducta. El locus de causalidad es interno. Un ejemplo sería el estudiante que acude a clase, porque tiene el convencimiento de que la educación que recibe le ayudará a conseguir el futuro profesional que desea.
- Motivación intrínseca (MI).-La realización de actividad se produce por la propia satisfacción que siente el individuo al desarrollarla. No necesita refuerzos externos y

busca la novedad y el desafío por su naturaleza innata, extendiendo el uso de sus propias capacidades, explorando y aprendiendo (Ryan y Deci, 2000b). El locus de causalidad es interno. La MI dentro del ámbito académico se relaciona con los estudiantes y su satisfacción por aprender. Tiene una orientación hacia la maestría, posee curiosidad, interés por la materia y busca tareas novedosas difíciles y desafiantes (Makri-Botsari, 1999). Un ejemplo es el estudiante que va al colegio porque disfruta con lo que aprende allí.

El continuo de autodeterminación es un reflejo del proceso de internalización, en dónde el individuo transita desde las formas menos reguladas de la autodeterminación, hasta tipos de regulación más autodeterminados (Pelletier, Fortier, Vallerand, y Brière, 2001). Un modo de favorecer la internalización es explicar al sujeto por qué debe implicarse en una tarea que le puede resultar de poco interés (Reeve, Jang, Hardre, y Omura, 2002).

2.4.2. Autodeterminación en el rendimiento académico y en el riesgo.

Diferentes autores han dado importancia al efecto de la motivación autodeterminada en el rendimiento de los jóvenes en riesgo (Affuso, Bacchini, y Miranda, 2016; Erickson, Noonan, Zheng, y Brussow, 2015; Leroy y Bressoux, 2016; Pijl et al., 2014; Taylor et al., 2014; Zheng, Erickson, Kingston, y Noonan, 2014). Cada uno ha explorado la autodeterminación desde perspectivas diferentes.

Diversos trabajos señalan que la motivación intrínseca, favorece que los estudiantes permanezcan centrados en sus tareas de clase, porque lo encuentran interesante y agradable (Affuso et al., 2016; Deci y Ryan, 2002). Antes de abordar la relación de la motivación autodeterminada en el rendimiento académico de los jóvenes

en riesgo, consideramos interesante examinar todos los tipos motivación autodeterminada en relación al logro de las matemáticas.

Leroy y Bressoux (2016) realizaron un estudio para examinar la evolución de los distintos tipos de motivación, desmotivación, regulación externa, regulación introyectada, regulación identificada y motivación intrínseca, en relación al rendimiento en matemáticas de los estudiantes. Además, se propusieron analizar cuál de ellos predecía mejor el rendimiento en matemáticas. Realizaron mediciones en cuatro momentos del curso escolar (octubre, diciembre, marzo y junio) y observaron su progreso comparando los valores obtenidos en cada uno de los cuatro momentos. Utilizaron una muestra de 1082 participantes de edades comprendidas entre los diez y los doce años. Para medir la motivación de los estudiantes utilizaron la versión adaptada del *Academic Self-Regulation Questionnaire* (SRQ-A; Ryan y Connell, 1989). Para el rendimiento en matemáticas, utilizaron las puntuaciones de los estudiantes en el test nacional de matemáticas, que es un test estandarizado desarrollado por la *Direction de l'Evaluation de la Prospective et de la Performance* del Ministerio de Educación Francés. Las puntuaciones en este test fueron recogidas a principio de curso. Para recoger las puntuaciones al final de curso, elaboraron un test organizado en dos partes. En la primera incluyeron ejercicios de geometría y en la segunda ejercicios de cálculo y álgebra. En los resultados, señalaron que la regulación identificada era la más reportada, por lo que se entiende que si los estudiantes se implicaban en las matemáticas era porque la percibían importante y no porque la percibieran para darles placer y satisfacción. En relación a la desmotivación se observó un aumento a lo largo del año, pudiendo indicar que a medida que avanzaba el año escolar, más estudiantes pensaban que las matemáticas eran una pérdida de tiempo y una asignatura inútil. Indicaron que estos resultados debían tomarse con cautela, porque el número de personas en este

grupo era menor que en los otros tipos de motivación. Para el segundo propósito de estudio, señalaron que el valor medio de la motivación y la tasa de cambio influía en el rendimiento posterior del alumno. Indicaron que el nivel de motivación identificada era la única que influía de forma significativa en el rendimiento del alumno. A pesar de que la desmotivación resultó ser menos común que la motivación intrínseca o la motivación identificada, señalaron que el resultado daba razones para preocuparse. Tomando en cuenta todos los tipos de motivación, la desmotivación es la motivación que se relacionaba significativamente con el rendimiento en matemáticas al final del curso escolar. Este resultado podría indicar que los estudiantes desmotivados tienen menos capacidad para afrontar las dificultades en matemáticas.

En este sentido, la desmotivación se considera un factor importante cuando hablamos de riesgo de abandono de la escuela (Vallerand, Fortier, y Guay, 1997). Pijl et al. (2014) tratando de evaluar su intención de abandono, utilizaron para su estudio una adaptación inspirada en la escala de desmotivación de Vallerand et al. (1992). En una muestra de tres cohortes (años 2009, 2010, 2011) con un total de 2005 participantes, identificaron a 132 estudiantes con NEE para valorar su nivel de desmotivación y otros factores que pudieran estar relacionados como el género, el nivel socioeconómico y las notas. Los resultados mostraron que el alumnado con NEE puntuaba más alto en intenciones de abandono escolar respecto al grupo regular. Según el estudio, el género, las notas o la situación socioeconómica no determinaban la intención de abandono escolar.

La cuestión que nos aborda es si se puede mejorar la motivación de los estudiantes y que ésta influya en un resultado académico mejor. Affuso et al. (2016) exploran esta cuestión añadiendo un tercer elemento, la monitorización de los padres respecto a su rendimiento en la escuela planteando dos cuestiones. La primera se refería

a cómo la monitorización parental mejoraría la motivación autodeterminada y la autoeficacia, y si éstas tendrían un impacto positivo en el rendimiento académico; y la segunda, si el rendimiento académico era una fuente para la motivación autodeterminada. Su muestra estaba compuesta por 501 adolescentes que cursaban de sexto a noveno grado y sus respectivos padres. En el grupo de sexto grado, la edad de los estudiantes al inicio de la evaluación era de once años, mientras que en el otro grupo con 235 estudiantes, la edad al inicio era de catorce años. A pesar de que no realizaron una medida directa o indirecta de riesgo, puntualizaron que en su país -Italia- había una gran proporción de riesgo de fracaso académico. Indicaron que en la zona sur donde se llevó a cabo el estudio, el estatus socioeconómico se situaba más bajo que en otros lugares del país, y que esta situación estaba en relación con el porcentaje de estudiantes que no completaban sus estudios. Diferentes aspectos fueron medidos en los padres (educación de los padres, monitorización de los padres respecto a la escuela) y en los estudiantes (inteligencia, motivación autodeterminada, autoeficacia académica, rendimiento académico). Para medir la motivación autodeterminada utilizaron la escala de motivación académica -*Academic Motivation Scale*- (Vallerand et al., 1993). La escala evalúa la desmotivación, la regulación externa, la regulación introyectada, la regulación identificada y la motivación intrínseca. Integraron todas estas medidas en una sola puntuación global. Para el rendimiento académico, utilizaron los datos del profesor sobre las evaluaciones realizadas en las diferentes asignaturas en dos momentos diferentes (junio 2013, junio 2014). Calcularon la nota media exceptuando algunas asignaturas (conducta, religión, actividad física). Encontraron correlaciones positivas entre la monitorización de los padres, la motivación autodeterminada, la eficacia académica y el rendimiento académico. En el análisis preliminar indicaron que las chicas tenían puntuaciones más altas en la motivación autodeterminada y en

rendimiento académico. Observaron también que cuando se incrementaba la edad, la motivación autodeterminada, la autoeficacia académica y el rendimiento académico bajaba. Realizaron un modelo de ecuaciones estructurales en el que observaron que la monitorización no estaba asociada directamente con el rendimiento académico, pero sí con la motivación autodeterminada y con la autoeficacia académica. El análisis mostró que la motivación autodeterminada y la autoeficacia académica afectaban al rendimiento académico. El análisis de los efectos indirectos mostró que la monitorización de los padres influía directamente en el rendimiento académico de los hijos a los cinco meses, e indirectamente diecisiete meses después, vía motivación autodeterminada y autoeficacia académica. Además, encontraron que la inteligencia predecía la motivación autodeterminada, la autoeficacia y el rendimiento académico, y afectaba al desarrollo de la motivación (Affuso et al., 2016).

Diferentes autores preocupados por la relación entre la autodeterminación y el rendimiento, la exploraron en jóvenes con discapacidad intelectual y en jóvenes con discapacidad de aprendizaje. Zheng et al. (2014) observaron la relación entre autodeterminación y rendimiento de los adolescentes con discapacidad de aprendizaje. En un estudio muy parecido, Erikson et al. (2015) evaluaron la relación entre autodeterminación y rendimiento de los adolescentes con discapacidad intelectual. La metodología para ambos estudios fue muy parecida, ya que utilizaron misma la base de datos nacional de los Estados Unidos de América (*National Longitudinal Transition Study-2*) que categoriza doce grupos de discapacidad de acuerdo con la ley IDEA – indicada anteriormente-. La información que utilizaron Zheng et al. (2014) y Erikson et al. (2015) fue para un mismo periodo, del 2002 al 2004, y para el mismo rango de edad, entre 16 y 18 años. La base de datos se organiza en seis dominios: lectura, matemáticas, ciencias sociales, autoconcepto, autodeterminación e interacción con los compañeros.

Zheng et al. (2014) utilizaron cinco dominios y Erikson et al. (2015) tres, lectura, matemáticas y autodeterminación, que coincidían con los utilizados por Zheng et al. (2014).

La autodeterminación y el rendimiento fueron medidos con los mismos instrumentos. Para medir el rendimiento académico en matemáticas y lectura utilizaron la batería de test del *Research Edition – Woodcock-Johnson III*, y para la autodeterminación el *Arc Self-Determination Scale*. Los ítems de este último instrumento reflejan cuatro dominios (autonomía, autorregulación, autorrealización y empoderamiento psicológico) de los cuales los autores utilizaron tres: autonomía, autorrealización y empoderamiento psicológico.

Las características de la muestra fueron parecidas. En el estudio de Zheng et al. (2014) la muestra la conformaba los jóvenes identificados primeramente con discapacidad de aprendizaje. El total de participantes era de 560 y el grupo estaba conformado por un 68% de chicos, el 63% eran blancos, el 18% Afroamericanos y el 15% Hispanos. Las características del grupo eran familias con bajos ingresos económicos (34%), hogares con un solo padre (31%), hogares que no utilizan el inglés como primera lengua (15%) y cabezas de familia que no terminaron sus estudios de instituto (20%). En el estudio de Erickson et al. (2015), la discapacidad primaria era jóvenes con retraso mental. El grupo lo conformaron 480 participantes de los que el 52% eran chicos, el 54.8% eran blancos, el 33.3% Afroamericanos y el 9.6% Hispanos. Las características familiares incluían a familias con bajos ingresos económicos (54.9%), hogares con un solo padre (34.5%), hogares que no utilizan el inglés como primera lengua (6.3%) y hogares cuyos cabeza de familia no terminaron sus estudios en el instituto (32.3%).

Ambos autores encontraron una relación positiva entre la autodeterminación y el rendimiento académico (Erickson et al., 2015; Zheng et al., 2014). Además, en el caso de los jóvenes con discapacidad de aprendizaje, la autodeterminación resultó ser un predictor útil del rendimiento académico (Zheng et al., 2014). Sin embargo, a pesar de tener en cuenta varias formas de motivación autónoma o controlada, no han prestado atención para la inclusión de la desmotivación (Leroy y Bressoux, 2016). La desmotivación es un estado motivacional apático caracterizado por actitudes pesimistas y reacciones negativas que interfieren en el aprendizaje (Cheon y Reeve, 2015; Leroy y Bressoux, 2016) y puede conllevar a que los estudiantes abandonen la actividad (Dweck, 1999; Leroy y Bressoux, 2016).

2.5. Matemáticas, Rendimiento Académico y Riesgo

Según señalan Duncan et al. (2007), el rendimiento en matemáticas es uno de los predictores más potentes del éxito académico posterior (lectura, matemáticas). Además, tener habilidades matemáticas en la etapa de instituto predice resultados positivos en la etapa adulta, como por ejemplo, un título universitario, un trabajo de calidad y un salario de calidad (Watts, Duncan, Siegler, y Davis-Kean, 2014). Fuhs et al. (2016) indicaron que entender los patrones y predictores del rendimiento matemático es importante no solo por razones teóricas, sino también para mejorar los diseños del currículo de matemáticas. Un ejemplo en este sentido es el estudio de Woodward y Brown (2006), en el que examinaron dos currículos para valorar cuál era el más eficaz para los niños en riesgo por sus NEE en matemáticas. El currículum más eficaz fue el que favorecía la comprensión conceptual de las matemáticas frente al ordinario que se focalizaban en la resolución de problemas. Diferentes autores han señalado que el rendimiento en matemáticas contiene muchos componentes como el conocimiento de los números, memorización de operaciones aritméticas, comprensión conceptual,

razonamiento y conocimiento del procedimiento (Viljaranta, Lerkkanen, Poikkeus, Aunola, y Nurmi, 2009). Encontrar el componente predictor del rendimiento académico resulta una tarea importante (Duncan et al., 2007).

2.5.1. Matemáticas, rendimiento académico y funciones ejecutivas.

Duncan et al. (2007) tenían el propósito de conocer si las habilidades académicas en preescolar relacionadas por ejemplo con los conceptos matemáticos y el conocimiento del ordinal de los números, la atención, las habilidades socioemocionales y las conductas influían el rendimiento académico posterior del individuo. El resultado del estudio señaló que el predictor más potente para el aprendizaje posterior era el conocimiento de los conceptos matemáticos y su posición ordinal –en la etapa preescolar-. En este sentido, Fush et al. (2016) quisieron evaluar si la asociación entre las habilidades de la función ejecutiva y el rendimiento matemático posterior estaba mediada por la habilidad temprana con los números. Tras un primer estudio establecieron que las habilidades ejecutivas se asociaban de manera significativa con el rendimiento en matemáticas, tanto en preescolar como en segundo grado. Además, observaron que después de incluir en el análisis las habilidades tempranas con los números, la mediación resultaba total.

Taub, Floyd, Keith y McGrew (2008) quisieron explicar el rendimiento académico -desde preescolar hasta la etapa de instituto- por lo que evaluaron un amplio conjunto de habilidades cognitivas y un factor de inteligencia en relación al rendimiento académico. Basándose en la taxonomía de inteligencia de Cattell-Horn-Carroll (McGrew, 1997) que representan diez habilidades cognitivas (en el razonamiento, inteligencia cristalizada, memoria a corto plazo, procesamiento visual, procesamiento auditivo, memoria a largo plazo y recuperación, velocidad de procesamiento, habilidad de lectura y escritura,

conocimiento cuantitativo y tiempo de reacción o velocidad de reacción), compusieron una medida de inteligencia general y siete habilidades cognitivas como factores de primer orden que influyen en el rendimiento matemático. Para este propósito utilizaron una muestra nacional de 4969 participantes de edades comprendidas entre los cinco y los diecinueve años a los que agruparon por tramos de edad (de 5 a 6, de 7 a 8, de 9 a 13 y de 14 a 19 años). Tras los análisis, encontraron que la fluidez en el razonamiento, la inteligencia cristalizada y la velocidad de procesamiento representaban las habilidades cognitivas que más se relacionaban con el rendimiento en matemáticas -en los cuatro tramos de edad- con valores estadísticamente significativos. Entre otras, la fluidez en el razonamiento parecía explicar algunos de los constructos y estrategias utilizados para la resolución de problemas, implicados en el desempeño de las matemáticas.

El razonamiento es una de las funciones de nivel más alto del control ejecutivo (Diamond, 2013) y desde esta perspectiva son varias las investigaciones que ha relacionado algún aspecto de ésta con el rendimiento académico. Hofer, Kuhnle, Kilian y Fries (2012) examinaron las habilidades cognitivas como el razonamiento y la personalidad (autocontrol) en relación a las notas escolares, entre las que se encontraban las notas en matemáticas, y a las puntuaciones en los test de rendimiento (versión del *Third International Mathematics and Science Study –TIMSS-*). Utilizaron una muestra de 697 participantes (48% hombres) de octavo grado con una media de trece años de edad en el primer momento del estudio. Sus resultados indican que la habilidad cognitiva y el autocontrol explicaban de manera sustancial la varianza en las notas, y que la habilidad cognitiva explicaba la varianza con los test de rendimiento. Sugieren que identificar a los estudiantes en riesgo permitiría poder entrenar sus habilidades y que eviten las distracciones de ocio (Hofer et al., 2012).

Resalta también la importancia que han dado los autores al control inhibitorio en relación con el rendimiento en matemáticas. Oberle y Schonert-Reichl (2013) examinaron esta relación junto con la situación de sentirse aceptado por los compañeros como mediador en la relación. Encontraron que el control inhibitorio y la aceptación de los compañeros estaban positiva y significativamente relacionados con el rendimiento en matemáticas. También observamos que en tres estudios, además de examinar el control inhibitorio –entre otras funciones ejecutivas- en relación con el rendimiento en matemáticas, añaden la aptitud física aeróbica (Hillman et al., 2009; Huang et al., 2015) o la actividad física (Domazet et al., 2016).

2.5.2. Matemáticas, rendimiento académico, funciones ejecutivas y aptitud física cardiorrespiratoria.

Hillman et al. (2009) observaron el efecto de la aptitud física aeróbica en el control cognitivo (inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva) y en el rendimiento académico (aritmética). Los resultados mostraron una mejora en el rendimiento académico tras realizar ejercicio aeróbico. Además, indicaron que episodios agudos de ejercicios aeróbicos moderadamente intensos como caminar, contribuían a mejorar el control cognitivo (atención) y éste en el rendimiento académico. De forma parecida, Huang et al. (2015) quisieron observar la adiposidad y la aptitud física aeróbica en relación a las funciones ejecutivas –concretamente el control inhibitorio- (*Eriksen flanker task* modificado) y al rendimiento en matemáticas (test elaborado por los autores similar al test nacional estandarizado de matemáticas del Ministerio de Educación Danés). Encontraron que la aptitud física aeróbica alta estaba asociada con respuestas rápidas en las pruebas congruentes e incongruentes, y con la menor interferencia en el tiempo de reacción. Los resultados indican que la aptitud física aeróbica esta positivamente asociada, tanto con el control inhibitorio como con el

rendimiento matemático de los jóvenes. A diferencia de los estudios anteriores, Domazet et al. (2016) utilizaron la actividad física en vez de la aptitud física cardiorrespiratoria. En el estudio evaluaron la actividad física, participación en deportes y los desplazamientos activos en relación al control inhibitorio (*Eriksen flanker task* modificado) y al rendimiento en matemáticas (test elaborado por los autores correlacionado con el test nacional estandarizado de matemáticas del Ministerio de Educación Danés). Encontraron que la participación en los deportes y la práctica de ciclismo estaban asociadas positivamente con el rendimiento en matemáticas.

Existen otros estudios relativos al rendimiento en matemáticas que evalúan otros aspectos del funcionamiento ejecutivo como la cognición aritmética y la atención sostenida, y de la aptitud física aeróbica o la capacidad de ejercicio (Geertsen et al., 2016; Moore et al., 2014). Moore et al. (2014) examinaron la aptitud física cardiorrespiratoria corriendo en una cinta en un laboratorio en relación a la cognición aritmética (*Kaufman Test of Academic and Educational Achievement 2 –KTEA2-*). No encontraron diferencias del rendimiento matemático como función de la aptitud física cardiorrespiratoria, sin embargo observaron que los que mejor aptitud física cardiorrespiratoria tenían, mostraban mayor uso de las estrategias de recuperación –de información de la memoria de trabajo- y mejores resultados en los problemas aritméticos largos. Señalaron que la aptitud física cardiorrespiratoria beneficia a la cognición aritmética, la cual tiene importantes implicaciones en el entorno educativo y del aprendizaje. Por otra parte, Geertsen et al. (2016) evaluaron las habilidades motóricas y la capacidad de ejercicio (aptitud física aeróbica) en relación a las funciones cognitivas tiempo de reacción, atención sostenida, memoria de trabajo espacial, memoria visual, nuevos aprendizajes y memoria de recuperación de palabras y en relación al rendimiento académico (*Danish standardised mathematics achievement*

test). Sus resultados señalaron que las habilidades motóricas finas y gruesas estaban asociadas con mejores resultados en todos los dominios cognitivos. La capacidad de ejercicio estaba asociada solamente con la atención sostenida y con la memoria de trabajo espacial. Las habilidades motóricas en general, la capacidad de ejercicio y las funciones cognitivas memoria de trabajo, memoria episódica, atención sostenida y velocidad de procesamiento estaban asociadas positivamente con mejor rendimiento en matemáticas y comprensión lectora.

2.5.3. Matemáticas, rendimiento académico y motivación.

En otro sentido, el rendimiento en matemáticas ha sido analizado también desde la motivación (Singh, Granville, y Dika, 2002). La motivación académica a menudo es considerada como un constructo, utilizado para entender las trayectorias académicas de los estudiantes (Mehr y Meyer, 1997; Seaton et al., 2014). Singh et al. (2002), examinaron en los estudiantes de octavo grado, como indicador de la motivación, la asistencia, los materiales que llevaban a la escuela, la actitud e interés, y el tiempo dedicado -por ejemplo a las tareas escolares- en relación a su rendimiento en las asignaturas de matemáticas y ciencias. Utilizaron la base de datos *National Education Longitudinal Study of 1988* (NELS:88) y asociaron diferentes ítems recogidos en los cuestionarios como faltar a clase (faltar a la escuela, saltarse la clase, llegar tarde), la frecuencia de ir a clase sin material (bolígrafo, libros, deberes), la actitud e interés por las matemáticas (utilidad de las matemáticas en su futuro), el tiempo académico en las matemáticas (tiempo utilizado para hacer los deberes de matemáticas a la semana) y el rendimiento en matemáticas (número de aprobados en matemáticas en el periodo de sexto a octavo grado). Encontraron relaciones directas e indirectas con el rendimiento en matemáticas. Las directas -de mayor a menor efecto- fueron el tiempo académico, la actitud en las matemáticas y faltar a clase. La frecuencia de no llevar material tuvo un

efecto indirecto a través de la actitud en las matemáticas y el tiempo académico. La relación indirecta se situó en faltar a clase, la frecuencia de no llevar material y actitud en las matemáticas.

En otro estudio analizaron también la relación entre las matemáticas y la motivación, concretamente examinada desde la TAD. Leroy y Bressoux (2016) quisieron conocer las diferencias individuales de los tipos de motivación referidos a las matemáticas. Evaluaron la motivación utilizando una versión adaptada del *Academic Self-Regulation Questionnaire* (SRQ-A) desarrollado por Ryan y Connell (1989). Plantearon cuatro preguntas referidas a las matemáticas: “¿Por qué realizo mis deberes de matemáticas?”, “¿Por qué hago trabajo en las matemáticas?”, “¿Por qué intento responder cuestiones difíciles de matemáticas?” y “¿Por qué intento hacerlo bien en las matemáticas?”. Las respuestas múltiples correspondían a diferentes regulaciones motivacionales: regulación externa (“porque me prometieron premios si lo hacía bien”), regulación introyectada (“porque me sentiría mal por mí si no lo hago bien”), regulación identificada (“porque es importante para mí”), motivación intrínseca (“porque disfruto realizando bien mis tareas escolares”). La desmotivación la evaluaron como una dimensión única y la relacionaron con las conductas realizadas por razones desconocidas (“honestamente, no sé por qué debería hacer deberes de matemáticas, pienso que estoy perdiendo el tiempo”, “francamente no veo cual es el propósito de trabajar en las matemáticas, si pudiera no vendría”, “francamente no puedo ver la utilidad de hacerlo bien en matemáticas”, “no lo sé, me pregunto que estoy haciendo en la clase de matemáticas”). Los estudiantes respondieron a las preguntas según el grado de acuerdo que tenían con las respuestas y las valoraron en una escala tipo Likert de cinco alternativas. El propósito de este estudio era examinar respecto a las matemáticas, la trayectoria motivacional de los estudiantes durante un curso escolar. Los estudiantes

respondieron al test motivacional en cuatro momentos durante curso escolar (Octubre, diciembre, marzo y junio) y observaron su progreso estableciendo diferencias entre los valores obtenidos en los distintos momentos. Las respuestas recogidas las relacionaron con sus puntuaciones en el test nacional de matemáticas realizado a principio de curso. Este test estandarizado fue desarrollado por la *Direction de l'Evaluation de la Prospective et de la Performance* del Ministerio de Educación Francés. Para observar su rendimiento matemático al final del curso, recogieron las puntuaciones de un test elaborado por ellos mismos. La desmotivación fue la única motivación que se relacionó de manera significativa con el rendimiento en matemáticas.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 3.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1. Justificación

Según indica la literatura, reducir el fracaso escolar es una prioridad, sin embargo, la probabilidad de fracaso escolar es más alta cuando confluyen circunstancias diversas denominadas riesgos. Éstas, pueden limitar las oportunidades de los jóvenes para alcanzar el éxito académico y lograr perspectivas de futuro más óptimas como un salario o un trabajo estable. Los investigadores, conscientes y preocupados por esta situación, han desarrollado intervenciones múltiples para mejorar el rendimiento escolar. Algunos incluso han tenido en cuenta la situación de los que tenían más riesgo de fracaso académico o abandono escolar. La preocupación ha llegado al extremo de que algunos investigadores han analizado el ES de las intervenciones teniendo en cuenta algún tipo particular de riesgo. Nuestra preocupación se extiende aún más. Basándonos en la idea aportada por la literatura de que los riesgos se encuentran interrelacionados en los distintos ámbitos definidos como personal, familiar, social, escolar, nos cuestionamos por qué los meta-análisis de las intervenciones que tratan de mejorar los resultados escolares de las personas en riesgo no han tenido en cuenta esta situación, realizando estudios únicamente con población en riesgo por situaciones concretas.

La realización de un meta-análisis de las intervenciones que tratan de mejorar los resultados escolares, sin limitaciones referidas al riesgo identificado en la población, favorecería conocer qué intervenciones resultan más eficaces. Esto mejoraría los resultados escolares de la población general en riesgo, concretamente las que tratan de aumentar el rendimiento académico o reducir el abandono escolar. El análisis de los moderadores referidos a las características básicas del individuo (edad, género, raza o etnia), los riesgos identificados en los participantes, los objetivos de las intervenciones, la metodología empleada, y los instrumentos utilizados en la medición, ayudaría a conocer qué diseño metodológico fue más eficaz según se trate de la mejora de

rendimiento académico o de prevención del abandono escolar. Del análisis podría abstraerse detalles de los objetivos y estrategias, y la caracterización de los tipos de riesgos distintos contemplados para emplearlo en intervenciones que resulten más eficientes.

Dada la diversidad de las situaciones de riesgo, nos interesa conocer si existen variables comunes entre las personas en riesgo y sin riesgo, susceptibles de intervención para mejorar sus resultados académicos. Esto contribuiría al desarrollo de intervenciones eficientes, cuyo objetivo sería reducir el fracaso académico o el abandono escolar. Las intervenciones podrían ser más específicas en lo referente al contenido o a la población de destino, dependiendo de lo transversal que pueda ser la variable en sus ES de mejora del rendimiento académico.

Una revisión sistemática reciente indica que los investigadores están prestando un interés especial en cómo se relacionan las variables como la actividad física, la aptitud física aeróbica y las funciones cognitivas con el rendimiento académico de los niños. En sus conclusiones indican que existen evidencias que sugieren que hay una relación positiva entre la actividad física, la aptitud física aeróbica, la cognición y el rendimiento académico (Donnelly et al., 2016).

Después de la revisión de la literatura observamos que la función ejecutiva - especialmente la capacidad de control inhibitorio-, la fluidez mental, la aptitud física aeróbica o cardiorrespiratoria y la motivación, son cuatro elementos destacables por su relación con el rendimiento académico. Conocer la relación entre estas variables, y analizar su capacidad de predicción sobre el rendimiento académico a través de un modelo de ecuaciones estructurales, favorecería conocer si existen diferencias relativas al rendimiento académico según se trate de una población en riesgo o no riesgo, y testar

qué variables determinan el rendimiento académico en esas situaciones de riesgo facilitando poder intervenir sobre las mismas.

3.2. Objetivo General

El propósito general de esta Tesis es analizar si variables físicas, cognitivas y motivacionales pueden estar influyendo en los resultados escolares de los jóvenes, principalmente de los que se encuentran en alguna situación de riesgo que conlleve al fracaso académico. Para llevarlo a cabo realizaremos dos estudios. En el primero, realizaremos un meta-análisis para conocer las características de las intervenciones que mejor resultado han obtenido en la mejora de los resultados escolares de los jóvenes en riesgo. El segundo, a través de un modelo de ecuaciones estructurales permitirá conocer en qué medida están relacionados determinados factores como son la capacidad de control inhibitorio -aspecto básico de las funciones ejecutivas-, la fluidez de cálculo y el razonamiento matemático, la desmotivación y la aptitud física cardiorrespiratoria, así como su capacidad de predicción del rendimiento académico en las matemáticas. El modelo general servirá para comparar diferencias entre los factores según se trate o no de población en riesgo. Los riesgos los concretaremos en individuos con NEE, bajo nivel socioeconómico, problemas en la estructura familiar, con conductas disruptivas en el aula y la acumulación de todos los riesgos citados.

3.2.1. Objetivos del estudio I.

El meta-análisis pretende responder a las siguientes cuestiones:

¿Qué efectividad tienen las intervenciones dirigidas a mejorar los resultados escolares de los jóvenes en riesgo? Estamos interesados en encontrar intervenciones que hayan aportado evidencias de su eficacia, dirigidas a mejorar el rendimiento académico

o reducir el abandono escolar de los estudiantes en situación de riesgo. Este conocimiento ayudaría a educadores y políticos a desarrollar intervenciones más eficaces reduciendo los costes de personal, tiempo y dinero.

¿Cuáles son las características de las intervenciones que obtienen mejores resultados? La literatura científica nos muestra que la edad y las características de las intervenciones (objetivos, foco de atención, formato de implementación, temporalización, estrategias, unidades de medida, características de la población) pueden influir en los ES. Nuestro propósito es obtener el perfil de las intervenciones que obtienen mejor ES según los perfiles de riesgo más frecuentes. Obtener este conocimiento permitiría respaldar las intervenciones desde el marco de la evidencia científica, promover el uso de recursos específicos y realizar un seguimiento más estandarizado.

3.2.2. Objetivos del estudio II.

A continuación se exponen los objetivos e hipótesis del estudio II.

1. Analizar la relación existente entre la aptitud física cardiorrespiratoria, el control inhibitorio, la fluidez de cálculo, la fluidez en el razonamiento matemático, la desmotivación y el rendimiento académico en matemáticas. El objetivo se concreta en analizar el efecto de la aptitud física cardiorrespiratoria sobre el control inhibitorio, el efecto de éste sobre la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático, y, los efectos de éstas y de la desmotivación sobre el rendimiento académico en matemáticas.

La primera hipótesis de estudio vinculada al primer objetivo establece:

1. La aptitud física cardiorrespiratoria predecirá el control inhibitorio, éste predecirá la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático; éstas, a su vez, predecirán el rendimiento académico en matemáticas, y la desmotivación predecirá negativamente el rendimiento académico en matemáticas con medidas absolutas de ajuste. Esperamos tres relaciones de efectos indirectos: la mediación del control inhibitorio entre aptitud física cardiorrespiratoria y fluidez de cálculo, del control inhibitorio entre aptitud física cardiorrespiratoria y fluidez de razonamiento matemático, y la mediación del control inhibitorio, fluidez de cálculo y fluidez de razonamiento matemático entre la aptitud física cardiorrespiratoria y el rendimiento académico en matemáticas.
2. Analizar si la relación entre las variables y los valores medios (aptitud física cardiorrespiratoria, control inhibitorio, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático desmotivación y rendimiento académico en matemáticas), son diferentes, por una parte, entre la población de riesgo (con NEE, con conductas disruptivas, con bajo nivel socioeconómico, con desestructuración familiar, con riesgos acumulados) y la que no está en riesgo, y, por otra, si son diferentes dependiendo del género.

Las hipótesis vinculadas al segundo objetivo establecen:

2. Se observarán diferencias al comparar la población en riesgo (con NEE, con conductas disruptivas, con bajo nivel socioeconómico, con desestructuración familiar, con riesgos acumulados) con la población sin el riesgo en particular en la relación entre las variables y en los valores medios de las variables (aptitud física cardiorrespiratoria, control inhibitorio, fluidez

de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático, rendimiento académico en matemáticas y desmotivación).

3. Se observarán diferencias tanto en las relaciones entre las variables como en los valores medios al comparar en cada género las situaciones de riesgo.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 4.

ESTUDIO I. META-ANÁLISIS

En el presente estudio se plantean dos cuestiones de investigación para ser respondidas a través de un meta-análisis:

1. ¿Qué efectividad tienen las intervenciones dirigidas a mejorar los resultados escolares de los jóvenes en riesgo?
2. ¿Cuáles son las características de las intervenciones que obtienen resultados mejores?

4.1. Método

4.1.1. Estrategias de búsqueda.

El meta-análisis fue realizado utilizando la base de datos del *Web of Science Core Collection* que permitió acceder a 22 ramas de conocimiento relativas a la educación, psicología, conducta, familia, ciencias sociales y multidisciplinarias (*Education & Educational Research, Special Education, Scientific Education Disciplines, Psychology, Clinical Psychology, Multidisciplinary Psychology, Developmental Psychology, Applied Psychology, Social Psychology, Educational Psychology, Experimental Psychology, Biological Psychology, Behavioral Sciences, Family Studies, Social Work, Biomedical Social Sciences, Interdisciplinary Social Sciences, Mathematical Methods Social Sciences, Social Issues, Sociology, Multidisciplinary Sciences, Multidisciplinary Humanities*). Se incluyó en el *topic* diferentes términos representando conceptos de riesgo, intervención, adolescente y rendimiento académico (Richardson, Abraham, y Bond, 2012; Ritter et al., 2009). Debido a que las palabras admiten plurales (*programs, experiments, interventions*), derivaciones (*risk, risky; school, schooling; scholar, scholastic, scholarly*), términos compuestos (*academic achievement, academic attainment, school degree, school completion, school failure*) y vocablos diferentes para definir a un individuo (*adolescent, teen, teenager, child, youth, young*) o su rendimiento

académico (*achievement, attainment, success, performance, GPA, accomplishment, failure, unsuccess, underachievement, under-attainment, drop*) realizamos una búsqueda estructurada (ver Tabla 1). Para incluir los estudios con todas las derivaciones posibles, truncamos los términos al principio y al final con un asterisco (Kremer, Maynard, Polanin, Vaughn, y Sarteschi, 2015; Prasad et al., 2013; Richardson et al., 2012; Sander et al., 2012). En relación a las opciones avanzadas, los estudios debían estar escritos en inglés (Cheung y Slavin, 2013; Fedewa y Ahn, 2011), revisados por expertos y publicados –no se incluyeron libros o capítulos de libros- (de Boer et al., 2014; Elbaum et al., 2000; Nowicki, 2003). La inclusión no estaba limitada por la fecha de publicación (Babic et al., 2014).

Tabla 1

Estructura de Búsqueda y Términos para Identificación de Estudios de Interés

	“riesgo”
1.	* <i>Risk</i> *
	“programas de intervención”
2.	* <i>program</i> * OR * <i>intervent</i> * OR * <i>experiment</i> *
	“adolescente”
3.	* <i>adoles</i> * OR * <i>teen</i> * OR * <i>child</i> * OR * <i>student</i> * OR * <i>youth</i> * OR * <i>boy</i> * OR * <i>girl</i> * OR * <i>young</i> *
	“rendimiento académico”
4.	* <i>GPA</i> * OR * <i>drop</i> * OR (unión de las palabras claves 5 y 6)
5.	(* <i>academic</i> *, * <i>education</i> *, * <i>school</i> *, * <i>schola</i> *)
6.	(* <i>accomplishment</i> *, * <i>achiev</i> *, * <i>attainment</i> *, * <i>degree</i> *, * <i>performance</i> *, * <i>success</i> *, * <i>outcome</i> *, * <i>failure</i> *, * <i>completion</i> *)
	Estructura final = 1 AND 2 AND 3 AND 4

* El asterisco es un comodín para la letra o letras anteriores o posteriores.

4.1.2. Criterios para la inclusión de estudios.

Los criterios para la selección de los estudios fueron los siguientes:

1. Los participantes de la muestra deberán haber sido considerados en riesgo o formar parte de una población en riesgo (Baker, Gersten, y Lee, 2002; Elbaum et al., 2000; Lauer et al., 2006; Manning et al., 2010). El riesgo incluirá a los estudiantes que tengan una probabilidad alta de fracaso académico (rendimiento o abandono escolar) y las situaciones adversas (personales, familiares o contextuales) con las que pudieran estar relacionadas, como por ejemplo, NEE, conducta disruptiva, desestructuración familiar o nivel socioeconómico (Dryfoos, 1990; Fernández-Enguita et al., 2010; Lanza et al., 2010; Powell, 2006; Somers et al., 2011).
2. Los participantes deberán estar en un rango de edad de 11 a 18 años, o acudir a la escuela en los niveles de 6° a 12° grado de acuerdo al sistema escolar de los Estados Unidos o su equivalente (Cheung y Slavin, 2013). En el caso de existir otros rangos superiores o inferiores, la edad media del grupo deberá situarse dentro del rango elegido.
3. Los estudios deberán incluir un grupo de control o comparación. Definimos a este grupo como los estudiantes que no participan en la intervención o programa, y cuyos resultados académicos sirven para compararlos con los que sí participan (en lista de espera o intervención alternativa) (Cheung y Slavin, 2013; Kremer et al., 2015; Lauer et al., 2006).
4. Los estudios deberán incluir las mediciones del pre-test y del post-test para los grupos de intervención y control (Kremer et al., 2015; Lipsey y Wilson, 2001).
5. El estudio deberá tener un diseño experimental o cuasi-experimental, e incluir un programa de intervención cuyo propósito sea mejorar el rendimiento

académico o reducir el abandono escolar de los estudiantes en riesgo (Baker et al., 2002; Cheung y Slavin, 2013). Para ser clasificado de experimental, los estudiantes deberán haber sido asignados aleatoriamente al grupo que recibe la intervención o al grupo control. Los estudios que no tengan una asignación aleatoria total serán clasificados como cuasi-experimentales (Avolio, Reichard, Hannah, Walumbwa, y Chan, 2009; Cheng, 2011; Cheung y Slavin, 2013; Fedewa y Ahn, 2011).

6. El programa de intervención deberá haber sido implementado dentro del rango de edad o nivel escolar descrito anteriormente.
7. La variable dependiente deberá incluir alguna medida del rendimiento académico como notas, puntuaciones en test o tasas de superación de curso, o de abandono escolar para los grupos de intervención y control como resultado de la intervención.
8. El estudio debe incluir suficiente información cuantitativa para el cálculo del ES (Baker et al., 2002; Elbaum et al., 2000; Sander et al., 2012).
9. No se incluirán estudios de caso único o estudios de caso (Baker et al., 2002).

La búsqueda electrónica fue realizada el 14 de diciembre de 2015 recuperando un total de 1317 estudios. Durante el proceso de identificación fueron excluidas 472 referencias. Los motivos fueron que las palabras claves no se encontraban en el título, resumen o palabras claves del autor. Los restantes 845 estudios fueron revisados leyendo el texto completo. Fueron descartados 830 estudios debido a que no contenían algunos de los criterios de inclusión. Las razones principales fueron: la falta de investigaciones experimentales o cuasi-experimentales, la edad del participante que se encontraba fuera del rango establecido, o la variable dependiente, que no estaba referida a la mejora del rendimiento académico, superación de curso escolar o reducción del

abandono escolar. Cinco estudios fueron eliminados debido a la falta de datos para calcular el ES. El resultado final fue la inclusión de diez estudios que informan de doce resultados independientes. El ES fue analizado utilizando siete estudios que reportaban rendimiento académico y cinco relativos al abandono escolar (ver Figura 1).

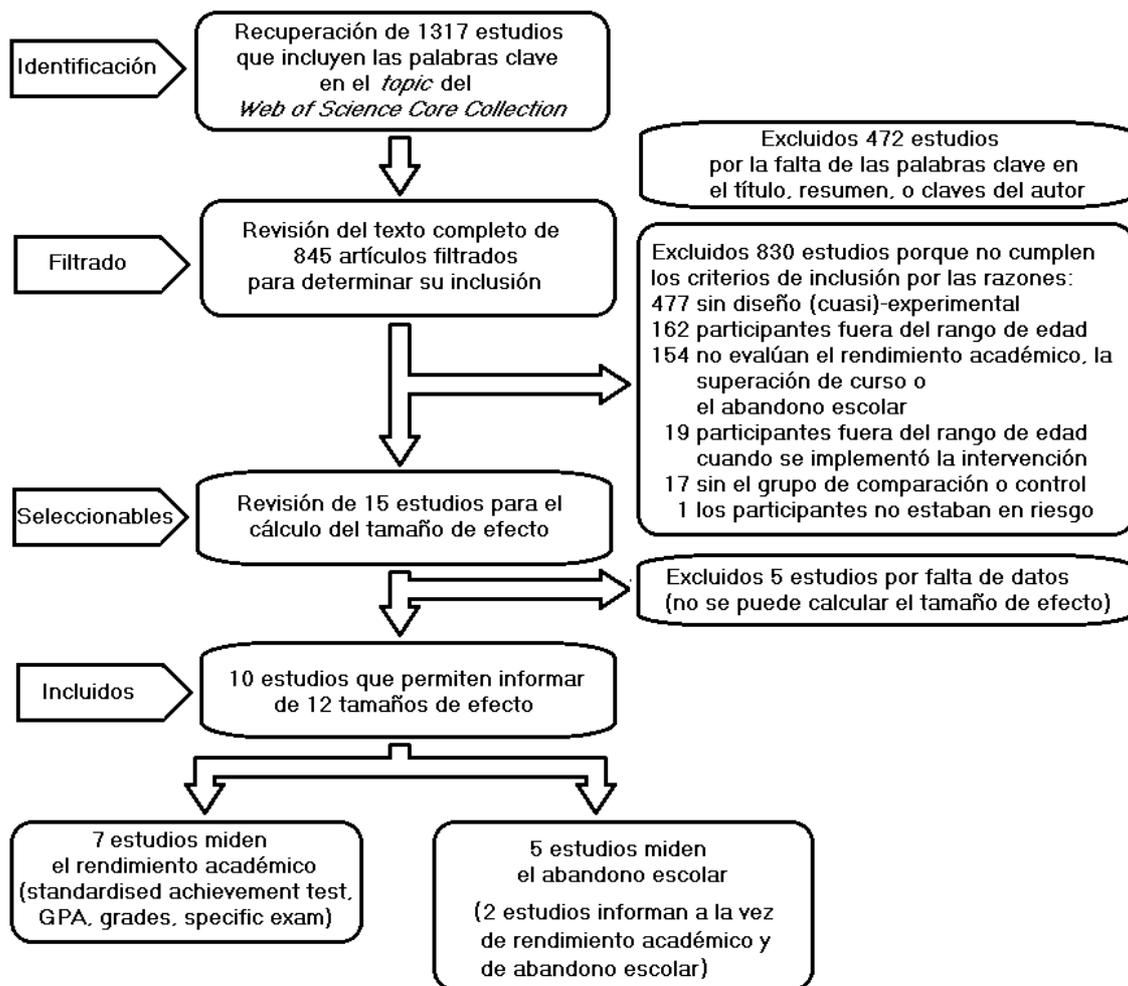


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios utilizando el modelo PRISMA (Liberati et al., 2009) recomendado para la realización de meta-análisis.

El cálculo del ES implicó decidir previamente qué constituía una unidad independiente para el cálculo (Sander et al., 2012). Con este propósito identificamos en los estudios las relaciones diferentes entre las unidades independientes. Por ejemplo, situaciones asociadas al riesgo de fracaso académico ubicadas en el ámbito personal (NEE, comportamiento disruptivo), familiar (estructura familiar, bajo nivel

socioeconómico) y comunitario (nivel socioeconómico de los compañeros) (Dryfoos, 1990; Maynard et al., 2014; Petras et al., 2011; Powell, 2006; Somers et al., 2011; van Ewijk y Sleegers, 2010), en relación con las variables dependientes referidas a notas, puntuaciones en los test, superación de etapas académicas y abandono escolar (Finn et al., 2008). Para el análisis del ES, los datos recuperados fueron divididos en dos grupos, los estudios dirigidos a la mejora de notas y los centrados en la reducción del abandono escolar. En el caso de que un mismo estudio informe de ambos aspectos, el meta-análisis se realizará por separado.

4.1.3. Procedimientos de codificación.

El sistema de codificación está desarrollado para recoger los aspectos básicos de los estudios como son las características del estudiante, los riesgos identificados por los investigadores y las distintas cuestiones metodológicas referidas a la intervención y a las mediciones de los resultados. Los aspectos relativos al riesgo incluyen la proporción de raza o etnias descritos en la muestra inicial, porcentaje de personas con comidas gratis o a precio reducido y la tipología del riesgo. Este último apartado refiere el modo en que los investigadores identificaron el riesgo. Un análisis de los criterios utilizados en la elección permitirá conocer si está referido a una población en riesgo, como por ejemplo, vivir en un entorno donde predomine la pobreza, o se trata de una muestra que fue seleccionada por criterios específicos. Además, la distribución de los criterios según el ámbito personal, escolar, familiar o social favorecerá un análisis sobre el dominio de riesgo considerado por los autores.

Los aspectos metodológicos de la intervención hacen referencia a la duración total del programa, número de sesiones, tiempo entre las mediciones pre-post (en el caso del incremento de notas) e intervención-post (en el abandono escolar), tipo de instrumento

utilizado, la nota media inicial en los grupos de intervención y control, y el tipo formato en el que podría ubicarse el tipo de intervención. La clasificación de las intervenciones se realizará según se trate de mentorías (orientando en aspectos escolares y proyección vital), entrenamiento cognitivo (desarrollando estrategias cognitivas y afectivas), instrucción remedial (realizando acciones educativas para reducir los riesgos en el aprendizaje), servicios integrales de apoyo (favoreciendo el aprendizaje aportando apoyos educativos y económicos) y reducción de conductas de riesgo (realizando acciones educativas para reducir los riesgos asociados a una conducta inadecuada como por ejemplo comportamientos violentos o consumo de tóxicos) (Busch et al., 2014; Donker et al., 2014; Dryfoos, 1990; Elbaum y Vaughn, 2001; Kulik et al., 1983; Lanza et al., 2010; OCDE, 2005; Tanner-Smith y Wilson, 2013).

La posible interrelación de los riesgos da lugar a intervenciones multidimensionales que además de objetivos escolares (mejora de las competencias académicas) tienen en cuenta otros ámbitos como son el personal (percepciones, actitudes, creencias), social (habilidades sociales) o familiar (implicación de los padres en el desarrollo educativo de los hijos). Al ser situaciones muy variadas, se recogerán en la hoja de registro caracterizando lo mejor posible los propósitos de las intervenciones (Busch et al., 2014; Dryfoos, 1990; Lanza et al., 2010).

Por otra parte, para establecer un punto de comparación de las notas entre los diferentes estudios y entre los grupos de intervención y control, todas las puntuaciones fueron transformadas a una escala única de cero a cuatro. Este rango responde al uso amplio por parte de los investigadores de la nota media (*Grade Point Average* o GPA) para reportar las mejoras del rendimiento académico. Además, los instrumentos se categorizaron en estandarizados y no estandarizados. En este último grupo se mencionó la fuente de la información (proporcionado por el centro o por el estudiante) para tener

en cuenta el sesgo de la percepción subjetiva (Thompson y Kelly-Vance, 2001). La tasa de abandono escolar se recogió en porcentajes y transformadas a ES.

La codificación de los estudios fue realizada por el autor de esta Tesis y las dudas fueron consensuadas con los Directores de la Tesis.

4.1.4. Métodos estadísticos.

4.1.4.1. Métrica del tamaño de efecto.

Las unidades del ES elegido son Hedges (g) y la diferencia de medias tipificadas (DMT). La primera es utilizada con frecuencia en meta-análisis que refieren a la población en riesgo (Lauer et al., 2006), o al abandono escolar (Tanner-Smith y Wilson, 2013). Esta semejanza en el uso del ES permite comparar los resultados entre los distintos meta-análisis. La segunda se conoce por su nombre inglés *Standardised Mean Difference* (SMD) o también por *gain scores*. Esta unidad de ES permite tener en cuenta las posibles diferencias de nivel que pudieran tener de partida los grupos de intervención y control (Durlak, 2009). Otros meta-análisis han utilizado este tipo de medida para medir el ES de las intervenciones (Durlak et al., 2010) o informan de otras investigaciones que la utilizan (Biddle y Asare, 2011; Therrien et al., 2011). Ambos tipos de ES responden a las características de los estudios que queremos medir.

4.1.4.2. Pruebas para determinar datos anómalos (outliers) estadísticos.

Los *outliers* o valores extremos pueden influir produciendo resultados no representativos (Donker et al., 2014). El análisis de outliers se realizó para cada uno de los estudios referidos a la mejora de los resultados escolares, mejora del rendimiento académico y reducción del abandono escolar.

Realizando un análisis de la heterogeneidad y de la distribución de los valores mediante un diagrama de puntos (*forest plot*) (Card, 2011; Cooper, Hedges, y Valentine, 2009) se identificó la existencia de outliers en el número de participantes y en los ES para los tres tipos de estudios. La inclusión de estudios con outliers puede alterar los ES. Para evitar su pérdida debido al número reducido de estudios encontrados, se realizó el proceso de *Winsorizing* que limita el impacto de los outliers en la distribución. Para su cálculo se suma dos desviaciones estándar al valor medio reportado en los estudios (Avolio et al., 2009; de Boer et al., 2014; Donker et al., 2014; Elbaum et al., 2000; Lipsey y Wilson, 2001; Tanner-Smith y Wilson, 2013).

4.1.4.3. Evaluación de la heterogeneidad de los tamaños de efecto.

Se establecerá la diferencia categórica entre los moderadores cuando el valor de la heterogeneidad entre los mismos (Q_b) resulte superior a la heterogeneidad total. La diferencia entre éstas será la heterogeneidad del propio moderador (Q_w) que deberá ser menor y no significativa. Cuando se cumplan las premisas, los ES de los moderadores serán significativamente diferentes, pudiendo establecer que el moderador altera el ES (Card, 2011). Para explicar la heterogeneidad del ES utilizaremos la macro para el SPSS de Lipsey y Wilson (2001) analizando diferentes selecciones de moderadores.

4.1.4.4. Fórmulas para calcular el tamaño de efecto.

La realización de un meta-análisis adecuado requiere ajustes individuales para evitar sesgos en el cálculo de ES (Lipsey y Wilson, 2001). Seguiremos un protocolo de transformaciones similar al utilizado por Manning et al. (2010) aunque un poco más ampliado debido a las características de nuestros datos y en función de las recomendaciones de los autores (Card, 2011; Cooper et al., 2009; Durlak, 2009; Lipsey y Wilson, 2001).

1. Las puntuaciones de rendimiento académico medio serán transformadas a una misma escala de cero a cuatro.
2. El ES de la intervención se calculará hallando la diferencia entre las puntuaciones medias de la post-intervención y el post-control aplicando la fórmula del ES propuesta por Hedges.
3. El DMT será la diferencia entre las mediciones post-test y pre-test de la variable dependiente referida al rendimiento.
4. Se aplicará un factor corrector para evitar sesgos cuando las muestras sean pequeñas.
5. Se realizará un diagrama de puntos y un examen de la heterogeneidad para analizar el intervalo de confianza del 95% en los ES.
6. Se transformarán los outliers cuando sobrepasen tres veces su desviación típica aplicando el proceso Windsorizing.
7. Se evaluará la heterogeneidad del ES ajustado para cada constructo incluyendo el nivel de significación y el intervalo de confianza.

Las puntuaciones de rendimiento pueden aparecer en diferentes escalas. Para favorecer su comparación se transformarán a una misma escala de rango de cero a cuatro (Eq. 1). Para determinar la magnitud relativa de la intervención se utilizará la fórmula del ES propuesta por Hedges (Eq. 2) cuyo resultado es la diferencia media de puntuaciones entre el grupo de intervención y el grupo de control dividido por la desviación típica agrupada (Card, 2011). Teniendo en cuenta que los valores medios de la intervención y del grupo de control puede variar en el pre-test, el ajuste del ES se calculará restando el valor pre-test del post-test (Durlak, 2009). Para prevenir los sesgos de los outliers en el ES para los estudios que tengan un pequeño tamaño de muestra ($n < 30$ sujetos en el grupo) se ajustará el valor aplicando un factor de corrección (Eq. 3)

(Lipsey y Wilson, 2001; Manning et al., 2010). Los outliers de ES y de tamaño de muestra pueden resultar problemáticos en la heterogeneidad del ES y afectar a su media (Avolio et al., 2009; Hunter y Schmidt, 2004). Para su detección calculamos el error típico (Eq. 4) y los pesos para cada estudio (Eq. 5) y generamos un diagrama de puntos con los resultados en un intervalo de confianza del 95% (Eq. 6). Cuando se informen porcentajes en vez de una medida directa, el cálculo del ES se realizará a partir de la probabilidad de ocurrencia del suceso deseado y no deseado en los grupos de intervención y control (*odds*) (Eq. 7). Posteriormente se utilizará una fórmula de conversión para transformar esta probabilidad en el ES de Hedges (Eq. 8) (Card, 2011).

Las fórmulas utilizadas se representan a continuación:

Eq. 1 Transformación de puntuaciones entre dos escalas diferentes.

$$X_2 = \left((X_1 - Min_1) \left(\frac{Max_2 - Min_2}{Max_1 - Min_1} \right) \right) + Min_2$$

X_2 Equivale a la puntuación en la segunda escala.

X_1 Puntuación en la primera escala que se pretende transformar.

Min_1 Puntuación más baja posible de la primera escala.

Max_1 Puntuación más alta posible de la primera escala.

Min_2 Puntuación más baja posible de la segunda escala.

Max_2 Puntuación más alta posible de la segunda escala.

Eq. 2. ES de Hedges.

$$g = \frac{M_1 - M_2}{S_{pooled}} \quad S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

1 Representa al grupo de intervención.

2 Representa al grupo de comparación o control.

M_1 y M_2 Valores medios de los grupos.

n_1 y n_2 Número de participantes en cada grupo.

s_1 y s_2 Desviación típica de la población en los grupos.

Eq. 3. Corrección del ES para estudios con muestras pequeñas.

$$ES'_{sm} = ES_{sm} \left[1 - \frac{3}{4N - 9} \right]$$

ES'_{sm} Representa el ES (*Effect Size Standardised Mean*).
 N Tamaño total de la muestra (n_1+n_2).

Eq. 4. Fórmula para el cálculo del error típico del ES de Hedges.

$$SE_g = \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} + \frac{g^2}{2(n_1 + n_2)}}$$

SE_g Error típico del ES de Hedges (*Standard Error g*).
 n_1 y n_2 Número de participantes en cada grupo.
 g ES de Hedges.

Eq. 5. Fórmula para el cálculo del peso de los estudios.

$$w_i = \frac{1}{SE_i^2}$$

i Estudio singular.
 w Peso del estudio (*weight*).
 SE_g Error típico del ES de Hedges (*Standard Error g*).

Eq. 6. Intervalo de confianza del 95% para el ES de Hedges.

$$95\% \text{ CI} = ES'_{sm} \pm 1.96 * SE$$

SE Error típico del ES de Hedges (*Standard Error g*).
 ES'_{sm} Representa el ES (*Effect Size Standardised Mean*).
 CI Intervalo de confianza (*Confidence Interval*).

Eq. 7. Probabilidad de ocurrencia (*odds*)

$$o = \frac{ad}{bc}$$

o Probabilidad de ocurrencia (*odds*).

a Valor deseado o de éxito en el grupo de intervención.

b Valor no deseado o de fracaso en el grupo de intervención.

c Valor deseado o de éxito en el grupo de control o comparación.

d Valor no deseado o de fracaso en el grupo de control o comparación.

Eq. 8. Transformación de la probabilidad (*odds*) en ES de Hedges.

$$g = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \ln(o)$$

g ES de Hedges.

ln Logaritmo neperiano.

o Probabilidad de ocurrencia (*odds*).

4.1.4.5. Programa software utilizado en los análisis estadísticos.

Los meta-análisis fueron realizados para el conjunto de estudios y para los grupos particulares de rendimiento académico y abandono escolar. La heterogeneidad y los intervalos de confianza permitieron analizar los ES representativos para cada grupo. Los análisis estadísticos fueron realizados con las macros para SPSS elaborados por el profesor Wilson disponibles libremente en el sitio web:

<http://www.manson.gmu.edu/~dwilsonb/ma.html>

4.2. Resultados

Un total de diez estudios cuasi-experimentales fueron codificados para su examen posterior. La recogida de datos se realizó a través de las tablas de registro organizadas para recoger las características de los estudiantes, los riesgos identificados (ver Tabla 2), la metodología de las intervenciones, los instrumentos, mediciones previas de los grupo de intervención y control (ver Tabla 3) la descripción de los objetivos y otras medidas utilizadas por los investigadores (ver Tabla 4). Esta información permitió realizar varios meta-análisis, uno conjunto con todas las intervenciones que trataron de mejorar los resultados escolares ($k = 10$), y otros más concretos referidos al rendimiento académico ($k = 7$) y al abandono escolar ($k = 5$).

Tabla 2

Sumario de las Características de los Estudiantes en Riesgo y los Criterios de Identificación de los Estudios Incluidos en el Meta-Análisis

Estudios	Edad (rango)	% Hombres	Participantes (control)	Raza o etnia	%	% GRT RDC	RSG	Ámbito del riesgo (preocupación de los investigadores)	Criterios
Catterall (1987)	16.5 (15-17)	47.0	152 (52)	Caucásico	18	NI	SL	SCL (abandono escolar)	Suspender 2 o más asignaturas en el 1º trimestre
				Afroamericano	15				
				Hispánico	56				
				Asiático	7				
				Nativo Americano.	3				
Otros	1								
Cho, Hallfors y Sánchez (2005)	15.2 (14-16)	49.5	1042 (519)	Caucásico	7.8	75.5	SL	SCL (abandono escolar)	Estar por encima de la media del 25% de absentismo ó estar por debajo de la media 50% de la nota media general
				Afroamericano	14.38				
				Hispánico	46.55				
				Asiático	23.97				
				Nativo Americano. + Otros	7.22				
Crean, Hightower y Allan (2001)	16.58 (de las madres al nacer sus hijos)	0	121 (64)	Caucásico	7	95	SL	PSN (abandono escolar, encontrar empleo estable, necesitar ayuda pública)	Ser madre adolescente. Una evaluación posterior indica el estatus de riesgo académico
				Afroamericano	81				
				Hispánico	12				
Newsome (2004)	12.5 (12-13)	73	52 (26)	Caucásico	71.1	NI	SL	SCL (fracaso académico)	Estar por debajo de la media de rendimiento ó tener un nivel bajo de asistencia
				Afroamericano	25.1				
				Asiático	1.9				
				Americano	1.9				
Oyserman, Brickman y Rhodes (2007)	13 (13)	46.9	207 (99)	Caucásico	7.95	66.66	GE	FML (bajo rendimiento, conductas delincuentes por falta implicación padres)	Sin criterio de elección. Una evaluación posterior indica 2/3 estudiantes con comidas gratis o a bajo precio, y que residen en una zona con el 54% de hogares por debajo de la línea de la pobreza
				Afroamericano	74.90				
				Hispánico	17.15				

(continúa)

Tabla 2

Sumario de las Características de los Estudiantes en Riesgo y los Criterios de Identificación de los Estudios Incluidos en el Meta-Análisis (continuación)

Estudios	Edad (rango)	% Hombres	Participantes (control)	Raza o etnia	%	% GRT RDC	RSG	Ámbito del riesgo (preocupación de los investigadores)	Criterio
Strand y Lovrich (2014)	15.15 (14-16)	37.88	106 (50)	Caucásico	85.60	38	SL	SCL (absentismo reiterado)	Estar denunciado al tribunal juvenil por absentismo. Posteriormente se identifican riesgos en: conducta, emociones, y los contextos familiares-de amigos-escolar
				Afroamericano	3.79				
				Hispanico	6.82				
				Asiático	1.52				
				Nativo Americano + Otros	2.27				
Thompson y Kelly-Vance (2001)	11.15 (9-16)	100	25 (13)	Caucásico	84.50	NI	SL	PSN FML SLC (fracaso y abandono escolar)	(sin hogar, abusos físicos-emocionales-sexuales, problemas judiciales, alcohol-tabaco-drogas) (familia monoparental, pobreza, violencia doméstica, drogas) (absentismo, debajo del nivel, educación especial, expulsiones, compañero delincuente)
				Afroamericano	7.50				
				Hispanico	8.00				
Wells, Miller, Tobacyk y Clanton (2002)	15 (14-16)	60	160 (80)	NI		NI	SL	SLC (abandono escolar)	Haber sido identificado por el orientador. Posteriormente indican la situación de desventaja económica
Wilson, Kauffman y Purdi (2011)	14.5 (14-15)	NI	90 (47)	NI		NI	SL	SCL (NI)	Suspender tres de las cinco asignaturas en el año anterior
Woodward y Brown (2006)	11 (11)	50.94	53 (28)	NI		NI	SL	PSN (NEE por discapacidad de aprendizaje)	Haber sido identificado por profesores y test para una instrucción remedial en matemáticas. Señalan después otras discapacidades de aprendizaje en materias varias (lectura y otros)

Nota. FML = familiar; GE = grupo general; GRT RDC = con comidas gratis o a precio reducido; NI = no informado; PSN = personal; RSG = tipo de riesgo identificado; SCL = escolar; SL = selección específica.

Tabla 3

Sumario de las Intervenciones, Estrategias, Temporalidad e Instrumentos de los Estudios Incluidas en el Meta-Análisis

Estudios	Tipo PRG	Estrategia - actividades	Duración (total horas)	SES MIN SEM	Tiempo entre medidas (pre-post, intervención y abandono)	Medida del resultado académico	Puntuación inicial (SD) en intervención - control	Nombre del programa o descripción
Catterall (1987)	CGN	Desafío físico, actividades de aprendizaje, relajación, escucha de experiencias	4 días (residencial) + 1 sesión (10 semanas después)	NI NI	10 semanas	NMG (T1-T2) reportada profesor	INT .85 (.61) CNT 1.30 (.74)	<i>Intensive group counseling workshop</i>
			NI	NI	16 semanas	% abandono escolar		
Cho et al. (2005)	CND	La base del programa es el esfuerzo, aprendizaje social y control	Semestre (21 semanas)	36 NI	6 meses	NMG (T1 -T3) cambio escala centro	INT 1.80 (1.02) CNT 1.84 (.99)	Replica el programa <i>Reconnecting Youth Program</i>
			NI	NI	6 meses	%abandono escolar		
Crean et al. (2001)	APY	Programa ajeno. Se valora estar en centro que atiende madres adolescentes	Tiempo máximo en centro 30 meses NI	NI NI NI	NI	%abandono escolar		<i>Early Childhood Centers for Children of Teen Mother Program</i>
Newsome (2004)	CGN	Provocar, amplificar, reforzar y comenzar de nuevo	8 semanas	8 35	20 semanas*	NMG (T1-T2 centro)	INT 1.58 (.64)	<i>Solution focused brief therapy</i>
			4.67	1			CNT 1.66 (.67)	
Oyserman et al. (2007)	CGN	Análisis de las posibles identidades que cada uno quiera desarrollar	7 semanas	11 + 2 NI	17 meses*	NMG (T1-reportada por alumno, T2-reportada por escuela)	INT 2.87 (.68)	<i>School to Jobs possible selves intervention</i>
			NI	2			CNT 3.06 (.66)	

(continúa)

Tabla 3

Sumario de las Intervenciones, Estrategias, Temporalidad es Instrumentos de los Estudios Incluidas en el Meta-Análisis (continuación)

Estudios	Tipo PRG	Estrategia - actividades	Duración (total horas)	SES MIN SEM	Tiempo entre medidas (pre-post, intervención y abandono)	Medida del resultado académico	Puntuación inicial (SD) en intervención - control	Nombre del programa o descripción
Strand y Lovrich (2014)	CND	Vigilancia de asistencia a la escuela en función del riesgo	depende del nivel de riesgo hasta 4 años NI	NI NI NI	4 años*	% abandono escolar		Check and Connect y la implicación de los tribunales en el Community Truancy Board
Thompson y Kelly-Vance (2001)	MTR	Acompañamiento de un voluntario para relación afectiva y de apoyo	NI NI	NI (120-240) 1	hasta 9 meses*	Kaufman Test of Educational Achievement - Brief Form	INT 1.79 (.28) T* CNT 1.67 (.63) T*	Big Brother, Big Sister Program
Wells et al. (2002)	RMD	Uso de currículum académico específico, instrucción vocacional, mentoría	8 semanas (residencial) (360-480)	120 (9-13) 15	2 años*	% abandono escolar		Programa psicoeducativo para incrementar la autoestima de jóvenes en riesgo de abandono
Wilson et al. (2011)	RMD	Uso de currículum específico, uso de estudiantes como tutores, e implican a padres y profesores	curso escolar NI	NI NI NI	10 meses*	Regent exam (puntuación examen estatal)	INT 2.20 (.69) T* CNT 2.10 (.62) T*	Programa diseñado específicamente para aprobar el examen estatal Regent exam
Woodward y Brown (2006)	RMD	Uso de currículum de matemáticas adaptado	curso escolar 165	180* INT 55 CNT 80 5	8 meses*	CTB Terra Nova (Test estandarizado de rendimiento)	no pudo ser transformado	Explica los conceptos de las operaciones, teorías y de los números en el grupo de intervención, y en el grupo control la resolución problemas matemáticos

Nota. Puntuaciones iniciales utilizando la escala 0 – 4 del GPA. CGN = cognitivo; CND = conducta; CNT = grupo de control; INT = grupo de intervención; MTR = mentoría; MIN = total de minutos; NI = no informado; NMG = nota media general; PRG = programas; RMD = remedial y apoyos varios; SD = Standard Deviation; SEM = semanas totales; SES = número de sesiones; T* = medida transformada; T1 = medida en el tiempo uno o pre-test; T2 = medida en el tiempo dos o post-test.

Tabla 4

Sumario de los Objetivos Específicos y otras Mediciones Realizadas de los Estudios Incluidos en el Meta-Análisis

Estudios	Objetivos específicos del programa	Dirigidas para mejorar	Otras mediciones
Catterall (1987)	PRN (actitudes, autopercepción, problemas académicos) SCL (rendimiento escolar, conducta en la escuela, persistencia en la escuela) SOC (habilidades sociales, problemas con los compañeros y personal escolar)	Autoestima, autoconfianza, responsabilidad, metas, cooperación, trabajo en equipo, habilidades académicas (memorización)	Locus de control, autoconcepto (académico), percepción (oportunidad, etiquetado por los profesores), vinculación (compañeros, escuela, profesores), roles convencionales, hábitos de trabajo, cooperación, asistencia, puntualidad, actitud y razonamiento sociocéntrico
Cho et al. (2005)	PSN (toma de decisiones, autocontrol) SCL (habilidades para la vida escolar) SOC (habilidades para la vida para las situaciones en casa y en el trabajo, comunicación interpersonal, habilidades de relación)	Autoestima, autocontrol, toma de decisiones, comunicación interpersonal	Consumo de drogas, problemas de conducta, patrones de relación con los compañeros y vinculación al colegio
Crean et al. (2001)	PSN (entrenar parentalidad efectiva, información práctica, servicios de cuidado para niños programa, niños recibiendo cuidados adecuados, motivación y apoyo socioafectivo) SCL (mejora de la adaptación y nivel educativo)	Autosuficiencia económica	Tasa de superación de cursos, asistencia y escala de riesgo académico (<i>Rochester Assessment Package for Schools</i>)
Newsome (2004)	PSN (orientación a metas futuras, análisis de la percepción) SCL (orientación a metas para mejorar la competencia académica, conducta en el aula, hacer los deberes, niveles asistencia) SOC (mejorar relaciones interpersonales) PSN (reducir la probabilidad de conductas negativas que puedan afectar al rendimiento académico)	Autoestima, afrontamiento de emociones	Falta de asistencia
Oyserman et al. (2007)	SCL (reducir absentismo y abandono) SOC (influencia roles género, raciales-étnicos en modelos asociados de adultos) FML (implicar padres, espacio para hablar)	Identidad social, autoimagen, autorregulación	Implicación de los padres en la escuela, conductas en clase puntuadas por el profesor

(continúa)

Tabla 4

Sumario de los Objetivos Específicos y otras Mediciones realizadas de los Estudios Incluidos en el Meta-Análisis (continuación)

Estudios	Objetivos específicos del programa	Dirigidas para mejorar		Otras mediciones
Strand y Lovrich (2014)	SCL (monitorización de la asistencia por el orientador designado judicialmente, el grado de control dependerá del nivel de riesgo que se haya establecido)	Involucrarse en la escuela, renovar el deseo de graduarse		-
Thompson y Kelly-Vance (2001)	PNS (afectividad) SCL (trabajar en los deberes de clase, aumentar el bajo rendimiento académico) SOC (ir a ver una película, jugar a juegos, hablar por teléfono, y otras actividades relativas a los amigos)	Autoestima, amistad	Habilidad cognitiva (<i>Kaufman Brief Intelligence Test</i>)	
Wells et al. (2002)	PSN (habilidades vocacionales) SCL (habilidades académicas)	Autoestima, autoconcepto, autoconfianza	Autoestima	
Wilson et al. (2011)	PSN (reducir y manejar conductas negativas, habilidades para pensar y razonar) SCL (aprender indagando, discusión socrática, desafío de ideas preconcebidas) SOC (habilidades sociales) FML (informar a padres conductas de hijos)	Autoestima, auto-evaluación, auto-monitoreo, cooperación, empatía, respeto		-
Woodward y Brown (2006)	SCL (habilidades académicas, problemas desafiantes)	Autoeficacia	Test de conceptos básicos, cuestionario de actitudes	

Nota. FML = familiar; PSN = personal; SCL = escolar; SOC = social

Una vez realizadas las transformaciones de las medidas a una misma escala y los ajustes para muestras pequeñas ($n < 30$), el examen desveló la presencia de outliers. En el análisis de los resultados escolares se detectó un outlier en el ES (g) (ver Figura 2) y en el número de participantes (ver Figura 3). Debido al reducido número de estudios recuperados, conseguir conservarlos fue una prioridad. Para estos casos se realizó el proceso denominado Winsorizing (de Boer et al., 2014; Donker et al., 2014; Elbaum y Vaughn, 2001; Elbaum et al., 2000; Lazowski y Hulleman, 2016; Tanner-Smith y Wilson, 2013). Esta técnica permite mantenerlos tras un proceso de reconversión (Lipsey y Wilson, 2001).

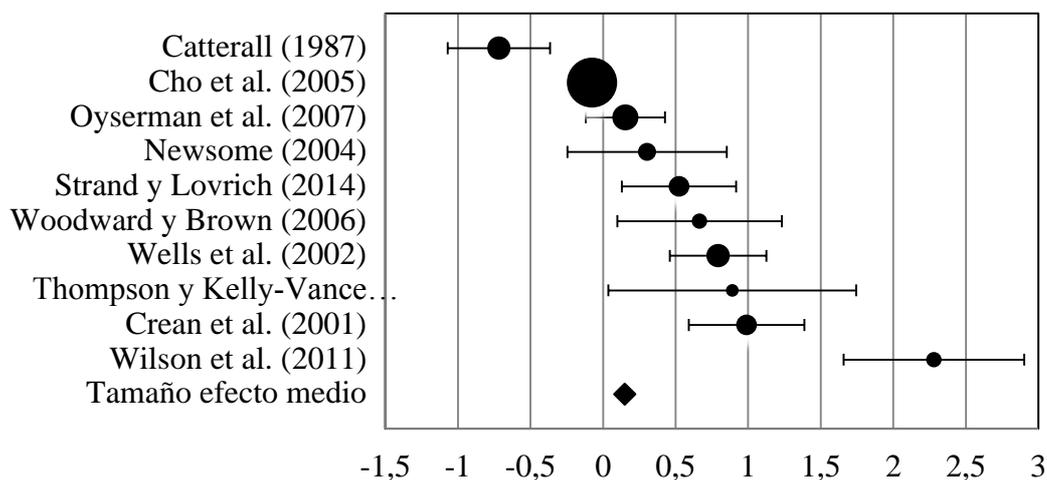


Figura 2. Distribución del ES (g) original de los resultados escolares para la identificación de outliers.

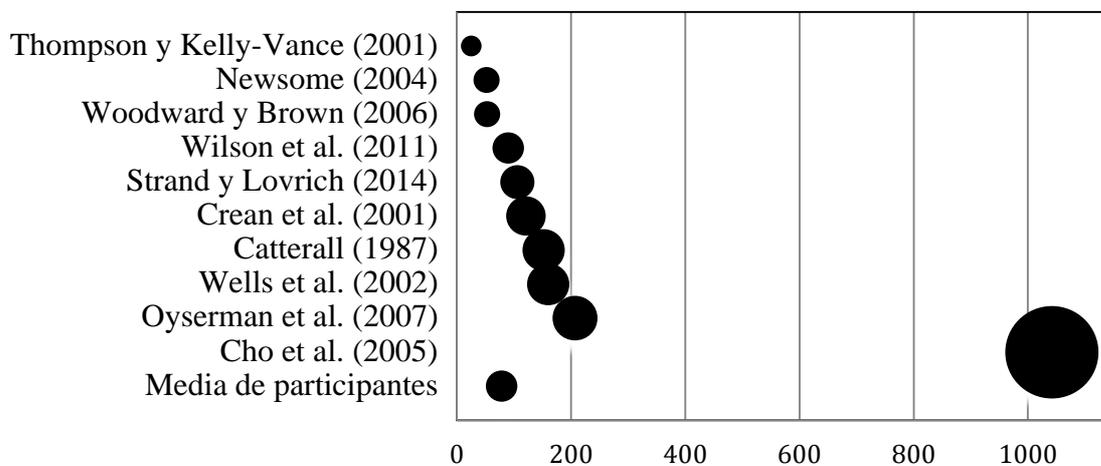


Figura 3. Distribución del número de participantes en los estudios que tratan de mejorar los resultados escolares para la identificación de outliers.

El ES fijo para las intervenciones que tratan de mejorar los resultados escolares fue de $g = .30$ (95% CI [.18, .42], $N = 2008$, $p < .001$) (ver Figura 4), y con ES aleatorio tuvo un valor $g = .43$ (95% CI [.07, .79], $p < .05$). Esto sugiere que las intervenciones logran una mejora de .30 desviaciones típicas con resultados significativamente diferentes de cero.

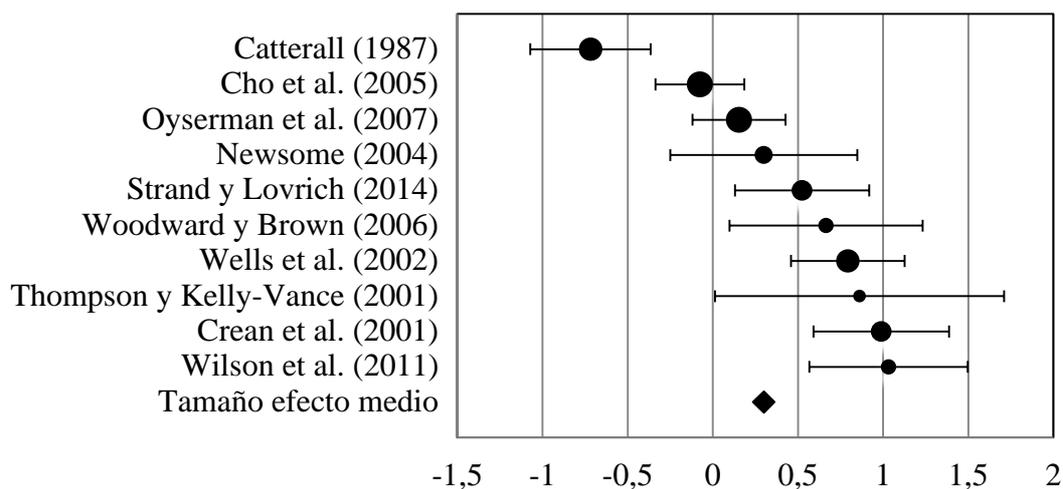


Figura 4. Distribución del ES (g) final de los estudios con intervenciones que tratan de mejorar los resultados escolares de los jóvenes en riesgo. Esta figura muestra gráficamente los ES y sus correspondientes intervalos de confianza.

El análisis de la diferencia de ES entre las intervenciones que tratan de mejorar el rendimiento académico y las que intentan reducir el abandono escolar no resultan diferentes $Q_b = 26.90$ ($p < .001$), $Q_w = 47.95$ ($p < .001$), aunque se observa un ES significativo en las que tratan de reducir el abandono escolar $g = .77$ (95% CI [.56, .98], $N = 387$, $p < .001$). El ES de las intervenciones que tratan de mejorar el rendimiento académico no resulta significativo $g = .09$ (95% CI [-.06, .23], $N = 1621^*$, $p = .23$). Estos resultados sugieren la necesidad de tener en cuenta otros factores en el análisis.

Las intervenciones son diferentes tanto en sus objetivos como en los indicadores que utilizan. El rendimiento académico está representado por las puntuaciones obtenidas en las pruebas, mientras que en el abandono escolar se utiliza los porcentajes de las personas que dejan los estudios. Esta diferencia notable requiere un análisis diferenciando ambos grupos.

Otro aspecto a tener en cuenta en las intervenciones dirigidas a la mejora del rendimiento, son las diferencias entre las puntuaciones previas de los grupos de intervención y control. Puede darse el caso de que las notas iniciales del grupo de intervención o del grupo de control fueran considerablemente superiores a las del otro grupo, por lo que el resultado de la intervención podría estar afectado de falsos positivos o falsos negativos en el ES. Esta situación requiere el uso de otro tipo de unidad de medida del ES, el DMT, que permite tener en cuenta estas situaciones en las medidas pre-post de la intervención (Durlak, 2009).

Nuevamente se analiza para cada grupo de intervenciones la existencia de outliers y se calcula los diferentes ES teniendo en cuenta los ajustes para muestras pequeñas. El número de participantes en ambos grupos resultaron ser outliers (ver Figura 5 y Figura 6). El DMT del rendimiento académico también es un outlier (ver Figura 7) por lo que se realizaron todos los ajustes necesarios.

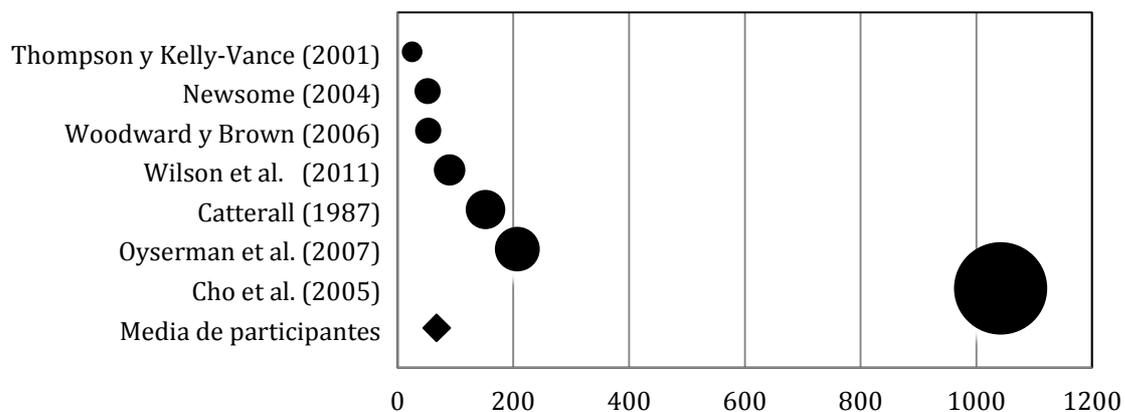


Figura 5. Distribución del número de participantes en los estudios de rendimiento académico para la identificación de outliers.

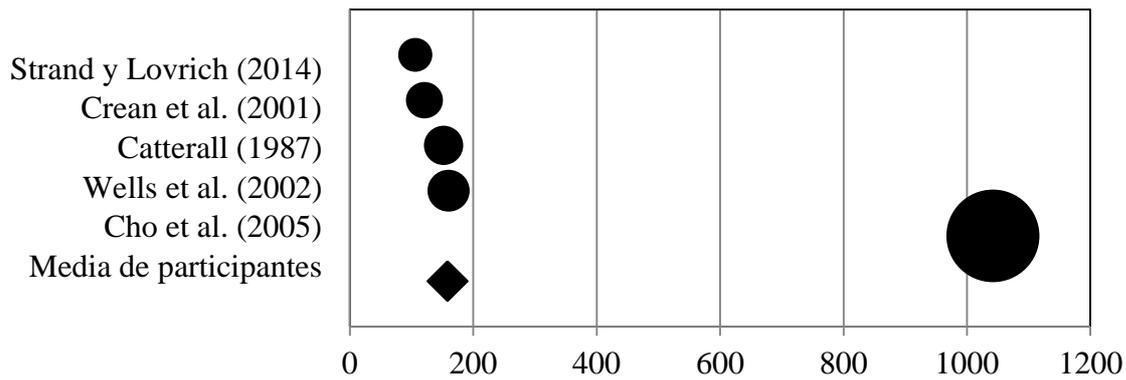


Figura 6. Distribución del número de participantes en los estudios de abandono escolar para la identificación de outliers.

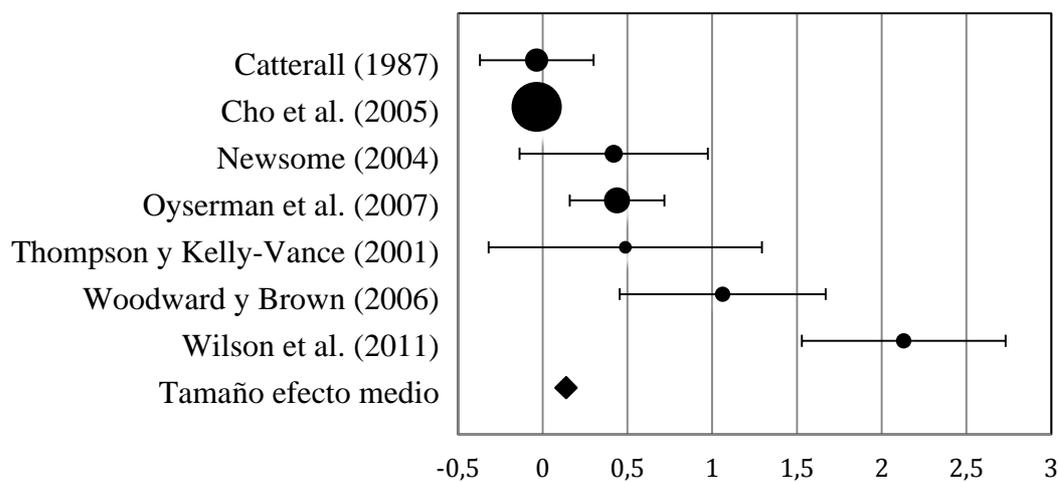


Figura 7. Distribución del ES (DMT) en los estudios de rendimiento académico para la identificación de outliers.

4.2.1. Rendimiento académico.

El uso del DMT y los ajustes realizados permitieron un análisis más preciso de los ES de las intervenciones dirigidas a la mejora del rendimiento académico (ver Figura 8). Las puntuaciones para los ES fijos fueron .29 (95% CI [.15, .43], $N = 1621$, $p < .001$) y en el ES aleatorio .45 (95% CI [.11, .80], $p < .05$). Los resultados sugieren que este tipo de ES favorece una mejor medición, obteniendo datos significativos tanto para los grupos de la muestra como para la extrapolación a la población en general. Los estudios utilizados, el tamaño de las muestras, los ajustes y la diferencia entre los ES pueden apreciarse en la Tabla 5.

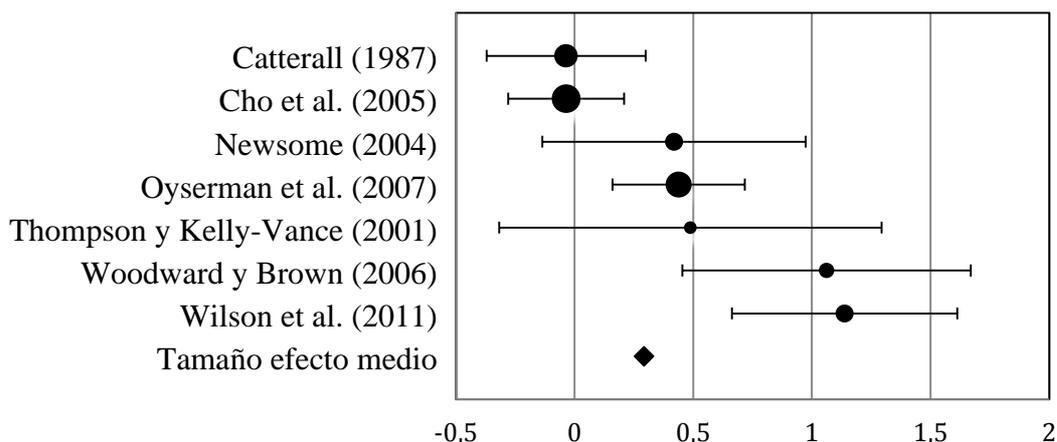


Figura 8. Distribución del ES (DMT) en los estudios de rendimiento académico que tratan de mejorar a jóvenes en riesgo. Esta figura muestra gráficamente los ES y sus correspondientes intervalos de confianza.

Tabla 5

Estudios Incluidos en el Meta-Análisis Referidos al Rendimiento Académico

Estudios	<i>N</i>	<i>n</i>	edad media	rango edad	<i>g</i>	DMT
Catterall (1987)	152	100	16.5	15-17	-0.72	-0.04
Cho et al. (2005)	1042 ¹	523 ¹	15.2	14-16	-0.08	-0.04
Newsome (2004)	52	26	12.5	12-13	0.30	0.43
Oyserman et al. (2007)	207	108	13	13	0.15	0.44
Thompson y Kelly-Vance (2001)	25	12	11.2	9-16	0.89	0.49
Wilson et al. (2011)	90	43	14.5	14-15	2.28 ¹	2.13 ¹
Woodward y Brown (2006)	53	25	11	11	0.66	1.05

Nota. *N* = tamaño total de la muestra; *n* = tamaño del grupo de intervención.
¹ outliers sin ajustar.

El análisis de los moderadores permite conocer aquellas situaciones en las que las intervenciones tienen mayor ES en la mejora del rendimiento académico de los jóvenes en riesgo. El análisis de la heterogeneidad $Q = 30.20$ ($p < .001$) permitió concretar el ES atendiendo al tipo de riesgo identificado en los sujetos, sus características particulares y las especificidades de las intervenciones. También se analizó el momento en que se realizaron las intervenciones por si mostraban algún tipo de evolución. Debido al bajo número de estudios y con el propósito de tener resultados lo más precisos posibles se analizaron los distintos moderadores agrupando los datos sus variables de la forma más representativa posible. A continuación, los ES estarán referidos a la DMT (ver Tabla 6).

Tabla 6

Moderadores del ES (DMT) para el Rendimiento Académico

Moderadores	N	DMT	SE	95%CI		p	k	Q _b	Q _w
				-	+				
Fecha publicación									
<=2005	1271 ¹	.04	.09	-.14	.22	.67	4	18.81 ***	11.39 **
>2005	350	.68	.11	.45	.90	.00	3		
Estudiante									
Edad									
<15	427	.63	1.03	.43	.83	.00	5	21.51 ***	8.69 p = .12
>=15	1194 ¹	-.04	.10	-.23	.16	.72	2		
Género									
Hombres > 50% proporcionado	130 1401 ¹	.66 .12	.19 .08	.30 -.04	1.03 .28	.00 .14	3 3	6.98 **	9.84 **
Raza o etnia									
Caucásico	77	.44	.23	-.02	.90	.06	2	9.05 **	.02 p = .99
Afroamericano	207	.44	.14	.16	.72	.00	1		
Hispánico	1194 ¹	-.04	.10	-.23	.16	.72	2		
Tipo de riesgo									
general	207	.44	.14	.16	.72	.00	1	1.42 p = .23	28.79 ***
selectivo	1414 ¹	.24	.08	.08	.41	.00	6		
Riesgo valorado									
escolar	1391 ¹	.31	.08	.14	.47	.00	4	0.13 p = .72	30.08 ***
otros	230	.25	.14	-.03	.52	.08	3		
Nota media inicial									
baja	1271 ¹	.04	.09	-.14	.22	.67	4	17.96 ***	3.54 p = .31
alta	90	1.14	.24	.66	1.61	.00	1		
Comidas gratis ^a									
>60%	1249 ¹	.17	.09	-.01	.35	.07	2	7.34 **	6.27 **
<=60	53	1.05	.31	.44	1.65	.00	1		
Intervención									
Tipo									
mentoría afectiva	25	.49	.41	-.32	1.29	.24	1	25.27 ***	4.93 p = .18
conductas riesgo	1042 ¹	-.04	.12	-.28	.21	.78	1		
cognitivas	411	.27	.10	.07	.47	.01	3		
remedial	143	1.10	.19	.73	1.48	.00	2		
Tamaño grupo									
>=100	1401 ¹	.12	.08	-.04	.28	.14	3	20.36 ***	9.84 **
<100>60	90	1.14	.24	.66	1.61	.00	1		
<=60	130	.66	.19	.30	1.03	.00	3		
Número intervenciones									
<100	259	.43	.13	.19	.68	.00	2	3.34 *	.00 p = .95
>=100	53	1.05	0.31	.44	1.65	.00	1		
Semanas de duración									
<=24	1453 ¹	.15	.08	-.01	.30	.07	4	19.91 ***	10.29 *
>24	168	.99	.17	.66	1.33	.00	3		
Medición ^b									
Tipo instrumento									
no estandarizado	1246 ¹	.02	.10	-.17	.20	.87	3	24.60 ***	4.19 p = .38
estandarizado	168	.99	.17	.66	1.33	.00	3		
Medición pre-post									
<= 6 meses	1246 ¹	.02	.10	-.17	.20	.87	3	26.02 ***	4.19 p = .38
> 6 meses < 1 año	168	.99	.17	.66	1.33	.00	3		
> 1 año	207	.44	.14	.16	.72	.00	1		

Nota. ^a Comidas gratis o a precios reducidos; ^b Informadas por el centro; ¹ tamaño de muestra total sin ajustes; * p < .10 . ** p < .05 . *** p < .001

La fecha en la que se realizaron los estudios no proporciona información relevante sobre si las intervenciones fueron evolucionando con el paso del tiempo. Esta situación se debe a que los estudios son muy diferentes entre sí, y esto dificulta establecer una diferencia sobre su fecha de desarrollo $Q_w = 11.39$ ($p < .001$).

Las características del estudiante revelan ciertos aspectos importantes a tener en cuenta como la edad. Este moderador es uno de los que mejor explican los resultados de las intervenciones $Q_b = 21.51$ ($p < .001$). Los grupos los hemos diferenciado en menores de 15 años y los que tienen 15 o más años por ser la agrupación más representativa. Las intervenciones con los más jóvenes obtienen un ES positivo y significativo $.63$ ($p < .001$). La interpretación de este valor comparado con el ES medio $.29$ ($p < .001$) indica que la efectividad de la intervención aumentaría en gran medida si la realizásemos con menores de 15 años.

Otro moderador importante es la nota académica previa a la intervención. Para su análisis tuvimos que descartar previamente los estudios de Woodward y Brown (2006) y Oyserman et al. (2007). El primero porque su medida no pudo ser transformada a la misma escala del GPA. El segundo porque sus notas iniciales no fueron medidas objetivas sino una apreciación del propio alumnado. En este sentido, los participantes respondieron a un cuestionario indicando cuál había sido su nota más frecuente en el curso pasado. La escala fue de cero a nueve en donde cero representaba suspenso y nueve sobresaliente. Dejando a un lado estos estudios, observamos una diferencia significativa en los ES. Los resultados de rendimiento de los estudiantes que parten de una nota positiva como por ejemplo un 2.20 son más altos que los que comenzaron con un $.85$. El ES fue positivo y significativo para los que tenían notas superiores 1.14 ($p < .001$). Esto sugiere la importancia de valorar el nivel de conocimientos previos que tienen los estudiantes para contextualizar de manera idónea los resultados obtenidos.

Los resultados del análisis del ES en relación a la identificación del riesgo generalizado o selectivo de la muestra, indican que no puede establecerse diferencias debido a la gran heterogeneidad existente en los grupos de estudios analizados $Q_w = 28.79$ ($p < .001$). Por otra parte se analizó la diferencia entre la identificación única de riesgos escolares y otros riesgos. El moderador tampoco resultó concluyente por la variabilidad de los estudios $Q_w = 30.08$ ($p < .001$). Esto podría indicar la necesidad de tener en cuenta otros factores.

En cuanto a la raza o etnia, las intervenciones tuvieron mayor impacto en las muestras que tenían mayor presencia de jóvenes de origen Caucásico .44 ($p < .10$) y Afroamericano .44 ($p < .001$). Los resultados para el grupo de origen Hispano no fueron significativos ($p = .72$). Una posible explicación para los resultados del grupo de origen Hispano fue la clasificación de estudios. Realizamos agrupaciones en función del porcentaje mayor de una raza o etnia. En el caso de las personas de origen Hispano, en el estudio de Cho et al. (2005) por ejemplo, asumimos este grupo como representativo de la raza o etnia por tener el porcentaje más alto respecto a los otros grupos 46.55%. Sin embargo, en el propio estudio hay un gran número de personas de origen Asiático 23.97% lo que podría alterar los resultados. En los otros estudios la distribución las personas de origen Caucásico (71%) o Afroamericano (74%) representaban la mayoría.

El género del individuo no representó cambios en los ES, por lo que las intervenciones podrían ser igual de eficaces si realizasen con un grupo mayoritariamente masculino o femenino, o con un grupo mixto en igual proporción. En el caso de los estudiantes con becas de alimentos, los resultados no son representativos. No se pueden establecer diferencias porque hay pocos estudios indicando esta situación ($k = 3$) y su heterogeneidad es grande $Q_w = 6.27$ ($p < .05$). La única línea divisoria posible resulta frágil al tener que diferenciar entre los estudios que tienen un 66.7% de estudiantes becados y los estudios que tienen más del 75%.

Las características de las intervenciones resultan importantes para desarrollar intervenciones eficaces. El tipo de intervención fue agrupado en: mentoría afectiva (proporcionando al estudiante un acompañamiento en su tránsito a la adultez), programas dirigidos a reducir conductas de riesgo (por ejemplo el consumo de drogas), cambios cognitivos (favoreciendo el desarrollo de distintas capacidades útiles para el aprendizaje académico o para la vida diaria), y las remediales (dan soporte instruccional específico ajustando un currículum para conseguir un determinado objetivo de aprendizaje). La distribución realizada de los tipos de intervención resultó significativa $Q_b = 25.27$ ($p < .001$) respondiendo estadísticamente a casi el 85% de la variabilidad de las intervenciones analizadas. Las intervenciones dirigidas a producir cambios cognitivos en el aprendizaje tienen un ES de $.27$ ($p < .001$) en la mejora del rendimiento académico y las que atienden las necesidades específicas del individuo un 1.10 ($p < .001$), teniendo ambas una significación positiva. Sin embargo, para las intervenciones de mentoría afectiva ($p = .24$) y conductas de riesgo ($p = .78$) no se pueden realizar afirmaciones sobre su capacidad para mejorar el rendimiento académico porque sus valores no resultaron significativos.

En relación al tamaño del grupo los resultados no son concluyentes porque existe heterogeneidad en los grupos. A pesar de ello podemos indicar que destacan los resultados positivos para aquellas realizadas con menos de 100 personas. Los estudios que reportan resultados de menos de 60 participantes tuvieron un ES de $.66$ ($p < .001$) y con muestras de 60 a 100 un ES de 1.14 ($p < .001$). Para muestras mayores de 100 los resultados no fueron determinantes ($p = .14$).

En cuanto al periodo de tiempo que utilizan las intervenciones, a pesar de parecer en un principio que las que duran más de 24 semanas tienen mayor ES $.99$ ($p < .001$), los resultados no resultan concluyentes debido a su heterogeneidad $Q_w = 10.29$ ($p < .10$).

Los resultados del ES según se utilice un instrumento no estandarizado como las notas o uno estandarizado como el *Kaufman Test of Educational Achievement - Brief Form* resulta un elemento diferenciador $Q_b = 24.60$ ($p < .001$). El uso de los instrumentos estandarizados representan elementos útiles para la medición del rendimiento académico. Aquellos estudios que utilizan un test estandarizado tienen un ES de .99 ($p < .001$). Sin embargo, a pesar del uso común de los instrumentos no estandarizados ($N = 1246$), sus ES no son concluyentes debido a que el cero se encuentra en su intervalo de confianza $[-.17, .20]$.

Otro aspecto importante de la medición es el tiempo transcurrido entre las mediciones previas a la intervención y las tomadas posteriormente. Las que se recogen entre los seis meses y un año tienen un ES de .99 ($p < .001$) y las que se recogen después del año tienen un ES menor .43 ($p < .001$). Los resultados para antes de seis meses no resultan significativos ($p = .87$). Debemos destacar que esta diferenciación coincide en gran medida con los resultados del uso del tipo de instrumento. Sería importante examinar más estudios para definir si el ES se debe al tipo de instrumento utilizado o al periodo transcurrido entre las mediciones.

4.2.2. Abandono escolar.

Para el análisis preliminar de los resultados escolares, fue necesario descartar dos estudios para no sobredimensionar los resultados con una misma muestra aunque la variable dependiente fuera otra. En esta fase fue posible incorporar los estudios restantes. Después de realizar el ajuste por un outlier de edad, los resultados fijos obtenidos fueron significativos para los ES (g) tanto en los resultados de efectos fijos como en los aleatorios. En el caso del los fijos el ES fue .31 (95% CI [.17, .45], $N = 1581$, $p < .001$) y en los aleatorios fue .43 (95% CI [.01, .85], $p < .05$) (ver Figura 9). Los estudios utilizados, el tamaño de las muestras, los ajustes y el ES para cada uno puede apreciarse en la Tabla 7.

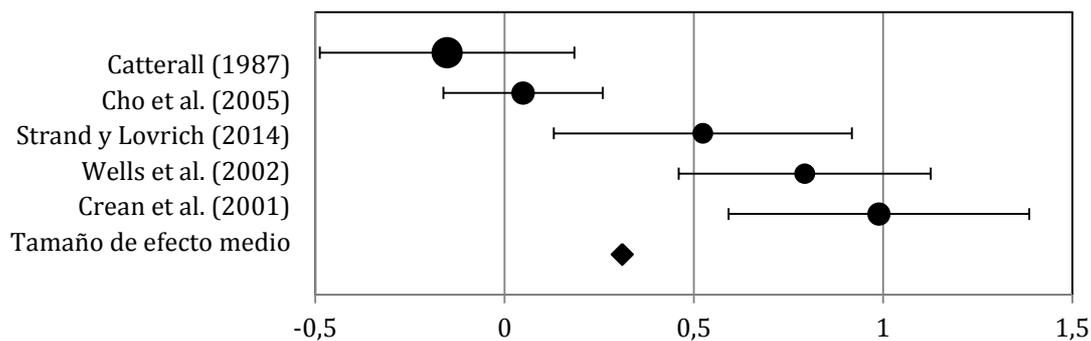


Figura 9. Distribución del ES (*g*) en los estudios que tratan de reducir el abandono escolar de los jóvenes en riesgo. Esta figura muestra gráficamente los ES y sus correspondientes intervalos de confianza.

Tabla 7

Estudios Incluidos en el Meta-Análisis Referidos al Abandono Escolar

Estudios	<i>N</i>	<i>n</i>	edad media	rango edad	<i>g</i>
Catterall (1987)	152	100	16.5	15-17	-.15
Cho et al. (2005)	1042 ¹	523 ¹	15.2	14-16	.05
Crean et al. (2001)	121	57	16.6	-	.99
Strand y Lovrich (2014)	106	56	15.2	14-16	.52
Wells et al. (2002)	160	80	15	14-16	.79

Nota. *N* = tamaño total de la muestra; *n* = tamaño del grupo de intervención.

¹ outlier sin ajustar.

El análisis de los moderadores permitió identificar cuáles fueron las variables que influyeron en la reducción del abandono escolar. Las características que se observaron se encuentran agrupadas dentro de las características del estudiante, el tipo de riesgo, cuestiones metodológicas de la intervención y el momento de la medición. Además, la fecha de la intervención fue examinada para conocer si existe evolución en las características de las intervenciones (ver Tabla 8). La fecha de la publicación no resultó significativa debido a que existe mucha heterogeneidad en los estudios utilizados $Q_w = 32.31$ ($p < .001$).

Tabla 8

Moderadores del ES (g) para el Abandono Escolar

Moderadores	N	g	SE	95%CI		p	k	Qb	Qw	
				-	+					
Fecha publicación										
<=2005	1475 ¹	.28	.07	.14	.43	.00	4	1.27	p = .26	32.31 ***
>2005	106	.52	.20	.13	.92	.01	1			
Estudiante										
Edad										
<=15	1308 ¹	.31	.08	.14	.47	.00	3	.01	p = .91	33.57 ***
>15	273	.32	.13	.07	.58	.01	2			
Raza o etnia										
Caucásico	106	.52	.20	.13	.92	.01	1	22.91 ***		.99 p = .32
Afroamericano	121	.99	.20	.59	1.39	.00	1			
Hispanico	1194 ¹	-.01	.09	-.19	.17	.93	2			
Comidas gratis ^a										
>40%	1163 ¹	.26	.09	.07	.44	.01	2	1.47	p = .23	16.78 ***
<=40	106	.52	.20	.13	.92	.01	1			
Intervención										
Tipo de intervención										
Conducta riesgo	1148 ¹	.15	.09	-.03	.34	.10	2	29.24 ***		4.35 **
Cognitivas	152	-.15	.17	-.49	.18	.38	1			
Apoyos SI	121	.99	.20	.59	1.39	.00	1			
Remedial	160	.79	.17	.46	1.13	.00	1			
Tamaño grupo										
>100	1042 ¹	.05	.11	-.16	.26	.65	1	10.33 **		23.26 ***
<=100	539	.50	.09	.32	.68	.00	4			
Número intervenciones										
<40	152	-.15	.17	-.49	.18	.38	1	20.58 ***		2.68 p = .32
>=40	387	.77	.11	.56	.98	.00	3			
Semanas de duración										
<=24	1354 ¹	.17	.08	.01	.33	.03	3	12.70 ***		20.88 ***
>24	227	.75	.14	.47	1.03	.00	2			
Medición										
Medición post-intervención										
<=6 meses	1194 ¹	-.01	.09	-.19	.17	.93	2	18.87 ***		2.03 p = .36
>6 meses	266	.68	.13	.43	.94	.00	2			

Nota. SE = error típico; CI = intervalo de confianza; SI = servicios integrales; ^a Comidas gratis o a precios reducidos; ¹ tamaño de muestra total sin los ajustes. * p < .10 . ** p < .05 . *** p < .001.

En relación a las características del estudiante, la edad y el acceso a comidas gratis o a precio reducido no resultan moderadores destacables. En relación a la edad, los autores únicamente reportan datos para rangos de 15 a 16 años lo que dificulta la apreciación de los grupos porque el rango es muy pequeño. En el caso de las becas de alimentos, los estudios resultaron ser muy heterogéneos $Q_w = 16.78$ ($p < .001$).

La raza o etnia es el valor más destacable dentro de las características del individuo. Teniendo en cuenta la apreciación comentada anteriormente sobre la configuración de las variables, y el caso particular del grupo de origen Hispano, las intervenciones resultan más eficaces cuando en las muestras existe un número elevado de personas de origen Caucásico o Afroamericano. El grupo en donde las intervenciones tienen más impacto es en los jóvenes de origen Afroamericano .99 ($p < .001$).

En los análisis referidos a las intervenciones, el dato más destacable es que las intervenciones con alto número de sesiones tienen mejor ES. Los grupos que reciben más de 40 sesiones tienen un ES positivo y significativo en el rendimiento académico .77 ($p < .001$). Para los grupos con menor número de sesiones, no es posible afirmar el ES debido a que sus resultados no son significativos ($p = .38$).

En cuanto al tipo de intervención, a pesar de que la distribución indica una diferenciación significativa y representativa $Q_b = 29.24$ ($p < .001$), existe heterogeneidad significativa dentro de cada grupo impidiendo una afirmación concluyente $Q_w = 4.35$ ($p < .05$). Los tipos de intervención significativos y que responden muy bien a la reducción del abandono escolar son los que tienen servicios integrales de apoyo .99 ($p < .001$) y los remediales .79 ($p < .001$). Las intervenciones dirigidas a reducir conductas de riesgo ($p = .10$) o las que tratan de mejorar aspectos cognitivos ($p = .38$) no resultan significativas.

Otro moderador importante es el momento en que se miden los resultados de las intervenciones. El ES para las intervenciones que se miden pasados más de seis meses resulta positivo y significativo .68 ($p < .001$).

4.3. Discusión

El objetivo planteado para la realización de este estudio fue analizar si las intervenciones dirigidas a mejorar los resultados escolares de los jóvenes en riesgo resultaban efectivas. Los análisis indicaron que los ES son positivos y significativos. Desarrollamos además un análisis diferenciando las intervenciones por sus objetivos, aquellas que tratan de mejorar el rendimiento académico de las que intentan reducir la probabilidad de abandono escolar. Los resultados de la heterogeneidad en los estudios indicaron la necesidad de tener otros factores en cuenta, por lo que se emplearon métodos más ajustados para cada grupo de intervenciones. Los resultados mostraron que ambas intervenciones eran eficaces, en el rendimiento académico las puntuaciones para los ES fijos fueron $DMT = .29$ y para los ES aleatorios $DMT = .45$. En el caso del abandono escolar, el ES fijo fue $g = .31$ y en los aleatorios fue $g = .43$. Ante estos resultados podríamos preguntarnos si los ES son grandes o pequeños. Durlak (2009) señala que para esta valoración es necesario ubicarlos en el contexto que estemos observando.

Los meta-análisis que hemos encontrado más cercanos a nuestra temática de investigación son los estudios de Lauer et al. (2006) y Tanner-Smith y Wilson (2013). Lauer et al. (2006) realizaron un meta-análisis para examinar la eficacia de los programas que se realizan fuera del horario escolar. Su estudio estaba dirigido a jóvenes en riesgo de un nivel escolar desde preescolar hasta el grado 12. Analizaron los resultados académicos por separado, por un lado el rendimiento en lectura y por otro el rendimiento en matemáticas. Observaron en la lectura un ES en los valores fijos $g = .05$ y en los aleatorios $g = .13$. En las matemáticas, el ES fijo fue $g = .09$ y en los aleatorios $g = .17$.

A pesar de tener en apariencia ES bajos, debemos tener presente que el resultado es general, incluyendo todo el rango de edad desde preescolar hasta el grado 12. Si observamos

el moderador de edad en los resultados de lectura los ES varían. Los que cursan el *high school* o etapa de instituto que incluye los grados 9 al 12, el ES aumenta a $g = .25$, mientras que para los que estudian en el *middle school* o etapa de secundaria que incluye de sexto a octavo grado, el ES es bajo $g = .09$. Diferentes resultados se obtienen si el moderador de edad se observa en los resultados de matemáticas. En el high school el ES es $g = .44$ y en el middle school el ES es $g = .16$. Teniendo en cuenta el factor edad, los resultados de este estudio no distan mucho de lo que encontramos (ES fijo en los resultados escolares $g = .30$). Coincidimos, por tanto, con Lauer et al. (2006) en que los ES varían según la edad.

Por otra parte, Tanner-Smith y Wilson (2013) examinaron el ES de los programas preventivos e intervenciones dirigidas a prevenir el abandono escolar en relación al absentismo escolar señalando que éste último podría ser el precursor del abandono escolar. El criterio de elección indicaba que el participante debía estar en riesgo y estudiando en alguna etapa entre preescolar y el grado 12 (etapa equivalente a edades comprendidas entre 4 y 18 años). Analizaron por separado las diferencias entre estudios experimentales con aleatorización y grupo de control, y los estudios cuasi-experimentales. El ES general de los programas experimentales fue $g = .23$ y para los que tenían un diseño cuasi-experimental $g = .03$. A pesar de que estas intervenciones refieran a la reducción del absentismo escolar, su propósito final fue el mismo que el nuestro, la reducción o prevención del abandono escolar. El resultado general de sus estudios experimentales se aproxima al de este estudio $g = .31$.

La similitud de los resultados generales con los encontrados por Lauer et al. (2006) y Tanner-Smith y Wilson (2013) permite establecer cierta confianza para el análisis de las características de las intervenciones que resultan más eficaces abordando en este momento la segunda cuestión. Según se desprende de este estudio, las características del éxito de las intervenciones dependerán en gran medida de sus objetivos en función de la mejora del rendimiento académico o la reducción de los niveles de abandono escolar. En el primer caso,

las intervenciones más eficaces son aquellas que tratan de desarrollar mejoras cognitivas o las que realizan una atención más específica o remedial debido a las características del estudiante. A efectos del diseño, debería incluir un número alto de sesiones. Existen evidencias de que la eficacia de las intervenciones mejoran cuando se extienden en un periodo largo de tiempo. El uso de instrumentos estandarizados ayudaría mejor a la observación de la eficacia de la intervención. Debería como mínimo transcurrir más de seis meses para empezar a tener evidencias de la mejora. Otra cuestión a valorar es que los resultados de mejora pueden depender del nivel de conocimientos previos que tengan los estudiantes. A mayor nivel inicial en las notas, mayores son las probabilidades de obtener resultados positivos.

Con respecto a las intervenciones dirigidas a prevenir el abandono escolar, los formatos de intervención que mejor resultado muestran son las remediales o las que cubren con recursos extraordinarios aquellas situaciones de necesidad como por ejemplo evitar el abandono escolar de las madres solteras adolescentes. Al igual que en el rendimiento académico, un número alto de sesiones favorecería los resultados de los programas de prevención del abandono escolar. Existen evidencias de que la eficacia de las intervenciones mejoran cuando se extienden en un periodo largo de tiempo. La medición de los resultados estarían mejor representados si se realizasen al menos seis meses después de la intervención.

Las intervenciones que tratan de mejorar el rendimiento académico tendrían más impacto si se realizasen con una población en riesgo entre los 11 y los 14 años. La efectividad para los que tienen 15 años o más no resulta concluyente debido a que los ES no son significativos. En relación a las intervenciones que tratan de reducir o prevenir el abandono escolar, no podemos indicar una edad debido principalmente a que los estudios reportan un rango de edad muy reducido entre los 15 y los 16 años por lo que la muestra prácticamente no varía en edad.

4.4. Conclusiones

En resumen, el resultado de una intervención puede variar según las características del individuo (edad), el tipo de riesgo (raza, notas iniciales), el objetivo planteado (mejorar el rendimiento académico, reducir el abandono escolar), del formato de la intervención que más se ajuste a las necesidades del individuo (entrenamiento cognitivo, instrucción remedial, servicios integrales de apoyo), de las características de la aplicación (número de intervenciones) y del instrumento utilizado para su medición (notas, test estandarizado). El formato de la intervención lo hemos definido en función de las estrategias y objetivos que desarrolla cada intervención. Consideramos que conocer los moderadores que resultan más óptimos en una intervención para una determinada población de riesgo favorecería el desarrollo de intervenciones más eficientes en la mejora de los resultados académicos.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 5.

ESTUDIO II. MODELO DE ECUACIONES ESTRUCTURALES

El objetivo principal de este estudio es analizar la relación existente entre la aptitud física cardiorrespiratoria, el control inhibitorio, la fluidez de cálculo, la fluidez en el razonamiento matemático, la desmotivación y el rendimiento académico en matemáticas. Concretamente, el objetivo consiste en analizar el efecto de la aptitud física cardiorrespiratoria sobre el control inhibitorio, el efecto de éste sobre la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático, y, los efectos de éstas y de la desmotivación sobre el rendimiento académico en matemáticas.

Además, se pretende analizar si la relación entre variables y los valores medios (aptitud física cardiorrespiratoria, control inhibitorio, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático, rendimiento académico en matemáticas y desmotivación), son diferentes, por una parte, entre la población de riesgo (con NEE, con conductas disruptivas, con bajo nivel socioeconómico, con desestructuración familiar, con riesgos acumulados) y la que no está en riesgo, y, por otra, si son diferentes dependiendo del género.

Concretamente, las hipótesis que planteamos en este estudio son las siguientes:

1. La aptitud física cardiorrespiratoria predecirá el control inhibitorio, éste predecirá la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático; éstas, a su vez, predecirán el rendimiento académico en matemáticas, y la desmotivación predecirá negativamente el rendimiento académico en matemáticas con medidas absolutas de ajuste. Esperamos tres relaciones de efectos indirectos: la mediación del control inhibitorio entre aptitud física cardiorrespiratoria y fluidez de cálculo, del control inhibitorio entre aptitud física cardiorrespiratoria y fluidez de razonamiento matemático, y la mediación del control inhibitorio, fluidez de cálculo y fluidez de razonamiento matemático

entre la aptitud física cardiorrespiratoria y el rendimiento académico en matemáticas.

2. Se observarán diferencias al comparar la población en riesgo (con NEE, con conductas disruptivas, con bajo nivel socioeconómico, con desestructuración familiar, con riesgos acumulados) con la población sin el riesgo en particular en la relación entre variables y en los valores medios de las variables (aptitud física cardiorrespiratoria, control inhibitorio, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático, rendimiento académico en matemáticas y desmotivación).
3. Se observarán diferencias tanto en las relaciones entre las variables como en los valores medios al comparar en cada género la situación de riesgo.

5.1. Método

5.1.1. Participantes.

La muestra fue seleccionada en institutos de educación secundaria (IES) de diferentes zonas de la isla de Gran Canaria. Se contactó con ocho centros, cinco rechazaron participar por dificultades para encajar la evaluación en su en su programación o planificación académica. Finalmente, participaron tres centros.

Participaron en este estudio 855 estudiantes (446 chicos y 409 chicas) de edades comprendidas entre los 10.55 y 17.50 años ($M = 13.98$, $SD = 1.17$). Cursaban estudios obligatorios en tres IES de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, IES El Batán, IES Jinámar e IES Siete Palmas. Un total de 833 jóvenes (438 chicos y 385 chicas) realizaron al menos una de las dos pruebas (prueba informática a través de ordenador o prueba física). Las pruebas de ordenador las realizaron 760 estudiantes y la prueba física 642 estudiantes. Para medir correctamente los resultados descartamos aquellos estudiantes que no realizaron ambas

pruebas o alguna condición que imposibilitara una adecuada medición como por ejemplo, no realizar adecuadamente todas las pruebas, no disponer de ellas, o no poder identificar correctamente al participante en todas las pruebas. La muestra final estuvo compuesta por 490 estudiantes (250 chicos y 240 chicas) de edades comprendidas entre los 10.55 y los 16.85 años ($M = 13.82$, $SD = 1.12$) (ver Anexo A Tabla A1 para la distribución).

5.1.2. Instrumentos y Procedimiento.

Los datos fueron recogidos a través de diversos instrumentos (*software* o programa informático, formulario de preguntas, plantillas de observación y boletín de notas) y de varias fuentes (participantes, profesorado, equipo directivo del centro y observadores entrenados). Se utilizó un software informático elaborado *ad hoc*. En esta aplicación informática, los estudiantes respondieron a diversas cuestiones sobre sus datos demográficos, pruebas cognitivas referidas al control inhibitorio, fluidez de cálculo, razonamiento matemático y desmotivación en relación a las matemáticas. Conviene especificar que la prueba era anónima.

5.1.2.1. Instrumentos incluidos en el software informático.

El software informático incluyó diferentes módulos integrados en una aplicación que se ejecutó en equipos con sistema operativo *Windows*. Los módulos ejecutados en la aplicación fueron los siguientes y en este orden de aparición: datos demográficos, control inhibitorio, fluidez de cálculo, desmotivación y fluidez en el razonamiento matemático. Es necesario indicar que los participantes tuvieron la opción de modificar sus datos demográficos e ítems de desmotivación. El soporte físico de la aplicación fueron 30 memorias USB que sirvieron para el almacenamiento directo de los resultados de los módulos. El software informático fue diseñado y elaborado en lenguaje PEBL (*The Psychology Experiment Building Language*) que se distribuye de manera libre y en código abierto bajo licencia GPL (*General Public License*; Mueller y Piper, 2014).

5.1.2.1.1. Datos demográficos.

Se recogieron datos sobre: género, fecha de nacimiento, personas con las que conviven en la actualidad y el grupo de clase escolar al que pertenecen. La información fue aportada por el propio estudiante a través del software diseñado y elaborado *ad hoc* (ver Anexo B Figura B1 y Figura B2 para ejemplos de la aplicación del software).

5.1.2.1.2. Control inhibitorio.

El programa seleccionado para medir el control inhibitorio es conocido en inglés como el test de *flanker*. Para decidir el tipo de estímulo, el tiempo para responder, la posición y el tiempo en la pantalla se tuvo en cuenta estudios previos que analizan la relación entre el control inhibitorio en y el rendimiento académico de jóvenes en edades similares (Domazet et al., 2016; Hillman et al., 2009; Huang et al., 2015). El diseño del algoritmo e implementación del código fuente fue desarrollado teniendo en cuenta la prueba *Eriksen Flanker Task* incluida en la batería de test que acompaña al lenguaje de programación PELB (Mueller y Piper, 2014).

Los participantes recibieron instrucciones verbales antes de la prueba, y además disponían de las indicaciones detalladas en español en dos pantallas iniciales del programa (ver Anexo B Figura B3). Cuando el estudiante se sentía preparado pulsaba la tecla indicada para continuar. Sentado y situado delante de una pantalla de ordenador debía observar sobre un fondo negro la aparición y desaparición de cuatro tipos de estímulos visuales en color blanco, e identificar el sentido de la punta de flecha central pulsando la tecla asignada. Su respuesta debía coincidir con el sentido de la flecha central del estímulo. La prueba estuvo configurada con una fase de entrenamiento que constaba de 10 estímulos con retroalimentación sobre la realización correcta o incorrecta (ver Anexo B Figura B4).

La prueba principal contenía un total de 150 estímulos divididos en dos bloques de 75 estímulos cada uno. Todos los estímulos contenían cinco puntas de flecha y aparecían en un mismo lugar central de la pantalla. Los estímulos podían ser congruentes, cuando las puntas de flecha coinciden en el mismo sentido (“→→→→→”, “←←←←←”), e incongruentes cuando los sentidos de las flechas laterales o flancos eran opuestos a la punta de la flecha central (“→→←→→”, “←←→←←”). Los estímulos aparecían en la pantalla de uno en uno aleatoriamente. El ciclo de cada estímulo fue el siguiente: aparecer durante 120 ms, desaparecer durante 80 ms, un intervalo aleatorio de solicitud de respuesta (1100, 1300 o 1500 ms) y una espera de 500 ms después de la respuesta o agotado el tiempo para responder (Domazet et al., 2016). Los intervalos de tiempo y los estímulos congruentes e incongruentes aparecían de manera aleatoria y proporcionada en cada bloque. El participante decidía el momento de comienzo de cada uno de los tres bloques. La prueba en su versión digital fue elaborada *ad hoc* siguiendo las pautas de investigaciones anteriores (Domazet et al., 2016; Hillman et al., 2009; Huang et al., 2015) y se encuentra incluida dentro de la aplicación software.

Las pruebas de control inhibitorio que no incluyeran al menos 76 respuestas y que fueran correctas al menos en un 50% fueron descartadas para el análisis estadístico (4.30% de 512 respuestas). El valor del control inhibitorio se calculó dividiendo el número de respuestas

5.1.2.1.3. *Fluidez de cálculo.*

Para evaluar esta variable se utilizó una adaptación digital de la subprueba de la Batería III de Woodcock-Muñoz en versión de papel y lápiz (Muñoz-Sandoval, Woodcock, McGrew, y Mather, 2005). Se utilizaron los números originales de las operaciones y la secuencia con que aparecían en su versión en papel. La prueba disponía de una fase de entrenamiento en la que los sujetos debían responder a tres preguntas. En la fase de ensayo recibían

retroalimentación sobre si lo habían realizado correctamente, indicando la respuesta correcta en caso erróneo (ver Anexo B Figura B5). La diferencia respecto al instrumento original fue que el participante estaba obligado a resolver las operaciones en la secuencia establecida sin posibilidad de retroceder a una pregunta anterior. El programa admitía la posibilidad de avanzar en las pruebas sin tener que responder. El participante debía resolver correctamente el máximo número de operaciones de cálculo básico (sumas, restas y multiplicaciones) en un tiempo límite de tres minutos. El rango de los números era de 0 a 10. Las respuestas correctas fueron transformadas a percentiles según la edad y el género (ver Anexo C Tabla C1). La edad fue calculada a fecha de 31 de diciembre de 2017. Para el análisis de correlación se asignó a cada participante el percentil dividido por 10.

5.1.2.1.4. Fluidez en el razonamiento matemático.

Para evaluar esta variable se utilizó una adaptación digital de la subprueba de la Batería III de Woodcock-Muñoz en versión de papel y lápiz (Muñoz-Sandoval et al., 2005). Se utilizaron los números originales de las operaciones y la secuencia con que aparecían en su versión en papel.

La prueba disponía de una fase de entrenamiento en la que los sujetos debían responder a tres preguntas. En la fase de ensayo recibían retroalimentación sobre la ejecución, indicando la respuesta correcta en caso erróneo (ver Anexo B Figura B6). La diferencia respecto al instrumento original fue que el participante estaba obligado a resolver las operaciones en la secuencia establecida sin posibilidad de retroceder a una pregunta anterior. El programa admitía la posibilidad de avanzar en las pruebas sin tener que introducir algún valor previamente.

La medición de la fluidez de cálculo fue realizada a través de una subprueba de la Batería III de Woodcock-Muñoz (Muñoz-Sandoval et al., 2005). La prueba constaba de 24

preguntas con una secuencia numérica que podía contener entre cuatro y siete valores. El participante debía responder con el número que faltaba en la secuencia mostrada. El dato solicitado podía estar ubicado en cualquier posición de la cadena (al principio, en medio, al final). La dificultad era progresiva y requería reconocer la diferencia numérica entre valores contiguos y cómo esa diferencia se desarrollaba a lo largo de la serie. La consistencia interna estimada obtenida para nuestra muestra fue de $\alpha = .81$. Las respuestas correctas fueron transformadas a percentiles según la edad y el género (ver Anexo C Tabla C2). La edad fue calculada a fecha de 31 de diciembre de 2017. Para el análisis de correlación se asignó a cada participante el percentil dividido por 10.

5.1.2.1.5. Desmotivación.

Para evaluar el grado de desmotivación con respecto a la asignatura de matemáticas se utilizó la subescala de desmotivación de la versión española de la *Escala de Motivación Educativa en Secundaria* (EME-S) desarrollada por Núñez, Martín-Albo, Navarro, y Suárez (2010). Esta subescala está formada por cuatro ítems (por ejemplo, “Sinceramente no lo sé, creo que estoy perdiendo el tiempo con esta asignatura”) que respondían a la pregunta “¿Por qué intentas hacer bien las cosas en matemáticas?”. Los participantes debían valorar su grado de acuerdo en una escala Likert de siete alternativas donde 1 representaba “Totalmente en desacuerdo” y 7 “Totalmente de acuerdo”. Para el análisis de datos se utilizó el valor promedio de las respuestas. La consistencia interna estimada obtenida para nuestra muestra fue de $\alpha = .81$. La prueba estaba incluida en la aplicación software (ver Anexo B Figura B7).

5.1.2.2. Aptitud física cardiorrespiratoria.

La prueba utilizada para medir la aptitud física cardiorrespiratoria fue el Test de Course Navette, también llamado Test de 20 m de ida y vuelta de Léger y Lambert (1982). En una superficie mínima de 22 m los participantes situados a un extremo debían recorrer en línea

recta 20 m de distancia cada vez que escucharan la señal del test emitida por un reproductor de sonido. A medida que avanzaba el tiempo, los intervalos entre señales sonoras eran más cortos. La velocidad inicial del test fue de 8.5 km/hr, incrementándose la velocidad en 0.5 km/hr con cada minuto que avanzaba. La prueba finalizaba cuando el participante no conseguía llegar por segunda vez a la línea opuesta situada a 20 m con la siguiente señal sonora, o cuando se detenía a causa de la fatiga. El registro se realizó por observadores entrenados. La anotación de resultados se realizó en unidades de periodos y medios periodos que se indicaban a través del audio durante la prueba (ver Anexo B Figura B8). Los periodos fueron transformados a percentiles según la edad y el género (ver Anexo C Tabla C3). La edad fue calculada a fecha de 31 de diciembre de 2017. Para el análisis de correlación se asignó a cada participante el percentil dividido por 10.

5.1.2.3. Rendimiento académico en matemáticas.

Para medir los resultados académicos se utilizó las notas obtenidas en la primera evaluación de la asignatura de matemáticas que puede ser nombrada de formas diferentes dependiendo del nivel de educación secundaria obligatoria (ESO) y de las características del alumno. En los cursos de 1º y 2º utilizamos la asignatura de matemáticas. En 3º la opción elegida entre las matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas o las matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. En 1º y 2º del Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (PMAR) utilizamos los resultados de la asignatura del ámbito científico y matemático. Las notas fueron aportadas por los centros en una tabla donde figuraban además los datos de fecha de nacimiento, género, nivel, grupo de clase y número en la lista de clase de los estudiantes. Las puntuaciones se encuentran en una escala de 0 a 10.

5.1.2.4. Situaciones de riesgo.

Para medir el riesgo se tuvieron en cuenta situaciones concretas que pudieran estar afectando al rendimiento académico de los jóvenes. Estas situaciones estaban referidas a tener NEE, presentar en el curso anterior conductas disruptivas dentro del aula, bajo nivel socioeconómico, problemas en la estructura familiar, así como la acumulación de dos o más de los riesgos citados. A continuación, se detallan los criterios de cada una de estas situaciones y cómo fueron recogidos los datos.

5.1.2.4.1. Alumnado con NEE.

La consideración de las NEE estaba asociada a tener alguna asignatura con adaptación curricular o pertenecer a un grupo de educación especial como es el caso de los que acuden a PMAR, cuyas asignaturas y currículo son específicas para el grupo (Powell, 2006). En una plantilla elaborada *ad hoc* y dirigida al tutor de clase o responsable del centro, se le preguntó si en este año el estudiante tenía adaptación curricular. Las respuestas fueron valoradas de manera dicotómica (ver Anexo B Figura B9).

5.1.2.4.2. Conducta disruptiva en el aula.

La consideración de conducta disruptiva estaba referida a las expulsiones de clase o del centro en años anteriores (Petras et al., 2011). La información se recogió a través de la plantilla elaborada *ad hoc* y dirigida al profesorado, tutores de grupo o responsable del equipo directivo del centro. Las respuestas fueron valoradas de manera dicotómica (ver Anexo B Figura B9).

5.1.2.4.3. *Bajo nivel socioeconómico.*

El bajo nivel socioeconómico estaba medido considerando la asignación de los participantes a una beca de desayuno o alimentos en el presente curso (Lynch et al., 2014; Petras et al., 2011; Strand y Lovrich, 2014), o a una beca de estudios o libros (Jukes, Jere, y Pridmore, 2014). El dato se recogió a través de la plantilla elaborada *ad hoc* y dirigida al tutor de clase o responsable del equipo directivo del centro. Las respuestas fueron valoradas de manera dicotómica (ver Anexo B Figura B9).

5.1.2.4.4. *Estructura familiar.*

La consideración de tener problemas en la estructura familiar estaba referida a diferentes situaciones de convivencia consideradas de riesgo: vivir con un solo progenitor, vivir a veces con el padre y otras con la madre, vivir con algún familiar sin ninguna figura paterna o materna, vivir en alguna familia de acogida o en un centro de acogida. Estas situaciones se han considerado de riesgo debido a que pueden afectar a los resultados académicos del adolescente (Somers et al., 2011). Estos datos fueron recogidos directamente del estudiante a través de preguntas como por ejemplo “¿Con quién vives en casa?”, con opciones de respuesta múltiple, y abierta en el caso de no encontrarse la respuesta deseada. La recogida se realizó a través de la aplicación software diseñada y elaborada *ad hoc* (ver Anexo B Figura B2).

5.1.2.4.5. *Acumulación de riesgos.*

Se consideró que existía acumulación de riesgo cuando se el alumno presentaba dos o más situaciones singulares de riesgo de las descritas anteriormente (Whipple et al., 2010).

5.1.3. Análisis de datos.

Se calculó la media, desviación típica, y correlación entre las variables estudiadas para toda la muestra. A continuación, para analizar la diferencia entre los grupos de riesgo, se calculó la media para cada grupo de riesgo. Para conocer si las diferencias entre los grupos eran significativas se llevaron a cabo pruebas T de Student.

Para obtener evidencias de las hipótesis planteadas respecto a la relación entre las variables se llevó a cabo un *path analysis* en el que la aptitud física cardiorrespiratoria predijo la capacidad de control inhibitorio, y ésta la fluidez de cálculo y de razonamiento matemático, y ambas, además de la desmotivación, sobre el rendimiento académico en matemáticas. Para calcular los efectos indirectos y sus correspondientes errores típicos, se utilizó el método Delta (MacKinnon, Lockwood, Hoffman, West, y Sheets, 2002). Concretamente, se analizaron tres efectos indirectos: 1) control inhibitorio en la relación entre razonamiento matemático y aptitud cardiorrespiratoria, 2) control inhibitorio en la relación entre cálculo y aptitud cardiorrespiratoria, y 3) control inhibitorio, cálculo y razonamiento matemático.

Para probar si las relaciones entre variables eran diferentes en las distintas agrupaciones o submuestras de situaciones con riesgo o sin riesgo señaladas anteriormente se probaron diferentes modelos. Si los intervalos de los parámetros (a, b, c, d, e y f) no se solapan podemos concluir que hay diferencias entre los grupos (ver Figura 10).

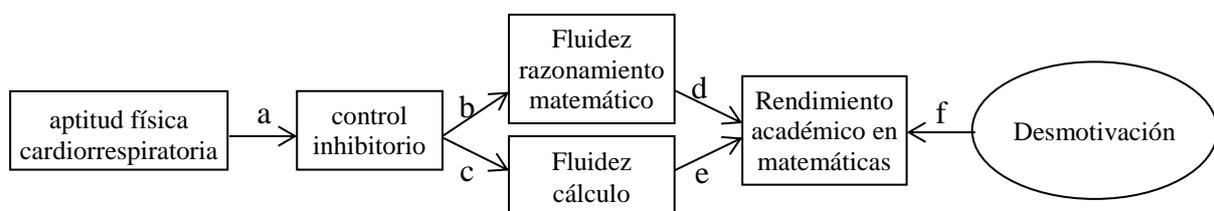


Figura 10. Modelo de ecuaciones estructurales hipotetizado.

Como se describió anteriormente, los sujetos de este estudio fueron estudiantes y, por tanto, al compartir aula, las respuestas pueden no ser independientes. Para estimar el grado de dependencia se estimó el coeficiente de correlación intraclase. Se considera que valores superiores a .05 indican dependencia en las puntuaciones (Hox, 2010). Como se puede ver en la Tabla 9, los ICC de algunas variables indicaron que había cierta dependencia entre las puntuaciones. Esto puede provocar en el *path analysis* una infraestimación de los SE y una sobreestimación del valor de ji-cuadrado (Stapleton, McNeish, y Yang, 2016). Para evitarlo se utilizó un estimador tipo *sándwich* utilizando la opción en *Mplus Type = complex*. Respecto al método de estimación utilizado para el *path analysis*, al utilizar ítems tipo Likert como indicadores, los datos no son continuos, por lo que se utilizó el método de Mínimos Cuadrados Ponderados por la Media y la Varianza (WLSMV).

5.2. Resultados

5.2.1. Estadística descriptiva y correlaciones.

Los valores medios y la desviación típica del rendimiento académico en matemáticas, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático y aptitud física cardiorrespiratoria, resultaron similares variando sus medias de 5.03 a 5.69 y sus desviaciones típicas de 2.06 a 2.92. El control inhibitorio tuvo un valor medio de 8.08 ($SD = 1.50$) y la desmotivación un 1.80 ($SD = 1.19$) (ver Tabla 9).

Tabla 9

Descriptivos, Coeficiente de Correlación Intraclase y Correlaciones entre las Variables Estudiadas

Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	ICC	1	2	3	4	5
1. Rendimiento académico en matemáticas	5.69	2.06	.02					
2. Fluidez en el razonamiento matemático	5.60	2.92	.03	.27				
3. Fluidez de cálculo	5.03	2.82	.05	.35	.30			
4. Aptitud física cardiorrespiratoria	5.53	2.71	.06	.07	.16	.14		
5. Control inhibitorio	8.08	1.50	.09	.19	.26	.24	.09	
6. Desmotivación	1.80	1.19	.01	-.38	-.14	-.14	-.07	-.13

La correlación más alta fue de .35 entre el rendimiento académico en matemáticas y la fluidez de cálculo. Las pruebas de fluidez correlacionaron entre sí un .30. La fluidez en el razonamiento matemático correlacionó .27 con el rendimiento académico en matemáticas. Las siguientes correlaciones más altas fueron del control inhibitorio con la fluidez en el razonamiento matemático con .26, y con la fluidez de cálculo .24. La aptitud física cardiorrespiratoria correlacionó .16 con la fluidez en el razonamiento matemático. La desmotivación correlacionó negativamente con el resto de variables, siendo el valor más alto con el rendimiento académico en matemáticas ($r = -.38$).

Se realizó un análisis descriptivo para la muestra total y para cada una de las situaciones de riesgo. En la Tabla 10 se observan los resultados en la muestra total, muestra sin riesgos, muestra con algún riesgo y en las submuestras con riesgo y sin riesgo en cada una de las situaciones de riesgo estudiadas tanto para hombres como para mujeres: alumnado con NEE, bajo nivel socioeconómico, problemas en la estructura familiar, conductas disruptivas en el aula, y acumulación de dos o más situaciones de riesgo.

En la muestra total, los individuos con riesgos tuvieron un rendimiento académico en matemáticas más bajo (nota = 5.18) que las personas sin riesgos (nota = 6.23), $T(1, 485) = 5.79$, $p < .001$, 95% CI[.69, 1.40]. La diferencia se mantuvo al comparar hombres con riesgo (nota = 5.18) y sin riesgo (nota = 6.06), $T(1, 238) = 3.68$, $p < .001$, 95% CI[.46, 1.53], y

mujeres con riesgo (nota = 5.32) y sin riesgo (nota 6.37), $T(1, 238) = 4.41, p < .001, 95\%$ CI[.58, 1.52]).

Tabla 10

Descriptivos de los Grupos Según la Situación de Riesgo y sus Medias en las Variables Estudiadas

Muestra	N	% hombres	Edad media	Adaptación curricular	PMAR	Rendimiento académico en matemáticas	Aptitud física cardiorrespiratoria (percentil)	Control inhibitorio (porcentaje)	Fluidez de cálculo (percentil)	Fluidez en el razonamiento matemático (percentil)	Desmotivación
General	490		13.82	14	45	5.69	55.28	80.75	50.32	55.95	1.80
Hombres	250	51.02	13.91	8	30	5.51	53.74	78.79	50.10	57.59	1.90
Mujeres	240	48.98	13.73	6	15	5.88	56.88	82.79	50.55	54.24	1.70
Sin riesgos	239		13.51	0	0	6.23	55.67	81.55	54.11	59.55	1.67
Hombres	112	46.86	13.55	0	0	6.06	53.54	79.02	53.21	60.90	1.67
Mujeres	127	53.14	13.49	0	0	6.37	57.55	83.78	54.91	58.36	1.67
En riesgo	251		14.11	14	45	5.18	54.90	79.98	46.72	52.51	1.92
Hombres	138	54.98	14.21	8	30	5.07	53.90	78.60	47.58	54.90	2.08
Mujeres	113	45.02	14.00	6	15	5.32	56.12	81.67	45.66	49.60	1.74
Sin RSG NEE	431		13.64	0	0	5.74	56.27	81.44	52.04	58.10	1.73
Hombres	211	48.96	13.68	0	0	5.57	55.38	79.73	52.16	61.30	1.80
Mujeres	220	51.04	13.61	0	0	5.91	57.12	83.08	51.93	55.03	1.67
RSG NEE	59		15.12	14	45	5.29	48.03	75.66	37.78	40.20	2.30
Hombres	39	66.10	15.14	8	30	5.21	44.87	73.67	38.97	37.49	2.44
Mujeres	20	33.90	15.07	6	15	5.45	54.20	79.54	35.45	45.50	2.01
Sin RSG CD_DR	413		13.73	12	37	5.95	54.62	81.06	51.06	56.18	1.70
Hombres	206	49.88	13.82	6	24	5.81	52.41	79.10	50.61	57.89	1.76
Mujeres	207	50.12	13.65	6	13	6.10	56.81	83.02	51.51	54.47	1.64
RSG CD_DR	77		14.29	2	8	4.27	58.82	79.04	46.36	54.70	2.36
Hombres	44	57.14	14.36	2	6	4.14	59.95	77.31	47.70	56.16	2.55
Mujeres	33	42.86	14.19	0	2	4.45	57.30	81.35	44.58	52.76	2.11

(continúa)

Tabla 10

Descriptivos de los Grupos Según la Situación de Riesgo y sus Medias en las Variables Estudiadas (continuación)

Muestra	N	% hombres	Edad media	Adaptación curricular	PMAR	Rendimiento académico en matemáticas	Aptitud física cardiorespiratoria (percentil)	Control inhibitorio (porcentaje)	Fluidez de cálculo (percentil)	Fluidez en el razonamiento matemático (percentil)	Desmotivación
Sin RSG socioeconómico	453		13.78	8	37	5.74	56.18	80.93	51.47	56.76	1.76
Hombres	227	50.11	13.85	3	24	5.57	55.06	78.90	51.73	58.51	1.85
Mujeres	226	49.89	13.70	5	13	5.91	57.31	82.98	51.21	55.01	1.68
RSG socioeconómico	37		14.37	6	8	5.08	44.16	78.45	36.27	45.97	2.24
Hombres	23	62.16	14.53	5	6	4.96	40.74	77.67	34.00	48.52	2.39
Mujeres	14	37.84	14.10	1	2	5.29	49.79	79.72	40.00	41.79	2.00
Sin RSG FAM	321		13.74	7	25	5.92	55.35	80.79	51.41	56.92	1.79
Hombres	162	50.47	13.86	5	18	5.74	53.83	78.46	50.27	56.31	1.84
Mujeres	159	49.53	13.62	2	7	6.11	56.89	83.17	52.57	57.53	1.73
RSG FAM	169		13.97	7	20	5.25	55.14	80.66	48.26	54.10	1.83
Hombres	88	52.07	14.00	3	12	5.09	53.57	79.39	49.78	59.93	2.00
Mujeres	81	47.93	13.94	4	8	5.42	56.84	82.04	46.60	47.77	1.65
Sin RSG acumulativo	176		13.88	4	18	5.39	56.44	80.57	48.64	54.60	1.75
Hombres	94	53.41	13.97	2	13	5.30	56.51	79.51	48.89	56.53	1.85
Mujeres	82	46.59	13.78	2	5	5.50	56.35	81.79	48.35	52.38	1.64
RSG acumulativo	75		14.67	10	27	4.68	51.28	78.59	42.20	47.63	2.33
Hombres	44	58.67	14.72	6	17	4.57	48.32	76.66	44.77	51.41	2.56
Mujeres	31	41.33	14.58	4	10	4.84	55.48	81.33	38.55	42.26	2.00

Nota. CD_DR = conducta disruptiva; FAM= estructura familiar; RSG = riesgo.

Lo mismo sucede en las variables de fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático y desmotivación. En las dos primeras, las personas sin riesgo puntuaron más alto que las personas sin riesgo, y en desmotivación sucede a la inversa, las personas en riesgo fueron las más desmotivadas. En el caso de la fluidez de cálculo, las personas sin riesgo tenían valores más altos (percentil = 54.11) que las personas en riesgo (percentil = 46.72), $T(1, 487) = 2.92, p < .01, 95\% \text{ CI}[2.41, 12.36]$. En cuanto al género, en las situaciones con y sin riesgo, las mujeres sin riesgo (percentil = 54.91) obtuvieron puntuaciones más altas que

las mujeres con riesgo (percentil = 45.66), $T(1, 237) = 2.55, p < .05, 95\% \text{ CI}[2.11, 16.37]$. En los hombres, este dato no resultó significativo $p = .11$.

En lo relativo a la fluidez de razonamiento, las personas sin riesgo (percentil = 59.55) obtuvieron puntuaciones más altas que las que se encontraban en riesgo (percentil = 52.51), $T(1, 488) = 2.68, p < .01, 95\% \text{ CI}[1.88, 12.20]$. Las mujeres sin riesgo (percentil = 58.36) tenían una puntuación más alta que las que se encontraban en riesgo (percentil = 49.60), $T(1, 232) = 2.28, p < .05, 95\% \text{ CI}[1.18, 16.34]$. En los hombres, este dato no resultó significativo $p = .09$.

En desmotivación, las personas en riesgo (valor = 1.92) estaban más desmotivadas que las personas sin riesgo (valor = 1.67), $T(1, 487) = -2.35, p < .05, 95\% \text{ CI}[-.46, -.04]$. La desmotivación resultó general e independiente respecto al género. Los hombres en riesgo (valor = 2.08) estaban más desmotivados que los que no estaban en riesgo (valor = 1.67), $T(1, 245) = -2.66, p < .01, 95\% \text{ CI}[-.70, -.10]$. En las mujeres, este dato no resultó significativo $p = .66$. Igual ocurrió en las mujeres en riesgo (valor = 1.74) que obtuvieron un valor más alto que las mujeres sin riesgo (valor = 1.67), $T(1, 230) = -.44, 95\%, p = .66, 95\% \text{ CI}[-.37, .23]$.

En relación a los riesgos según agrupaciones específicas, el grupo en riesgo por NEE tuvo en fluidez de cálculo valores más bajos (percentil = 37.78) que el grupo sin este riesgo (percentil = 52.04), $T(1,75) = 3.72, p < .001, 95\% \text{ CI}[6.62, 21.89]$. En fluidez de razonamiento matemático, el grupo con este riesgo (percentil = 40.20) tenía valores más bajos que el grupo sin él (percentil = 58.10), $T(1, 75) = 4.52, p < .001, 95\% \text{ CI}[10.01, 25.79]$. La desmotivación fue más alta en este grupo en riesgo (valor = 2.30) que en el grupo sin este riesgo (valor = 1.73), $T(1,70) = -3.07, p < .01, 95\% \text{ CI}[-.93, -.20]$.

La agrupación en riesgo por conductas disruptivas dentro del aula tuvo un rendimiento académico en matemáticas más bajo (nota = 4.27) que el grupo sin este riesgo (nota = 5.95), $T(1,101) = 6.42, p < .001, 95\% \text{ CI}[1.16, 2.20]$. La desmotivación fue más alta en el grupo de este riesgo (valor = 2.36) que en el grupo sin este riesgo (valor = 1.70), $T(1,92) = -3.69, p < .001, 95\% \text{ CI}[-1.02, -.31]$.

El grupo en riesgo por bajo nivel socioeconómico tuvo valores de aptitud física cardiorrespiratoria más bajos (percentil = 44.16) que el grupo sin este riesgo (percentil = 56.18), $T(1, 42) = 2.52, p < .05, 95\% \text{ CI}[2.40, 21.64]$. La fluidez de cálculo fue más baja en este grupo de riesgo (percentil = 36.27) que en el que no lo tenía (percentil = 51.47), $T(1,43) = 3.44, p < .01, 95\% \text{ CI}[6.28, 24.12]$.

En el grupo de las personas que acumulaban dos o más riesgos, el rendimiento académico en matemáticas resultó más bajo (nota = 4.68) que en el grupo que tenía un solo riesgo (nota = 5.39), $T(1,132) = 2.58, p < .05, 95\% \text{ CI}[.17, 1.26]$. La desmotivación fue más alta en el grupo con riesgos acumulados (valor = 2.33) que en el grupo de riesgo único (valor = 1.75), $T(1, 100) = -2.89, p < .01, 95\% \text{ CI}[-.98, -.18]$.

En el grupo de riesgo por problemas en la estructura familiar no se identificó diferencias notables referidas a esta condición, con la excepción de fluidez en el razonamiento matemático entre las chicas con riesgo (percentil = 47.77) y sin riesgo (percentil = 57.53), $T(1, 165) = 2.44, p < .05, 95\% \text{ CI}[1.86, 17.69]$.

Atendiendo al género y a los tipos de agrupaciones, se observó solo una diferencia significativa en el caso de la fluidez de razonamiento en el grupo de riesgo por problemas en la estructura familiar. Los hombres (percentil = 59.93) obtuvieron mejor valor que las mujeres (percentil = 47.77), $T(1, 165) = -2.77, p < .01, T(1, 165) = -2.77, 95\% \text{ CI}[-20.85, -3.49]$. Por

otra parte, a pesar de que las mujeres obtuvieron puntuaciones más altas que los hombres, estas diferencias no fueron significativas. Por ejemplo, en el rendimiento académico en matemáticas del grupo sin riesgo por problemas en la estructura familiar, las mujeres (nota = 6.11) obtuvieron mejores notas que los hombres (nota= 5.74) sin ser significativa la diferencia ($p = .11$); en aptitud física cardiorrespiratoria y riesgo por NEE, las mujeres (percentil = 79.59) obtuvieron mejores valores que los hombres (percentil = 73.67) sin resultar significativa ($p = .20$); en fluidez de razonamiento en el grupo en riesgo por NEE, las mujeres obtuvieron mejores valores (percentil 45.5) que los hombres (percentil = 37.49) sin que la diferencia fuera significativa ($p = .32$); en control inhibitorio y riesgo por NEE, las mujeres (porcentaje = 79.54) obtuvieron mejores valores que los hombres (porcentaje = 73.67) sin que la diferencia resultara significativa ($p = .19$); o en la desmotivación que resultaba más alta en los hombres (valor = 2.56) que en las mujeres (valor =2.00) sin que resultara significativa ($p = .14$). Los percentiles más altos en fluidez de cálculo variaban en género según se tratase del tipo de riesgo. En el riesgo por bajo nivel socioeconómico, las mujeres obtuvieron valores más altos (percentil = 40) que los hombres (percentil = 34) sin que la diferencia fuera significativa ($p = .47$), y en otras, como por ejemplo en riesgos acumulados, los hombres obtuvieron valores más altos (percentil = 44.77) que las mujeres (percentil 38.55) sin ser la diferencia significativa ($p = .32$).

Por otra parte, los valores medios de todas las variables resultaron más bajos en los grupos de riesgo que en los que no presentaban el riesgo particular. Por ejemplo, las puntuaciones medias en el rendimiento académico en matemáticas del grupo en riesgo por conductas disruptivas (nota = 4.27) fueron más bajas en relación a las personas sin este riesgo (nota = 5.95), $T(1,101) = 6.42$, $p < .001$, 95% CI[1.16, 2.20]. Lo mismo ocurrió con los valores de aptitud física cardiorrespiratoria en el grupo en riesgo por bajo nivel socioeconómico (percentil = 44.16) que fueron más bajos que en las personas que no

presentaban el riesgo (56.18) $T(1, 42) = 2.52, p < .05, 95\% \text{ CI } [2.40, 21.64]$. Los valores en fluidez de cálculo en el grupo en riesgo por bajo nivel socioeconómico (percentil = 36.27) fueron más bajos que los que no tenían este riesgo (percentil = 51.47), $T(1,43) = 3.43, p < .01, 95\% \text{ CI}[6.28, 24.12]$. Los valores en fluidez de cálculo en las personas con NEE (percentil =40.20) que fueron más bajos que el grupo sin este riesgo (percentil = 58.10), $T(1, 75) = 4.52, p < .001, 95\% \text{ CI } [10.01, 25.79]$. Los valores en control inhibitorio en relación a las personas en riesgo por NEE (porcentaje = 75.66) fueron más bajos que en las personas sin este riesgo (porcentaje = 81.44), $T(1,71) = 2.58, p < .05, 95\% \text{ CI } [1.32, 10.25]$. Este patrón se repitió de en todas las variables y situaciones de riesgos, a excepción de la aptitud física cardiorrespiratoria en el grupo de riesgo por conductas disruptivas. El grupo con este riesgo (percentil = 58.82) obtuvo un valor más alto que el que no lo tenía (percentil = 54.64), sin que la diferencia fuera significativa ($p = .23$).

5.2.2. Modelo de ecuaciones estructurales.

El valor de χ^2 y los índices de ajuste en el modelo probado en la muestra total fueron los siguientes: $\chi^2(489, 25) = 100.95 (p < .001)$, RMSEA = .08 [.06, .10], CFI = .96 y TLI = .94. Respecto a las relaciones entre variables, en la Tabla 11 se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .15 [.08, .23]$, que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .33 [.26, .40]$ como en cálculo $\beta = .30 [.22, .39]$. Ambas variables de fluidez predicen el rendimiento académico en matemáticas, teniendo la primera una $\beta = .20 [.12, .29]$ y la segunda una $\beta = .31 [.24, .39]$. Todos los valores resultaron significativos y positivos. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.49 [-.61, -.36]$.

Respecto a los efectos indirectos, se observó un efecto indirecto significativo del control inhibitorio en la relación entre la fluidez de cálculo y la aptitud física cardiorrespiratoria ($\beta =$

.11 [.01, .19]), mientras que el efecto indirecto del control inhibitorio en la relación entre la fluidez en razonamiento matemático y la aptitud cardiorrespiratoria no fue significativo ($\beta = .09 [-.01, .18]$), de forma similar, no fue significativo el efecto indirecto del control inhibitorio, la fluidez de cálculo y la fluidez en razonamiento matemático en la relación entre la aptitud cardiorrespiratoria y el rendimiento en matemáticas ($\beta = .02 [-.00, .05]$).

Tabla 11

Valores del χ^2 , Índices de Ajuste y Efectos del Modelo de Ecuaciones Estructurales en la Muestra Total y en los Distintos Grupos de Riesgo

	<i>N</i>	χ^2 (DF)	<i>p</i>	RMSEA [CI]	CFI	TLI	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
Total	490	100.95 (25)	.00	.08 [.06, .10]	.96	.94	.15 [.08, .23]	.33 [.26, .40]	.30 [.22, .39]	.20 [.12, .29]	.31 [.24, .39]	-.49 [-.61, -.36]
Hombres	250	66.41 (25)	.00	.08 [.06, .11]	.95	.93	.12 [.00, .23]	.40 [.26, .54]	.30 [.17, .43]	.19 [.08, .30]	.25 [.14, .36]	-.51 [-.66, -.36]
Mujeres	240	60.98 (25)	.00	.08 [.05, .10]	.97	.95	.21 [.11, .32]	.33 [.20, .46]	.32 [.20, .44]	.21 [.14, .28]	.36 [.27, .46]	-.46 [-.56, -.35]
Sin Riesgos	239	47.77 (25)	.00	.06 [.03, .09]	.98	.97	.11 [.02, .21]	.24 [.13, .35]	.28 [.16, .41]	.29 [.19, .40]	.32 [.22, .43]	-.49 [-.63, -.34]
Hombres	112	31.28 (25)	.18	.05 [.00, .09]	.99	.98	.02 [-.11, .15]	.14 [-.08, .36]	.27 [.10, .44]	.28 [.10, .46]	.23 [.07, .39]	-.50 [-.68, -.33]
Mujeres	127	50.12 (25)	.00	.09 [.05, .12]	.96	.94	.16 [-.01, .33]	.30 [.17, .44]	.28 [.15, .40]	.32 [.24, .41]	.39 [.26, .51]	-.49 [-.60, -.38]
En riesgo	251	62.85 (25)	.00	.08 [.05, .10]	.97	.95	.16 [.04, .27]	.34 [.24, .45]	.27 [.12, .42]	.07 [-.01, .14]	.27 [.13, .41]	-.43 [-.55, -.32]
Hombres	138	43.75 (25)	.01	.07 [.04, .11]	.96	.94	.11 [-.08, .29]	.48 [.33, .62]	.22 [.05, .40]	.12 [.01, .23]	.24 [.07, .41]	-.46 [-.62, -.30]
Mujeres	113	45.35 (25)	.01	.08 [.04, .12]	.97	.96	.31 [.12, .50]	.27 [.07, .48]	.40 [.14, .65]	.02 [-.11, .15]	.31 [.12, .51]	-.45 [-.57, -.32]
Sin RSG NEE	431	89.28 (25)	.00	.08 [.06, .10]	.96	.95	.09 [.01, .17]	.28 [.22, .35]	.30 [.21, .38]	.22 [.14, .30]	.34 [.26, .42]	-.49 [-.63, -.36]
Hombres	211	56.25 (25)	.00	.08 [.05, .10]	.96	.94	-.01 [-.12, .09]	.29 [.17, .42]	.22 [.04, .41]	.24 [.12, .36]	.28 [.17, .39]	-.51 [-.67, -.35]
Mujeres	220	55.06 (25)	.00	.07 [.05, .10]	.97	.95	.19 [.06, .31]	.31 [.17, .45]	.33 [.22, .43]	.21 [.14, .28]	.37 [.27, .47]	-.46 [-.58, -.35]
RSG NEE	59	24.47 (25)	.49	.00 [.00, .10]	1.00	1.01	.44 [.23, .66]	.34 [.11, .57]	.10 [-.20, .40]	-.09 [-.22, .04]	.04 [-.18, .26]	-.40 [-.61, -.20]
Hombres	39	23.72 (25)	.54	.00 [.00, .12]	1.00	1.09	.35 [.06, .64]	.33 [.08, .59]	.17 [-.05, .38]	-.14 [-.25, -.02]	.03 [-.21, .27]	-.44 [-.69, -.19]
Mujeres	20	24.70 (25)	.48	.00 [.00, .18]	1.00	1.00	.34 [-.11, .79]	.15 [-.18, .49]	-.11 [-.37, .15]	-.03 [-.58, .53]	.17 [-.15, .48]	-.53 [-.82, -.24]
Sin RSG CD_DR	413	75.56 (25)	.00	.07 [.05, .09]	.96	.94	.23 [.14, .32]	.32 [.22, .41]	.30 [.19, .40]	.23 [.11, .35]	.32 [.24, .40]	-.47 [-.60, -.33]
Hombres	206	55.47 (25)	.00	.08 [.05, .10]	.94	.91	.16 [.02, .29]	.37 [.20, .53]	.28 [.15, .40]	.23 [.07, .39]	.24 [.14, .35]	-.47 [-.67, -.28]
Mujeres	207	62.51 (25)	.00	.09 [.06, .11]	.95	.93	.28 [.17, .40]	.33 [.19, .47]	.31 [.17, .46]	.22 [.12, .33]	.40 [.29, .51]	-.47 [-.57, -.36]
RSG CD_DR	77	34.41 (25)	.10	.07 [.00, .12]	1.00	.97	-.06 [-.22, .10]	.37 [.15, .60]	.29 [.12, .47]	.07 [-.10, .22]	.20 [-.11, .50]	-.34 [-.46, -.22]
Hombres	44	39.00 (25)	.04	.11 [.03, .18]	.91	.87	-.06 [-.28, .17]	.45 [.27, .63]	.26 [-.02, .54]	-.01 [-.17, .16]	.23 [-.11, .57]	-.44 [-.58, -.29]
Mujeres	33	25.08 (25)	.46	.01 [.00, .14]	1.00	1.00	-.13 [-.45, .20]	.33 [.01, .64]	.44 [.13, .76]	.16 [-.19, .51]	.19 [-.16, .54]	-.23 [-.33, -.12]

(continúa)

Tabla 11

Valores del χ^2 , Índices de Ajuste y los Efectos del Modelo de Ecuaciones Estructurales en los Grupos de Riesgo (continuación)

	<i>N</i>	χ^2 (DF)	<i>p</i>	RMSEA [CI]	CFI	TLI	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
Sin RSG socioeconómico	453	88.84 (25)	.00	.08 [.06, .09]	.95	.93	.11 [.04, .18]	.29 [.22, .36]	.30 [.20, .40]	.20 [.12, .28]	.32 [.25, .39]	-.48 [-.61, -.34]
Hombres	227	50.56 (25)	.00	.07 [.04, .09]	.96	.94	.06 [-.05, .18]	.31 [.19, .43]	.26 [.11, .41]	.17 [.06, .29]	.26 [.16, .36]	-.50 [-.66, -.33]
Mujeres	226	63.47 (25)	.00	.08 [.06, .11]	.96	.94	.18 [.07, .29]	.30 [.15, .45]	.32 [.19, .45]	.22 [.15, .30]	.37 [.27, .47]	-.45 [-.57, -.32]
RSG socioeconómico	37	20.75 (25)	.71	.00 [.00, .10]	1.00	1.02	.42 [.03, .82]	.67 [.33, 1.02]	.34 [.09, .60]	.18 [-.15, .51]	.19 [-.08, .47]	-.58 [-.73, -.43]
Hombres	23	20.76 (25)	.71	.00 [.00, .13]	1.00	1.02	.24 [-.27, .74]	.53 [.23, .82]	.22 [-.03, .48]	.32 [-.10, .74]	.13 [-.26, .51]	-.55 [-.81, -.28]
Mujeres	14	23.36 (25)	.56	.00 [.00, .20]	1.00	1.09	.90 [.03, 1.77]	.65 [.08, 1.23]	.45 [-.22, 1.11]	-.09 [-.58, .41]	.37 [-.11, .86]	-.61 [-.95, -.27]
Sin RSG FAM	321	75.01 (25)	.00	.08 [.06, .10]	.95	.93	.18 [.10, .26]	.34 [.25, .44]	.33 [.21, .45]	.26 [.16, .37]	.30 [.21, .39]	-.55 [-.67, -.42]
Hombres	162	35.74 (25)	.08	.05 [.00, .09]	.98	.97	.27 [.12, .41]	.85 [.32, 1.38]	.90 [.33, 1.47]	.23 [.08, .37]	.23 [.08, .38]	-.55 [-.70, -.40]
Mujeres	159	53.26 (25)	.00	.08 [.05, .12]	.98	.97	.13 [-.04, .29]	.32 [.19, .44]	.31 [.20, .42]	.30 [.21, .38]	.38 [.28, .47]	-.55 [-.65, -.46]
RSG FAM	169	54.02 (25)	.00	.08 [.05, .11]	.95	.93	.18 [.02, .34]	.34 [.20, .48]	.31 [.15, .49]	.06 [-.06, .18]	.31 [.20, .42]	-.37 [-.53, -.21]
Hombres	88	34.68 (25)	.09	.07 [.00, .12]	.97	.96	-.01 [-.25, .23]	.50 [.38, .62]	.26 [.01, .52]	.17 [.03, .30]	.30 [.16, .44]	-.42 [-.62, -.22]
Mujeres	81	52.36 (25)	.00	.12 [.07, .16]	.95	.92	.42 [.19, .64]	.24 [-.02, .50]	.37 [.13, .60]	-.04 [-.23, .15]	.31 [.15, .48]	-.30 [-.52, -.08]
Sin RSG acumulativo	176	59.28 (25)	.00	.08 [.06, .12]	.92	.89	.16 [.01, .31]	.35 [.22, .49]	.31 [.12, .49]	.11 [.03, .20]	.37 [.23, .50]	-.54 [-.71, -.37]
Hombres	94	47.38 (25)	.00	.10 [.05, .14]	.90	.85	.13 [-.15, .41]	.48 [.30, .67]	.27 [.02, .51]	.19 [.04, .33]	.30 [.16, .45]	-.49 [-.69, -.28]
Mujeres	82	38.90 (25)	.04	.08 [.02, .13]	.97	.95	.30 [.07, .53]	.28 [.03, .54]	.44 [.16, .71]	.04 [-.12, .20]	.44 [.25, .63]	-.62 [-.80, -.45]
RSG acumulativo	75	34.48 (25)	.10	.07 [.00, .12]	.98	.98	.18 [-.01, .36]	.32 [.15, .48]	.16 [.02, .29]	-.03 [-.18, .12]	-.03 [-.22, .17]	-.31 [-.48, -.14]
Hombres	44	23.41 (25)	.55	.00 [.00, .11]	1.00	1.02	.06 [-.16, .28]	.51 [.34, .69]	.19 [.01, .37]	-.02 [-.18, .15]	.03 [-.23, .29]	-.37 [-.59, -.15]
Mujeres	31	26.00 (25)	.41	.04 [.00, .15]	1.00	1.00	.23 [-.12, .58]	-.05 [-.19, .08]	.16 [-.20, .51]	-.02 [-.22, .18]	.11 [-.34, .12]	-.22 [-.43, -.01]

Nota. CD_DR = conducta disruptiva; FAM= estructura familiar; RSG = riesgo

El valor de χ^2 y los índices de ajuste en la submuestra de las personas sin riesgo fueron los siguientes: $\chi^2 (238, 25) = 47.77$ ($p < .001$), RMSEA = .06 [.03, .09], CFI = .98 y TLI = .97. Respecto a las relaciones entre variables, se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .11$ [.02, .21], que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .24$ [.13, .35] como en cálculo $\beta = .28$ [.16, .41]. Las variables de fluidez predicen el rendimiento académico en matemáticas, teniendo la primera una $\beta = .29$ [.19, .40] y la segunda una $\beta = .32$ [.22, .43]. Todos los valores resultaron significativos y positivos. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.49$ [-.63, -.34].

El valor de χ^2 y los índices de ajuste en la submuestra de las personas con riesgos, fueron los siguientes: $\chi^2 (250, 25) = 62.85$ ($p < .001$), RMSEA = .08 [.05, .10], CFI = .97 y TLI = .95. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .16$ [.04, .27], que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .34$ [.24, .45] como en cálculo $\beta = .27$ [.12, .42]. La fluidez de cálculo predice el rendimiento académico en matemáticas con una $\beta = .27$ [.13, .41]. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.43$ [-.55, -.32]. La relación entre la fluidez en el razonamiento matemático con el rendimiento académico en matemáticas no fue significativo $\beta = .07$ [-.01, .14].

Los efectos en los grupos con y sin riesgo fueron positivos y significativos, con la excepción en la relación entre fluidez en el razonamiento matemático y rendimiento académico en matemáticas en el grupo de riesgo, que fue positiva y no significativa ($\beta = .07$ [-.01, .14]). El efecto de la desmotivación hacia el rendimiento académico en matemáticas fue negativamente significativo para los dos grupos. La relación entre fluidez en el razonamiento

matemático y rendimiento académico en matemáticas entre los grupos de riesgo y sin riesgo resultó diferente (sin riesgo $\beta = .29$ [.19, .40], en riesgo $\beta = .07$ [-.01, .14]).

El valor de χ^2 y los índices de ajuste para los estudiantes con riesgos por NEE fueron los siguientes: $\chi^2 (58, 25) = 24.47$ ($p = .49$), RMSEA = .00 [.00, .10], CFI = 1.00 y TLI = 1.01. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .44$ [.23, .66], que a su vez predice la fluidez en el razonamiento matemático $\beta = .34$ [.11, .57]. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.40$ [-.61, -.20]. El resto de relaciones no fueron significativas.

El valor de χ^2 y los índices de ajuste para los estudiantes sin riesgos por NEE fueron los siguientes: $\chi^2 (430, 25) = 89,28$ ($p < .001$), RMSEA = .08 [.06, .10], CFI = .96 y TLI = .95. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .09$ [.01, .17], que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .28$ [.22, .35] como en cálculo $\beta = .30$ [.21, .38]. Ambas variables de fluidez predicen el rendimiento académico en matemáticas, teniendo la primera una $\beta = .22$ [.14, .30] y la segunda una $\beta = .34$ [.26, .42]. Todos los valores resultaron significativos y positivos. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.49$ [-.63, -.36].

Los efectos en los grupos sin riesgo por NEE resultaron positivamente significativos, y en el grupo de riesgo por NEE resultaron positivamente significativos con respecto a las relaciones entre aptitud física cardiorrespiratoria y control inhibitorio en riesgo ($\beta = .44$ [.23, .66]), y entre control inhibitorio y fluidez en el razonamiento matemático ($\beta = .34$ [.11, .57]). La desmotivación fue negativamente significativa para los dos grupos. La comparación de la relación de aptitud física cardiorrespiratoria y control inhibitorio entre los grupos en riesgo y

sin riesgo resultó diferente y significativa (sin riesgo $\beta = .09$ [.01, .17], en riesgo $\beta = .44$ [.23, .66]). Otras diferencias entre los grupos de riesgo y sin riesgo, aunque no significativas, fueron la relación entre la fluidez de cálculo y el rendimiento académico en matemáticas (sin riesgo $\beta = .34$ [.26, .42], en riesgo $\beta = .04$ [-.18, .26]), y la fluidez en el razonamiento matemático y el rendimiento académico en matemáticas (sin riesgo $\beta = .22$ [.14, .30], en riesgo $\beta = -.09$ [-.22, .04]). En esta última relación resultó diferente los valores β entre los hombres de los grupos en riesgo y sin riesgo, observándose una relación inversa en los hombres del grupo de riesgo (sin riesgo $\beta = .24$ [.12, .36], en riesgo $\beta = -.14$ [-.25, -.02]). También resultan diferente la β en la comparación de las relaciones entre control inhibitorio y fluidez de cálculo en las mujeres con y sin riesgo ($\beta = .33$ [.22, .43], $-.11$ [-.37, .15]).

El valor de χ^2 y los índices de ajuste para los estudiantes en riesgo por conducta disruptiva en el aula fueron los siguientes: $\chi^2(76, 25) = 34.41$ ($p = .10$), RMSEA = .07 [.00, .12], CFI = 1.00 y TLI = .97. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que el control inhibitorio predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .37$ [.15, .60] como en cálculo $\beta = .29$ [.12, .47]. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.34$ [-.46, -.22]. El resto de relaciones no fueron significativas.

El valor de χ^2 y los índices de ajuste para los estudiantes sin riesgos por conducta disruptiva en el aula fueron los siguientes: $\chi^2(412, 25) = 75.56$ ($p < .001$), RMSEA = .07 [.05, .09], CFI = .96 y TLI = .94. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .23$ [.14, .32], que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .32$ [.22, .41] como en cálculo $\beta = .30$ [.19, .40]. Ambas variables de fluidez predicen el rendimiento académico en matemáticas, teniendo la primera una $\beta = .11$ [.11, .35] y la segunda una $\beta = .32$ [.24, .40]. Todos los

valores resultaron significativos y positivos. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.47 [-.60, -.33]$.

Los efectos de los estudiantes que no habían sido expulsados de clase o de centro, por conductas disruptivas dentro del aula, resultaron positivamente significativos con la excepción de la desmotivación que fue negativamente significativa. En el grupo de riesgo, las únicas relaciones significativas y positivas fueron entre el control inhibitorio y la fluidez en el razonamiento matemático ($\beta = .37 [.15, .60]$), y entre el control inhibitorio y la fluidez de cálculo ($\beta = .29 [.12, .47]$). La comparación de la relación de aptitud física cardiorrespiratoria con el control inhibitorio entre los grupos en riesgo y sin riesgo resultó diferente (sin riesgo $\beta = .23 [.14, .32]$, en riesgo $\beta = -.06 [-.22, .10]$). La comparación de la relación entre desmotivación y rendimiento académico entre los grupos de riesgo y no riesgo fue diferente para las mujeres (sin riesgo $\beta = -.47 [-.57, -.36]$, en riesgo $\beta = -.23 [-.33, -.12]$). Otras diferencias no significativas entre los grupos por su situación o no de riesgo resultan en la relación entre fluidez en el razonamiento matemático y rendimiento académico en matemáticas (sin riesgo $\beta = .23 [.11, .35]$, en riesgo $\beta = .07 [-.11, .50]$), y entre la fluidez de cálculo y rendimiento académico en matemáticas (sin riesgo $\beta = .32 [.24, .40]$, en riesgo $\beta = .20 [-.11, .50]$).

El valor de χ^2 y los índices de ajuste para los estudiantes en riesgo por bajo nivel socioeconómico fueron los siguientes: $\chi^2 (36, 25) = 20.75 (p = .71)$, RMSEA = .00 [.00, .10], CFI = 1.00 y TLI = 1.02. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .42 [.03, .82]$, que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .67 [.33, 1.02]$ como en cálculo $\beta = .34 [.09, .60]$. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.58 [-.73, -.43]$. Las relaciones entre fluidez de cálculo y razonamiento matemático con el rendimiento académico en matemáticas no fue significativo.

El valor de χ^2 y los índices de ajuste para los estudiantes sin riesgo de bajo nivel socioeconómico fueron los siguientes: $\chi^2 (452, 25) = 88.84$ ($p < .001$), RMSEA = .08 [.06, .09], CFI = .95 y TLI = .93. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .11$ [.04, .18], que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .29$ [.22, .36] como en cálculo $\beta = .30$ [.20, .40]. Ambas variables de fluidez predicen el rendimiento académico en matemáticas, teniendo la primera una $\beta = .20$ [.12, .28] y la segunda una $\beta = .32$ [.25, .39]. Todos los valores resultaron significativos y positivos. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.48$ [-.61, -.34].

Los estudiantes en riesgo por bajo nivel socioeconómico fueron identificados por necesitar becas de alimentos o de estudios. Los efectos en el grupo sin riesgo por bajo nivel socioeconómico resultaron positivos y significativos con la excepción de la desmotivación que fue negativa y significativa en ambos grupos. Al comparar las relaciones entre los grupos de riesgo y no riesgo se observan diferencias en la relación entre aptitud física cardiorrespiratoria y control inhibitorio (sin riesgo $\beta = .11$ [.04, .18], en riesgo $\beta = .42$ [.03, .82]), en la relación entre control inhibitorio y fluidez en el razonamiento matemático (sin riesgo $\beta = .29$ [.22, .36], en riesgo $\beta = .67$ [.33, 1.02]), entre la fluidez de cálculo y el rendimiento académico (sin riesgo $\beta = .32$ [.25, .39], en riesgo $\beta = .19$ [-.08, .47]), y en la relación entre desmotivación y rendimiento académico en matemáticas (sin riesgo $\beta = -.48$ [-.61, -.34], en riesgo $\beta = -.73$, -.43]).

El valor de χ^2 y los índices de ajuste para las personas en riesgo por problemas en la estructura familiar fueron los siguientes: $\chi^2 (168, 25) = 54.02$ ($p < .001$), RMSEA = .08 [.05, .11], CFI = .95 y TLI = .93. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .18$ [.02, .34], que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .34$ [.20, .48] como en cálculo $\beta =$

.31 [.15, .49]. La fluidez de cálculo predice el rendimiento académico en matemáticas $\beta = .31$ [.20, .42]. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.37$ [-.53, -.21]. La relación entre la fluidez en el razonamiento matemático con el rendimiento académico en matemáticas no fue significativo $\beta = .06$ [-.06, .18].

El valor de χ^2 y los índices de ajuste para las personas sin riesgos por problemas en la estructura familiar fueron los siguientes: $\chi^2 (320, 25) = 75.01$ ($p < .001$), RMSEA = .08 [.06, .10], CFI = .95 y TLI = .93. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .18$ [.10, .26], que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .34$ [.25, .44] como en cálculo $\beta = .33$ [.21, .45]. Ambas variables de fluidez predicen el rendimiento académico en matemáticas, teniendo la primera una $\beta = .26$ [.16, .37] y la segunda una $\beta = .30$ [.21, .39]. Todos los valores resultaron significativos y positivos. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.55$ [-.67, -.42].

El grupo en riesgo por problemas en la estructura familiar refleja principalmente a quienes viven con uno solo de los progenitores. Los efectos de todas las relaciones resultaron positivas y significativas con las excepciones de la relación entre fluidez en el razonamiento matemático y rendimiento académico en matemáticas en el grupo de riesgo ($\beta = .06$ [-.06, .18]), y la desmotivación con el rendimiento académico en matemáticas que resultó negativa y significativa en ambos grupos. Al comparar la relación entre fluidez en el razonamiento matemático y rendimiento académico en matemáticas con grupos de riesgo y no riesgo se observaron valores diferentes entre las mujeres con y sin riesgo (sin riesgo $\beta = .30$ [.21, .38], en riesgo $\beta = -.04$ [-.23, .15]).

En lo referente a las personas que tienen acumulación de dos o más de estos riesgos, el valor de χ^2 y los índices de ajuste fueron los siguientes: $\chi^2 (74, 25) = 34.48 (p = .10)$, RMSEA = .07 [.00, .12], CFI = .98 y TLI = .98. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que el control inhibitorio predice la fluidez en el razonamiento matemático $\beta = .32$ [.15, .48] y la fluidez de cálculo $\beta = .16$ [.02, .29]. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.31$ [-.48, -.14]. Las relaciones entre fluidez de cálculo y razonamiento matemático con el rendimiento académico en matemáticas no fueron significativas.

En los estudiantes cuyo riesgo era singular y no se incluían en el grupo de riesgo acumulativo el valor de χ^2 y los índices de ajuste fueron los siguientes: $\chi^2 (175, 25) = 59.28 (p < .001)$, RMSEA = .08 [.06, .12], CFI = .92 y TLI = .89. Respecto a las relaciones entre variables se puede observar que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio $\beta = .16$ [.01, .31], que a su vez predice la fluidez matemática, tanto en razonamiento $\beta = .35$ [.22, .49] como en cálculo $\beta = .31$ [.12, .49]. Ambas variables de fluidez predicen el rendimiento académico en matemáticas, teniendo la primera una $\beta = .11$ [.03, .20] y la segunda una $\beta = .37$ [.23, .50]. Todos los valores resultaron significativos y positivos. La desmotivación predice significativa y negativamente el rendimiento académico en matemáticas $\beta = -.54$ [-.71, -.37].

El último grupo considerado en riesgo son aquellas personas que acumulan situaciones de riesgo. Para este estudio hemos considerado el riesgo acumulativo cuando confluyen dos o más riesgos de los indicados anteriormente. Los valores β en el grupo con riesgos singulares sin acumulación resultaron positivos y significativos, con la excepción de la desmotivación que fue negativa y significativa. En el grupo de riesgo por acumulación de dos o más riesgos fue positivamente significativo la relación entre el control inhibitorio y la fluidez en el razonamiento matemático ($\beta = .32$ [.15, .48]) y entre el control inhibitorio y la fluidez de

cálculo ($\beta = .16$ [.02, .29]). Al comparar entre las relaciones del grupo de riesgos acumulados y riesgo singular se observa una diferencia entre las relaciones de fluidez de cálculo y el rendimiento académico en matemáticas (riesgo singular $\beta = .37$ [.23, .50], riesgos acumulados $\beta = -.03$ [-.22, .17]). En la misma relación y concretamente en las mujeres, resultan diferentes las β de los grupos de riesgos acumulados y riesgo singular (riesgo singular $\beta = .44$ [.25, .63], riesgos acumulados $\beta = .11$ [-.34, .12]). Otra relación diferente y significativa resulta comparando las mujeres con riesgos acumulados y riesgo singular en la relación entre la desmotivación y rendimiento académico en matemáticas (riesgo singular $\beta = -.62$ [-.80, -.45], riesgos acumulados $\beta = -.22$ [-.43, -.01]). Otras diferencias comparando las β de los grupos con riesgos acumulados y riesgo singular se observan en las relaciones entre fluidez en el razonamiento matemático y rendimiento académico en matemáticas (riesgo singular $\beta = .11$ [.03, .20], riesgos acumulados $\beta = -.03$ [-.18, .12]), y entre desmotivación y rendimiento académico en matemáticas (riesgo singular $\beta = -.54$ [-.71, -.37], riesgos acumulados $\beta = -.31$ [-.48, -.14]).

5.3. Discusión

La primera hipótesis indicaba que la aptitud física cardiorrespiratoria predeciría el control inhibitorio, éste predeciría la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático, éstas predecirían el rendimiento académico en matemáticas, y la desmotivación predeciría negativamente el rendimiento académico en matemáticas con medidas absolutas de ajuste. La hipótesis se confirmó con los resultados obtenidos. Se analizó un modelo de ecuaciones estructurales y sus índices de ajuste confirmaron el modelo hipotetizado tanto en la muestra total como en las submuestras de género.

Además, en el análisis de los efectos indirectos examinamos tres relaciones: la mediación del control inhibitorio entre aptitud física cardiorrespiratoria y fluidez de cálculo, del control inhibitorio entre aptitud física cardiorrespiratoria y fluidez de razonamiento

matemático, y la mediación del control inhibitorio, fluidez de cálculo y fluidez de razonamiento matemático entre la aptitud física cardiorrespiratoria y el rendimiento académico en matemáticas. Con respecto a la primera relación, el efecto indirecto fue significativo. Podemos concluir que la aptitud física cardiorrespiratoria puede mejorar la fluidez de cálculo a través del control inhibitorio. Por ejemplo, si un estudiante desarrolla su aptitud física cardiorrespiratoria, esta favorecería el desarrollo de la atención y del control para dar la respuesta deseada, logrando así mayor fluidez para responder acertadamente a las cuestiones matemáticas que se le planteen. En la segunda relación, el efecto indirecto no resultó significativo, por lo que no podemos afirmar que la aptitud física cardiorrespiratoria influya en la capacidad para razonar matemáticamente. En este sentido, aunque observemos que el estudiante tiene capacidad para resolver cuestiones matemáticas a través del razonamiento, ésta no se debe necesariamente a su aptitud física cardiorrespiratoria o a su control inhibitorio, pueden existir otras variables que la expliquen. La última relación analizada, debido a que el efecto indirecto no fue significativo no se puede afirmar de manera exclusiva que la aptitud física cardiorrespiratoria mejore el rendimiento académico en matemáticas a través de los moderadores de control inhibitorio, fluidez de cálculo y fluidez de razonamiento matemático. En otras palabras, según los datos de nuestra muestra, el rendimiento académico matemático no resulta una consecuencia de la aptitud física cardiorrespiratoria, al menos con el conjunto de variables moderadoras analizadas. En consecuencia con los resultados encontrados, continúa siendo necesario seguir explorando nuevas variables que resulten significativas y determinen la mejora del rendimiento académico en matemáticas.

Sin embargo, los hallazgos fueron coincidentes con los resultados de otros autores que han señalado que la aptitud física aeróbica o cardiorrespiratoria está relacionada con el control inhibitorio y que ésta, a su vez, favorecía el rendimiento académico (Chaddock-Heyman et

al., 2012; Donnelly et al., 2016; Hillman et al., 2009; Huang et al., 2015). Por ejemplo, Chaddock-Heyman et al. (2012) encontraron que a mayor nivel de aptitud física cardiorrespiratoria, mayor era el control inhibitorio. Sugerían que la aptitud física cardiorrespiratoria se asociaba con el control cognitivo y que ocupaba un papel importante en el desarrollo cognitivo. Huang et al. (2015) encontraron que la aptitud física aeróbica estaba positivamente asociada con el control inhibitorio y con el rendimiento en matemáticas. Hillman et al. (2009) indicaron que el ejercicio aeróbico podía mejorar el control cognitivo favoreciendo el rendimiento académico. En el mismo sentido, se ha señalado que las habilidades cognitivas explicaban en gran medida la variación en las notas (Hofer et al., 2012) y que el rendimiento académico en matemáticas estaba relacionado con las funciones ejecutivas (Fuhs et al., 2016). Por otra parte, Taylor et al. (2014) indicaron que la desmotivación estaba significativamente asociada con el bajo rendimiento académico. En esta misma línea, Leroy y Bressoux (2016) encontraron que la desmotivación era el único tipo de motivación que se asociaba con el rendimiento académico durante todo el año. Por tanto, el resultado obtenido coincide con los postulados de la TAD ya que la desmotivación es un tipo de motivación en la que el individuo no tiene intención de realizar ninguna acción y afronta las tareas sin expectativas y creencias para producir o alcanzar un resultado positivo (Deci y Ryan, 1985).

La segunda hipótesis indicaba que se observarían diferencias al comparar la población en riesgo (con NEE, con conductas disruptivas, con bajo nivel socioeconómico, con desestructuración familiar, con riesgos acumulados) con la población sin el riesgo particular en la relación entre variables y en los valores medios de las variables (aptitud física cardiorrespiratoria, control inhibitorio, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático, rendimiento académico en matemáticas y desmotivación). Los hallazgos

confirmaron parcialmente esta segunda hipótesis. A continuación examinaremos el riesgo en general y cada situación particular.

Para el grupo en riesgo general, los índices de ajuste obtenidos fueron adecuados. El rendimiento académico en matemáticas resultó diferente en los jóvenes en riesgo independientemente del género. Además, consideramos que esta diferencia podría haber sido aún mayor si se hubiera tenido en cuenta que la medida de rendimiento académico no fue igual para todos, uniéndose notas de asignaturas para grupos regulares y notas de asignaturas con currículums adaptados y de asignaturas especiales como en el caso de las personas que acuden a PMAR. En el grupo de riesgo se incluyó un 17.93% de estudiantes de PMAR -cuya asignatura de matemáticas incluye solo conceptos básicos-, y un 5.58% de estudiantes con currículum adaptado.

Para el subgrupo en riesgo por NEE, los resultados coincidieron en parte con el modelo propuesto. Se observa que la aptitud predice el control inhibitorio, y que la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático predicen ambas el rendimiento académico en matemáticas. Los valores β resultan diferentes comparando en las mujeres la relación entre el control inhibitorio y fluidez de cálculo en el grupo con y sin riesgo por NEE. Los índices de ajuste para el grupo en riesgo no fueron significativos, por lo que presumimos que la relación podría estar presente al menos para una parte de las personas en riesgo por NEE. Una posible explicación sobre el por qué las relaciones que faltaron no fueron significativas entre el grupo de riesgo y no riesgo es que exista una alta heterogeneidad dentro del grupo, pudiendo presentarse dos tipos de motivaciones, aquellos que se esforzaron en responder a la prueba ajustados a lo que veían y poniendo interés en ello, y aquellos cuya desmotivación les hizo responder a la prueba sin atender a los estímulos que se presentaban en la pantalla. Resulta muy probable que sus bajos resultados en fluidez de cálculo y en fluidez en el razonamiento matemático puedan predecir su rendimiento académico en matemáticas. Estos resultados

sugieren que una parte del grupo por NEE podría mejorar su capacidad de atención si practican deporte. Para la otra parte, los que no tienen interés y están desmotivados, un clima donde los estudiantes sintieran que el aprendizaje resulta divertido e interesante ayudaría a captar su atención y provocar quizás una motivación autodeterminada para el aprendizaje. La literatura señala que las personas con NEE son un grupo heterogéneo (Powell, 2006), siendo el apoyo de los compañeros de grupo una pieza clave para permanecer motivado en la escuela. El soporte o apoyo del profesorado es importante en los primeros años. Esta situación podría deberse a que al tratarse de un grupo heterogéneo donde se agrupan estudiantes con problemas de conducta y los que tienen problemas físicos o sensoriales, sus relaciones de confianza pueden variar entre los compañeros y profesorado (Pijl et al., 2014).

Para el subgrupo con conductas disruptivas dentro de aula, los resultados indicaron que las variables analizadas y la agrupación de riesgo respondían en parte al modelo propuesto diferenciando los grupos por su situación o no de riesgo. Se observa que la relación entre aptitud física cardiorrespiratoria y control inhibitorio es diferente para grupos en riesgo y no riesgo, al igual que en la relación entre desmotivación y rendimiento académico de las mujeres. Otras diferencias no significativas están en las relaciones de fluidez en el razonamiento matemático y rendimiento académico en matemáticas, y fluidez de cálculo y rendimiento académico en matemáticas. Sus percentiles en aptitud física cardiorrespiratoria y en control inhibitorio sugieren que no se trata de un problema cognitivo o de atención, sino más bien de un problema de desmotivación el que influye en su fluidez de cálculo y de razonamiento matemático y que, a su vez, afecta al rendimiento académico en matemáticas. Este perfil podría sugerir que las actividades de matemáticas no les motivan a estudiar -se aburren, se distraen- o se sienten inseguros y procesan la información de forma más lenta que otras personas. La literatura señala que los problemas de conducta disruptiva están asociadas

con las notas en secundaria, las puntuaciones en los test, con las tasas de graduación y abandono escolar y con la intención de continuar los estudios después de secundaria (Finn et al., 2008). Identifican que las conductas de agresividad individual están positivamente asociadas con la expulsión de clase (Petras et al., 2011), y que la hiperactividad-inatención resulta el mayor predictor de completar el curso que otras formas de conducta disruptiva, especialmente en las mujeres (Lynch et al., 2014).

Para el subgrupo de estudiantes de bajo nivel socioeconómico, observamos que sus puntuaciones en desmotivación son altas, y que los percentiles de aptitud física cardiorrespiratoria resultan bajos comparados con el grupo sin riesgo. De igual forma ocurre en sus percentiles en fluidez de cálculo y fluidez en el razonamiento matemático. El modelo de ecuaciones estructurales propuesto podría responder bien al criterio de riesgo por las diferencias encontradas, sin embargo, debido a que se trata de un grupo pequeño el análisis podría no confirmar las relaciones entre las variables. Consideramos importante seguir explorando esta situación de riesgo con una muestra mayor que permita establecer relaciones sólidas.

Para el grupo que refleja problemas en la estructura familiar, los índices de ajuste son adecuados, sin embargo el criterio de riesgo no parece diferenciar a estudiantes con riesgo de fracaso académico, ya que en el modelo de ecuaciones estructurales no se reflejan diferencias significativas, y los valores medios de rendimiento académico en matemáticas y otras variables no señalan una situación diferente. A pesar de que la literatura señala que se trata de una situación de riesgo que afecta al rendimiento académico, no encontramos evidencias coincidentes con los resultados de la literatura (Fernández-Enguita et al., 2010; Jeynes, 2005; Lanza et al., 2010; O'Malley et al., 2015; Somers et al., 2011; Williams et al., 2002).

Para el grupo que acumula dos o más riesgos, el modelo de ecuaciones estructurales responde en parte al bajo rendimiento académico. Los resultados muestran que la fluidez de cálculo predice el rendimiento académico en matemáticas. Una diferencia no significativa apunta a una relación entre el control inhibitorio y la fluidez de cálculo. La desmotivación puede resultar también una variable importante para explicar los resultados en el rendimiento académico en matemáticas. Los resultados del rendimiento académico en matemáticas comparando el grupo con una situación de riesgo y el grupo con dos o más situaciones de riesgo indican para este último peor rendimiento académico en matemáticas. La literatura coincide en que el rendimiento académico disminuye cuando se acumulan situaciones de riesgo (Prelow y Loukas, 2003; Roy y Raver, 2014; Whipple et al., 2010), independientemente de qué instrumentos se elijan para medir el rendimiento académico o los riesgos que se hayan tenido en cuenta. Por ejemplo, Prelow y Loukas (2003) utilizaron las puntuaciones en matemáticas de un test (*Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery – Revised*) para observar como disminuían en función del número de riesgos (hogares monoparentales, baja educación de la madre, trastorno psicológico de la madre, percepción de los padres de problemas económicos y desventajas del vecindario). Roy y Raver (2014) utilizaron las notas de matemáticas para observarlas en función de la acumulación de otros riesgos (nivel de pobreza, hogares con un solo padre, hogares masificados, depresión de los cuidadores, eventos de estrés familiar). En el caso de Whipple et al. (2010), examinaron el porcentaje de los estudiantes que alcanzaban los estándares académicos (test estatales de rendimiento en lengua inglesa, arte y matemáticas) en relación al número de factores de riesgo (movilidad del estudiante, movilidad del profesorado, días de ausencia del profesorado, porcentaje de profesores sin experiencia, calidad de edificio escolar). Aunque la literatura no sea explícita e indique qué factores podrían ayudar a mejorar su rendimiento académico en esta particular situación de riesgo, consideramos que estas situaciones ajenas al individuo

pueden estar superando su capacidad de gestión y minando sus apoyos afectivos. Sus resultados podrían mejorar si se les apoya con tutores afectivos, desarrollando su interés por las matemáticas y por los estudios.

Hasta el momento no conocemos ninguna investigación que haya relacionado la aptitud física cardiorrespiratoria, el control inhibitorio, la fluidez de cálculo o la fluidez en el razonamiento matemático en estudiantes en riesgo de fracaso académico. En cuanto a la desmotivación, Affuso et al. (2016) la evaluaron en lo que podría considerarse población en riesgo por el bajo nivel socioeconómico, y aunque no encontraron diferencias según se tratase o no de una población en riesgo, encontraron una relación significativa donde la desmotivación predecía el rendimiento académico.

La tercera hipótesis establecía que se observarían diferencias tanto en las relaciones entre las variables como en los valores medios al comparar en cada género las situaciones de riesgo.

En el caso de los hombres, los hallazgos confirmaron la hipótesis solo en el caso de los sujetos con y sin riesgo por NEE. El efecto de la fluidez en el razonamiento matemático al predecir el rendimiento académico en matemáticas resultó diferente e inverso entre hombres con y sin riesgo por NEE. Se observó que la fluidez en el razonamiento matemático no predecía el rendimiento académico en matemáticas, sino al contrario, que el rendimiento académico en matemáticas predecía la fluidez en el razonamiento matemático, por lo que a medida que el rendimiento académico en matemáticas aumentaba, la fluidez en el razonamiento matemático disminuía. Existen dos posibles explicaciones, la desmotivación, y la transferencia de conocimientos. En caso de la desmotivación, sus respuestas indicaron un alto desánimo. Esta situación de desgana, unida al momento en el que desarrollaron esta prueba –última prueba- y su deseo por terminar, pudo ocasionar que contestaran acabando la

prueba sin reflejar su conocimiento objetivo. En el caso de sus notas de rendimiento académico en matemáticas, los aprobados pueden deberse a que lo considerasen un requisito para poder seguir avanzando de curso. Tal vez nuestra prueba la valoraron como algo intrascendente en la que no pusieron esmero. La segunda explicación plausible es que el examen puede ser un reflejo de los ejercicios realizados durante su fase de aprendizaje, en el cual el estudiante aprendía una técnica para responder sin transferir el conocimiento. La prueba de series en la fluidez del razonamiento matemático probablemente no se trabajó en clase, por lo que el estudiante rechazaba hacerlo por desmotivación, o por falta de conocimiento y práctica evitando responder a la prueba.

En el caso de las mujeres, los hallazgos confirmaron la hipótesis. Se encontraron varias diferencias en las variables predictoras y los tipos de riesgo. A continuación se detallan estas diferencias.

El efecto del control inhibitorio al predecir la fluidez de cálculo resultaba diferente en mujeres con y sin riesgo por NEE. Esta situación podría reflejarse en que la alta capacidad de control inhibitorio que tenían no predecía los valores bajos en fluidez de cálculo. El rendimiento académico en matemáticas fue aceptable superando la media de aprobados. Una posible explicación es que se sentían incapaces. La percepción de incompetencia está asociada a la TAD, donde la desmotivación se relacionaba con la incapacidad para actuar.

El efecto de la fluidez en el razonamiento matemático sobre el rendimiento académico en matemáticas en las mujeres en riesgo por problemas en la estructura familiar resultó diferente en las mujeres sin este riesgo. Una posible explicación es que las mujeres vivían el problema con intensidad, afectando a su fluidez de cálculo, y especialmente a la fluidez en el razonamiento matemático. Las mujeres afectadas por esta situación de conflicto podrían tener parte de su mente ocupada en los problemas familiares, reduciendo su capacidad de

concentración en las matemáticas. A pesar de ello, su nota media de rendimiento académico sigue superando el aprobado debido a que partían de un rendimiento académico alto en el grupo sin riesgo.

La fluidez de cálculo al predecir el rendimiento académico en matemáticas resulta diferente en las mujeres con riesgos acumulados que en riesgos singulares. Esta situación podría reflejar que a pesar de tener un control inhibitorio parecido al grupo sin riesgo, la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático resultaban más bajas. Esta situación de baja fluidez se acompaña de bajo rendimiento académico en matemáticas y una alta desmotivación. Una posible explicación es que en esta submuestra, más del 87% tienen problemas en la estructura familiar, por lo que esta situación previa puede arrastrar una situación parecida descrita en el párrafo anterior, en la que los problemas familiares pueden estar sobrerrepresentados.

Los efectos de la desmotivación predecían el rendimiento académico en matemáticas de manera diferente en las mujeres en riesgo por conductas disruptivas en el aula que sin estos riesgos. Lo mismo ocurría en el riesgo por acumulación de situaciones de riesgo diferenciándolo de los riesgos singulares. Esta situación se repite en dos tipologías de riesgo y no está sujeta, como en el caso anterior, a una sobrerrepresentación. Aquí solo un 48% de la submuestra coincidía en el riesgo por conductas disruptivas y en la acumulación de riesgos. Esta situación reflejaba una desmotivación alta, rendimiento académico en matemáticas bajo, fluidez de cálculo bajo y en el caso de riesgos acumulados, fluidez en el razonamiento matemático bajo. Una posible explicación es que más del 90% de la submuestra tenían riesgo por conductas disruptivas y riesgo por problemas en la estructura familiar. La desmotivación comparada entre las mujeres en riesgo por problemas en la estructura familiar y sin este riesgo no fue significativamente diferente. Otra posible explicación de cómo la desmotivación afecta al rendimiento académico en matemáticas en las mujeres en riesgo por conductas disruptivas

es que a pesar de sus resultados altos en control inhibitorio y fluidez en el razonamiento matemático, la fluidez resulta baja al igual que el rendimiento académico en matemáticas respecto al grupo sin riesgo. Esto puede entrañar que se estén aburriendo o distraendo, o que se sientan inseguras y procesen la información de forma más lenta que otras personas. Este hallazgo es coincidente con Lynch et al. (2014) que indicaron que las conductas de hiperactividad e inatención resultaban ser predictores sólidos para la graduación en el instituto, especialmente en mujeres.

En resumen, dejando a un lado el grupo por riesgo de familias desestructuradas por no resultar un riesgo significativo, y las personas en riesgo por bajo nivel socioeconómico porque se trata de un grupo pequeño, la desmotivación resulta una variable relevante para predecir el rendimiento académico en todos los grupos de riesgo. En el grupo con NEE, la aptitud física cardiorrespiratoria podría favorecer el desarrollo del control inhibitorio, y éste la fluidez de cálculo y razonamiento matemático, y con ello probablemente aumentaría sus notas y se reduciría su desmotivación. En el caso de los estudiantes con conductas disruptivas o con acumulación de riesgo, parece que no se trata de un problema de funcionamiento ejecutivo que pudiera mejorarse con la aptitud física cardiorrespiratoria. Más bien habría que explorar si la desmotivación está relacionada con otros problemas ambientales, o si las matemáticas no captan su interés por aprender. En los resultados se observan diferencias en algunos casos particulares para hombres y para mujeres. Estas situaciones podrían examinarse con metodologías de enseñanza o con orientaciones afectivas.

5.4. Conclusiones

Coincidimos en parte con la literatura científica que señala que el fracaso académico tiende a disminuir cuando se mejora el funcionamiento cognitivo asociado a la actividad física (Fedewa et al., 2013). Respecto a la desmotivación, coincidimos en que los estudiantes

desmotivados se encuentran en mayor vulnerabilidad (Taylor et al., 2014) y puede tener como consecuencia el abandono escolar (Vallerand et al., 1997).



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 6.

DISCUSIÓN

Diferentes programas internacionales como PISA en Europa y *No Child Left Behind* en Estados Unidos señalan la importancia de utilizar la evidencia científica en el desarrollo de intervenciones para la mejora del aprendizaje y del rendimiento académico (OCDE, 2004, 2010a; Therrien et al., 2011). El propósito de esta Tesis fue analizar si variables físicas, cognitivas y motivacionales pueden estar influyendo en los resultados académicos de los jóvenes, principalmente de los que se encuentran en alguna situación de riesgo que conlleve al fracaso académico. Para llevar a cabo esta tarea realizamos dos estudios. El primero, un meta-análisis para analizar la efectividad de las intervenciones dirigidas a mejorar el rendimiento académico o la reducción del abandono escolar en la población en riesgo. Debido a que las condiciones de riesgo son diversas, categorizamos las intervenciones en función de los objetivos y el tipo de riesgo en los participantes. Las categorías fueron mentorías, entrenamiento cognitivo, instrucción remedial, servicios integrales de apoyo y reducción de conductas de riesgo (Busch et al., 2014; Donker et al., 2014; Dryfoos, 1990; Elbaum y Vaughn, 2001; Kulik et al., 1983; Lanza et al., 2010; OCDE, 2005; Tanner-Smith y Wilson, 2013; Therrien et al., 2011). El análisis de la categorización junto con otros moderadores como sus objetivos y diseño, favorecieron conocer cuáles eran las claves de una intervención efectiva en relación a los tipos de riesgo con mayor detalle (Bangert-Drowns et al., 2004; de Boer et al., 2014; Donker et al., 2014; Jeynes, 2015; Lauer et al., 2006; Manning et al., 2010; Ritter et al., 2009; Sander et al., 2012).

El resultado del primer estudio indica que los resultados de las intervenciones variaban según el propósito de la intervención, las características del individuo en las que se incluye el tipo de riesgo, el tipo de intervención asociado al riesgo y la metodología de la misma. El resultado coincidió parcialmente con otros meta-análisis que analizaron el ES de las intervenciones categorizándolas en función de las características de riesgo del sujeto, o intervenciones concretas para tipos de riesgo. Por ejemplo, Donker et al. (2014) analizaron la

efectividad de las instrucciones de las estrategias de aprendizaje que tratan de mejorar el rendimiento académico en una población general y señalaron diferencias en los resultados según se tratara de estudiantes regulares, con bajo nivel socioeconómico o pertenecientes a una minoría étnica, con NEE, y con altas capacidades o con nivel socioeconómico alto. A pesar de que no apreciamos que hayan realizado un análisis de la heterogeneidad de las variables moderadoras para conocer si son significativamente diferentes, observaron que en individuos con NEE los resultados de las intervenciones eran más efectivos inicialmente, aunque después de analizar su regresión observaron que ese resultado no era significativo. En nuestro estudio no pudimos realizar esa clasificación debido al número reducido de estudios y a los criterios utilizados por los investigadores para seleccionar la muestra. A pesar de ello, tratamos de explorar la situación analizando si utilizaban una muestra general donde pudiera apreciarse algún tipo de riesgo, o una muestra selectiva por un riesgo concreto. El moderador no resultó significativo. Realizamos otra clasificación diferenciando el riesgo escolar de otros riesgos. De nuevo, el moderador no resultó significativo.

En lo referente a los meta-análisis que analizan diferentes intervenciones para mejorar el rendimiento académico, Kulik et al. (1983) utilizaron como criterio de inclusión estudios que tuvieran a estudiantes universitarios en riesgo por: bajas puntuaciones en los test, bajo rendimiento en el instituto o en cursos universitarios, o pertenecer a un grupo en desventaja socioeconómica. Analizaron sus resultados por tipos de intervenciones que clasificaron en: habilidades académicas, sesiones de tutorización, servicios integrales de apoyo y estudios remediales. A pesar de que no apreciamos que en su estudio realizaran un análisis de la heterogeneidad indicando si se trata de moderadores significativamente diferentes, observaron que la puntuación más alta resultó en el grupo de tutorización y la puntuación más baja en el grupo de estudios remediales. En nuestro estudio realizamos otra clasificación acorde con la literatura y con un análisis de heterogeneidad de los moderadores que resultó significativo.

Los tipos de intervenciones fueron: mentoría afectiva, conductas de riesgo, cognitivas, instrucción remedial y servicios de apoyos integrales. Según el propósito de la intervención, encontramos que en las intervenciones dirigidas a la mejora de rendimiento académico, la mentoría afectiva (muy similar a sesiones de tutorización) tenía un ES alto, pero resultó mayor en las intervenciones dirigidas a proveer una instrucción remedial o de apoyo específico, variable que ocupó el último lugar en la clasificación de Kulik et al. (1983). En el caso de las intervenciones dirigidas a la reducción del abandono escolar, el resultado de los tipos de intervención no fue significativa, pero los servicios de apoyo integrales fueron los que mejor ES obtuvieron. Kulik et al. (1983) situaron a este tipo de intervención en tercer lugar por el ES.

Tanner-Smith y Wilson (2013), respecto a los programas relativos a la prevención del abandono escolar, realizaron una clasificación de nueve tipos de programas. A pesar de que no observamos que hayan realizado un análisis de heterogeneidad de las diferencias entre los moderadores, sí analizaron si su ES medio era significativo. Solo encontraron dos tipos de programas con ES medio significativo, el entrenamiento académico extra –educación remedial, tutores-, y la orientación vocacional –tareas para captar interés al trabajo futuro-, siendo este último el que mayor ES medio obtuvo. En nuestro estudio, coincidimos en el tipo de intervención definido entrenamiento académico extra (lo denominamos instrucción remedial) que tuvo un ES significativo más alto. La categoría de orientación vocacional no fue contemplada en nuestro estudio, y en su meta-análisis encontraron dos estudios primarios.

Otro aspecto analizado por Kulik et al. (1983) fue la edad. A pesar de que no apreciamos que hayan realizado el análisis de heterogeneidad de los moderadores, observamos que el mayor ES de las intervenciones se situó en los estudiantes que cursaban su primer año en la universidad, seguido de aquellos que cursaban estudios en el instituto. En el estudio de Bangert-Drowns et al. (2004) encontraron que el moderador nivel de estudios no

era significativo, observando que el ES más alto se daba en los grados de 9-12. En nuestro estudio, la edad si representó un moderador significativo, encontrando el mayor ES en los jóvenes de 11 a 14 años.

La duración del tratamiento fue analizada por Bangert-Drowns et al. (2004). Analizaron el tiempo del tratamiento como un moderador, diferenciando menos de un semestre y un semestre o más. A pesar de que encontraron mejor ES en un semestre o más, resultó no ser un moderador significativo. En nuestro estudio el moderador tampoco resultó significativo, y al igual que en Bangert-Drowns et al. (2004), el mayor ES se produjo en las intervenciones que duraban más, que en nuestro caso fue de 24 semanas. De Boer et al. (2014) analizaron la duración del tratamiento. A pesar de que no apreciamos que realizaran un análisis de la heterogeneidad del moderador, sí realizaron un análisis de regresión. Señalaron que a mayor duración del tiempo de intervención, el ES resultaba ligeramente más pequeño que en aquellas intervenciones que eran más cortas.

Otro moderador analizado en los meta-análisis coincidente con nuestro moderador es el tipo de instrumento. De Boer et al. (2014) codificaron los instrumentos en: test desarrollados por el investigador, test no estandarizados que fueron desarrollados independientemente de la intervención, y test estandarizados. A pesar de que no observamos que realizaran un análisis de heterogeneidad del moderador, sí realizaron un análisis de regresión. Señalaron que los test estandarizados tienen un ES menor que los no estandarizados. En nuestro estudio el moderador fue significativo, y el mayor ES resultó en las mediciones con test estandarizados.

El estudio que presentamos aporta una visión más amplia de las situaciones de riesgo que afectan al rendimiento académico. Éste podría favorecer tomar decisiones basadas en la evidencia y en la complejidad de la interrelación de los riesgos.

En el segundo estudio, a través de un modelo de ecuaciones estructurales, examinamos las relaciones entre rendimiento académico en matemáticas, desmotivación, aptitud física cardiorrespiratoria, funciones ejecutivas (control inhibitorio, fluidez de cálculo y fluidez en el razonamiento matemático) de los estudiantes de secundaria con y sin riesgos específicos. Para medir la desmotivación y las funciones ejecutivas desarrollamos una aplicación informática interactiva que incluía una versión digital de cada instrumento original (Mueller, 2011). Para medir la condición de riesgo utilizamos una representación de los tipos de riesgo atendiendo a los ámbitos con lo que se relaciona: personal (estudiantes con NEE, presencia de conductas disruptivas), familiar (familias desestructuradas) y social (bajo nivel socioeconómico), y un quinto riesgo identificado como acumulación de riesgos (Donker et al., 2014; Dryfoos, 1990; Jeynes, 2005; Lanza et al., 2010; Lynch et al., 2014; Pijl et al., 2014; Powell, 2006; Prelow y Loukas, 2003; Roy y Raver, 2014; Sirin, 2005; Whipple et al., 2010).

El resultado del segundo estudio mostró evidencias sobre cómo en función del tipo de riesgo variaban las relaciones entre el rendimiento académico y el resto de variables analizadas en el modelo de ecuaciones estructurales. A continuación señalamos algunas de las consideraciones principales evaluadas respecto a las tipologías de riesgo.

En las personas en riesgo por NEE, las relaciones entre las variables propuestas resultaron significativas para diferenciar al grupo de riesgo del no riesgo. Al comparar entre estos grupos resultó significativa la predicción de la aptitud física cardiorrespiratoria sobre el control inhibitorio; la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático al predecir el rendimiento académico en matemáticas; y el control inhibitorio al predecir la fluidez de cálculo en las mujeres. Los resultados de las puntuaciones medias de las variables mostraron diferencias en la desmotivación, fluidez de cálculo y fluidez en el razonamiento matemático. Las puntuaciones del rendimiento académico en matemáticas, a pesar de que inicialmente pudieran parecer similares, no eran equiparables debido a la diferencia de

dificultad de las asignaturas. La literatura reconoce a este grupo en riesgo por su bajo rendimiento académico (Pijl et al., 2014; Powell, 2006). Una investigación señala las dificultades existentes en rendimiento académico con respecto a las matemáticas en este grupo. Woodward y Brown (2006) analizaron dos tipos de currículums para encontrar cuál era el más eficaz dentro del grupo de NEE.

En relación al riesgo por bajo nivel socioeconómico, no se pudieron extraer conclusiones debido a la pequeña muestra. La literatura con frecuencia utiliza este indicador y ha encontrado evidencias sobre cómo la situación de bajo nivel socioeconómico afecta al rendimiento académico. Estudios con diferentes metodologías obtienen resultados similares, como por ejemplo a través de estudios correlacionales (Dixon-Floyd y Johnson, 1997), modelo de ecuaciones estructurales (Schoon et al., 2002) y meta-análisis (Sirin, 2005). A pesar de que los resultados pudieran ser coincidentes con la literatura, la muestra resultó pequeña para llegar a conclusiones sólidas. Consideramos que quizás esta realidad no estuvo bien reflejada en la muestra.

El rendimiento académico en matemáticas resultó diferente para las personas con y sin riesgo por conductas disruptivas dentro del aula. Comparando las diferencias de cómo las variables predecían el rendimiento académico en matemáticas según se tratara o no de un grupo en riesgo, encontramos una relación significativa en la aptitud física cardiorrespiratoria al predecir el control inhibitorio, y en la desmotivación al predecir el rendimiento académico en las mujeres. Hasta donde conocemos, la literatura señala a este grupo en riesgo por no terminar sus estudios (Lynch et al., 2014), y desconocemos si existen estudios referidos a las variables analizadas en este estudio.

Por otra parte, en relación al riesgo por vivir en una familia con desestructuración familiar, la literatura señala evidencias de que este riesgo afecta al rendimiento académico

(Fernández-Enguita et al., 2010; Jeynes, 2005; Lanza et al., 2010). En este estudio no hemos encontramos evidencias que puedan confirmar este hecho. El rendimiento académico medio de las personas con este riesgo resulta similar a las personas con y sin riesgo. Por otra parte, los valores medios de las otras variables analizadas y el modo de cómo se predicen unas a otras no indican diferencias notables.

Por último, en el grupo en riesgo por acumulación de los mismos, se observan diferencias significativas al comparar las relaciones entre los grupos con y sin riesgo en la fluidez de cálculo al predecir el rendimiento académico, y en la desmotivación al predecir el rendimiento académico en las mujeres. Los valores medios resultaron diferentes en rendimiento académico y en desmotivación. En lo referido a la acumulación de riesgos para predecir el rendimiento académico resulta coincidente con la literatura, a medida que aumenta el número de riesgos disminuye el rendimiento académico en matemáticas (Prelow y Loukas, 2003), o que los altos niveles de riesgo en preescolar predicen un peor rendimiento escolar en tercer grado (Roy y Raver, 2014), o que los riesgos acumulados en la escuela y en el vecindario, y su interacción afectan significativamente al logro escolar (Whipple et al., 2010).

El conocimiento particular de la efectividad de las intervenciones según el tipo de riesgo y el tipo de intervención, y de cómo las variables predicen directa o indirectamente el rendimiento académico en matemáticas podrían favorecer que futuras intervenciones dirigidas a la población en general y en riesgo fueran más eficientes para reducir el fracaso académico, empleando recursos concretos para atender cada situación y variable de riesgo, favoreciendo así la eficiencia y evitando sobrecostes económicos y humanos.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 7.

CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS

A continuación se presentan las principales conclusiones y aplicaciones prácticas de la presente Tesis Doctoral.

7.1. Conclusiones

A continuación se presentan las principales conclusiones de la Tesis Doctoral:

1. Las intervenciones analizadas y dirigidas a mejorar los resultados escolares de los jóvenes en riesgo tuvieron un ES positivo y significativo para las muestras utilizadas y para la aplicación en otras poblaciones.
2. El análisis de la heterogeneidad de los tipos de intervención reflejó de manera significativa dos tipos, las que tratan de mejorar el rendimiento académico y las que tratan de reducir el abandono escolar.
3. Las intervenciones analizadas y dirigidas a mejorar el rendimiento académico eran más eficaces cuando trataban de desarrollar mejoras cognitivas o realizaban una atención más específica o remedial según las características del estudiante. Constaban de un número alto de sesiones, se desarrollaban durante un largo periodo de tiempo, y medían sus resultados después de más de seis meses utilizando instrumentos estandarizados. Tenían más impacto al realizarse con población en riesgo entre los 11 y los 14 años. La efectividad para los que tenían 15 años o más no resultó concluyente.
4. Las intervenciones analizadas dirigidas a reducir el abandono escolar eran más eficaces cuando trataban de desarrollar una atención más específica o remedial debido a las características del estudiante, o atendían con recursos extraordinarios situaciones de necesidad. Tenían un número alto de sesiones, se desarrollaban durante un periodo largo de tiempo, y medían sus resultados

después de más de seis meses. No se pudo establecer una edad donde fuera más efectiva.

5. Según el meta-análisis, el resultado de las intervenciones dirigidas a personas en riesgo pueden variar según las características del individuo, el tipo de riesgo, el objetivo de estudio, el formato de la intervención, las características de la aplicación y del instrumento utilizado para su medición.
6. La aptitud física cardiorrespiratoria, el control inhibitorio, la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático correlacionaron positivamente con el rendimiento académico en matemáticas, y la desmotivación correlacionó negativamente con el rendimiento académico en matemáticas.
7. La aptitud física cardiorrespiratoria predecía el control inhibitorio, éste predecía la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático, éstas, a su vez, predecían el rendimiento académico en matemáticas, y la desmotivación predecía negativamente el rendimiento académico en matemáticas.
8. Las relaciones entre aptitud física cardiorrespiratoria, control inhibitorio, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático, desmotivación y rendimiento académico en matemáticas resultaron diferentes para los estudiantes con y sin riesgo.
9. El grupo en riesgo por NEE se diferencia del grupo sin este riesgo por los valores diferentes en la predicción de la aptitud física cardiorrespiratoria sobre el control inhibitorio, y en la predicción de la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático sobre el rendimiento académico en matemáticas.
10. El grupo en riesgo por conductas disruptivas en el aula se diferencia del grupo sin este riesgo en la influencia de la aptitud física cardiorrespiratoria sobre el

control inhibitorio y el efecto de la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático sobre el rendimiento académico en matemáticas.

11. No se pudieron establecer diferencias entre el grupo en riesgo por bajo nivel socioeconómico y el grupo sin este riesgo debido a que el tamaño de la submuestra del grupo en riesgo fue pequeño.
12. El grupo en riesgo por problemas en la estructura familiar no resultó significativamente diferente del grupo sin este riesgo, tanto en la predicción del rendimiento académico en matemáticas como en las puntuaciones de cada variable.
13. El grupo en riesgo por acumulación se diferencia del grupo con riesgo singular por los valores diferentes en el control inhibitorio al predecir la fluidez de cálculo, ésta al predecir el rendimiento académico, y la desmotivación al predecir el rendimiento académico.
14. La desmotivación de las mujeres predecía el rendimiento académico en matemáticas siendo diferente en los grupos con y sin riesgos. De manera específica, influía negativamente en los grupos en riesgo por conductas disruptivas en el aula y por riesgos acumulados.
15. En general la desmotivación resulta una variable relevante para predecir el rendimiento académico en todos los grupos de riesgo.

7.2. Aplicaciones prácticas

A continuación se presentan las principales aplicaciones prácticas de la Tesis Doctoral para el diseño de intervenciones y conocimiento en general:

1. El resultado de las intervenciones varía según el propósito de la intervención, las características del individuo, el riesgo asociado, el tipo de intervención asociado al riesgo y la metodología de la misma.
2. Las intervenciones dirigidas a mejorar el rendimiento académico resultarían más eficientes si tratasen de desarrollar mejoras cognitivas o realizasen una atención más específica o remedial según las características del estudiante. Resultarían más efectivas con un número de sesiones alto, un desarrollo largo de tiempo, y una medición posterior a los seis meses utilizando instrumentos estandarizados. Las intervenciones tendrían más impacto si se realizasen con una población en riesgo entre los 11 y los 14 años.
3. Las intervenciones dirigidas a reducir el abandono escolar serían más eficientes cuando tratasen de desarrollar una atención más específica o remedial según las características del estudiante, o si atendieran con recursos extraordinarios situaciones de necesidad. Resultarían más efectivas con un número de sesiones alto, un desarrollo largo de tiempo, y una medición posterior a los seis meses.
4. El resultado de las intervenciones dependerá del tipo de instrumento que se utilice para medir el rendimiento académico en matemáticas, de las características del individuo y el tipo de riesgo, del objetivo que pretenda, del formato de la intervención y de la metodología que emplee. Deberá tener en cuenta que los resultados finales de las intervenciones podrían variar si se toma la nota general final en vez de tener en cuenta el incremento de conocimiento.

5. El uso de las categorías de las intervenciones probadas en el meta-análisis permitirían definir más eficientemente el propósito que se quiere conseguir en futuras intervenciones. Estas fueron: mentorías, entrenamiento cognitivo, instrucción remedial, servicios integrales de apoyo y reducción de conductas de riesgo.
6. Las intervenciones que tengan en cuenta cómo las variables se relacionan y predicen el rendimiento académico en matemáticas de forma directa o indirecta podrían tener mejores resultados en el rendimiento académico en matemáticas. En este sentido, deberán tener en cuenta que la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio, éste predice la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático, éstas, a su vez, predicen el rendimiento académico en matemáticas, y la desmotivación predice el rendimiento académico en matemáticas. Esta relación será diferente según se trate de un grupo con o sin riesgo de fracaso académico.
7. Las intervenciones para ser más eficaces deberán tener en cuenta que los riesgos pueden ubicarse en distintos ámbitos interrelacionados: personal (estudiantes con NEE, presencia de conductas disruptivas), familiar (familias desestructuradas) y social (bajo nivel socioeconómico), y un quinto riesgo identificado como acumulación de riesgos.
8. Las intervenciones para ser más eficientes deberán tener en cuenta que en el grupo en riesgo por NEE, la aptitud física cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio, y la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático predicen el rendimiento académico en matemáticas.
9. Las intervenciones para ser más eficientes deberán tener en cuenta que en el grupo en riesgo por conductas disruptivas en el aula, la aptitud física

cardiorrespiratoria predice el control inhibitorio, la fluidez de cálculo y la fluidez en el razonamiento matemático predice rendimiento académico en matemáticas.

10. Las intervenciones para ser más eficientes deberán tener en cuenta que en el bajo nivel socioeconómico del estudiante no está demostrado que pueda estar asociado a un bajo rendimiento académico en matemáticas.
11. Las intervenciones para ser más eficientes deberán tener en cuenta que los problemas de estructura familiar del estudiante no resultan condicionantes para un bajo rendimiento académico en matemáticas.
12. Las intervenciones para ser más eficientes deberán tener en cuenta que en los estudiantes que acumulan riesgos, el control inhibitorio predice la fluidez de cálculo, ésta predice el rendimiento académico en matemáticas, y la desmotivación predice el rendimiento académico en matemáticas.
13. Las intervenciones para ser más eficientes deberán tener en cuenta que la desmotivación resulta una variable relevante para predecir el rendimiento académico en todos los grupos de riesgo; concretamente en las mujeres en los grupos en riesgo por conductas disruptivas en el aula y por riesgos acumulados.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 8.

FORTALEZAS, LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS

A continuación se presentan las fortalezas, limitaciones y prospectivas de la presente Tesis Doctoral.

8.1. Fortalezas

1. En el estudio I, el uso del meta-análisis como herramienta estadística favoreció el análisis conjunto del ES de las intervenciones que tratan de mejorar el rendimiento académico y reducir el abandono escolar logrando conocer cuáles son las características más óptimas para favorecer un desarrollo eficaz y eficiente de las intervenciones dirigidas a los estudiantes en riesgo.
2. En el estudio I, la inclusión exclusiva de estudios cuasi-experimentales con grupo de control favoreció obtener resultados sólidos de causalidad respecto a las variables que afectan al rendimiento académico en las intervenciones en grupos en riesgo.
3. En el estudio I, hasta donde conocemos, resulta una novedad en la literatura el meta-análisis conjunto y tipificado de las situaciones de riesgo en relación a todas las intervenciones que traten de mejorar del rendimiento o prevenir el abandono escolar, pudiendo aportar características básicas para las intervenciones que tratan de reducir el fracaso escolar.
4. El estudio II es un trabajo de carácter global y multidisciplinar que incluye elementos físicos, cognitivos y motivacionales. Engloba el estudio conjunto de factores referidos a la aptitud física cardiorrespiratoria, el funcionamiento ejecutivo y la desmotivación que se analizan diferenciando a la población regular y en riesgo, del riesgo de fracaso académico.
5. En el estudio II, la muestra empleada fue considerada en su conjunto y analizada según riesgos concretos, permitiendo un análisis diferencial de riesgo y no riesgo,

y riesgos concretos. Tradicionalmente solo se seleccionaba la característica de riesgo que se pretende analizar .

6. En el estudio II, el rendimiento académico en matemáticas se analizó a través de un modelo de ecuaciones estructurales permitiendo establecer cómo las variables de aptitud física cardiorrespiratoria, control inhibitorio, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático y desmotivación predecían el rendimiento académico en matemáticas de manera directa o indirecta, según se tratase de un grupo regular o en riesgo, y diferenciando los tipos de riesgo.
7. En el estudio II, el análisis de las puntuaciones del rendimiento académico y de las variables aptitud física cardiorrespiratoria, control inhibitorio, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático y desmotivación, permitieron diferenciar el grupo regular del grupo en riesgo, y diferenciar los tipos de riesgo.
8. En el estudio II, el desarrollo y uso de una aplicación informática que integraba la mayor parte de las pruebas resultó atractiva por su novedad para el alumnado y los centros. Su uso favoreció mayor exactitud y rapidez en el procesamiento de los datos.
9. En el estudio II, se desarrollaron aplicaciones informáticas con versiones digitales de instrumentos estandarizados tradicionales de papel y lápiz, y se desarrolló una versión modificada de la prueba de flanker adaptada a la literatura específica relativa a rendimiento académico.
10. En el estudio II, el análisis conjunto del rendimiento académico en matemáticas y situaciones concretas de riesgo a través de instrumentos estandarizados y no estandarizados aportó una referencia sobre las relaciones que se establecen en las variables de rendimiento académico en matemáticas, fluidez de cálculo, fluidez en el razonamiento matemático y tipos de riesgo.

11. En el estudio II, se aportan referencias de percentiles por edades y género de los resultados en varias pruebas realizadas como son el test de Course Navette y las subpruebas de fluidez de cálculo y fluidez de razonamiento matemático de la Batería III de Woodcock-Muñoz (Muñoz-Sandoval et al., 2005) adaptadas en versión digital.
12. El estudio II desarrolla una línea de investigación actual e innovadora en el análisis de la influencia de las variables en el rendimiento académico.

8.2. Limitaciones

1. En el estudio I, el número de estudios analizados podría haber sido mayor si se hubieran utilizado otras bases de datos, e incluido estudios en otros idiomas y los no publicados.
2. En el estudio I podrían haberse explorado las relaciones entre las variables codificadas en un modelo predictivo conocido como meta-regresión.
3. En el estudio II tuvieron que descartarse registros de resultados debido a que todos los participantes no completaron todas las pruebas. Las causas fueron: la ausencia a clase los días de las pruebas, la falta de relación inequívoca entre todas las pruebas, los estudiantes presentaban discapacidad motórica o enfermedad temporal que les impedía la realización de la prueba del Course Navette, o respondieron a las pruebas sin leerlas concienzudamente. Posiblemente en algunos casos, los registros descartados pertenecían a estudiantes que se encontraban en un nivel de riesgo alto de fracaso académico.
4. En el estudio II, la falta de un número suficiente de ordenadores, o con sistemas operativos independientes, hizo necesario completarlos a través de ordenadores portátiles cedidos por la Biblioteca de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. La diferencia en el uso de equipos informáticos con la misma pantalla y teclado, y las condiciones diferentes de cada aula de informática podrían haber condicionado ligeramente los resultados.
5. En el test de flanker del estudio II, no se realizó un análisis de las respuestas congruentes e incongruentes, y los tiempos de reacción, lo que hubiera aportado una información extra.

6. En el test de flanker del estudio II, el análisis de los resultados se realizó aplicando una fórmula de ajuste debido las dificultades experimentadas durante su desarrollo.
7. En el test de Course Navette realizado en el estudio II, al no tratarse de una prueba obligatoria que condicionaba la nota escolar, algunos participantes decidieron no participar.
8. En el test de Course Navette del estudio II, los resultados podrían estar condicionados porque algunos grupos de estudiantes lo realizaron en un espacio abierto, y otros en un pabellón cerrado, siendo las condiciones del suelo distintas.
9. En el test de Course Navette del estudio II, los resultados se analizaron utilizando percentiles y no el cálculo volumétrico de la capacidad de oxígeno.
10. El uso de la prueba del test de Course Navette provoca reticencias en algunos centros educativos para su aplicación como instrumento de medida de la capacidad cardiorrespiratoria dificultando su uso extensivo en los centros. En la realización de nuestras pruebas, en dos ocasiones, dos alumnas necesitaron asistencia médica después de la prueba debido al esfuerzo realizado.

8.3. Prospectivas de investigación

A continuación se exponen las prospectivas de investigación:

1. La realización de inventarios de riesgo y su análisis en relación al rendimiento académico en matemáticas, la motivación autodeterminada, las funciones ejecutivas y la aptitud física cardiorrespiratoria, permitiendo explorar otras cuestiones de riesgo que describe la literatura.
2. El desarrollo de intervenciones con diseños ajustados a los resultados encontrados, favoreciendo valorar su eficacia en la mejora del rendimiento académico en matemáticas en las poblaciones con y sin riesgo.
3. La exploración de grupos concretos de riesgo analizando otras variables del funcionamiento cognitivo como puede ser la inteligencia fluida y la inteligencia cristalizada.
4. La exploración de la relación entre el rendimiento académico en matemáticas y el riesgo por bajo nivel socioeconómico, utilizando para este último otros indicadores.
5. La exploración de la relación entre el rendimiento académico en matemáticas y el riesgo por problemas en la estructura familiar utilizando para este último otros indicadores descritos en la literatura, como por ejemplo el nivel de implicación con los hijos, estado de salud, nivel educativo, situación laboral, percepción de los estudios y expectativas para el hijo, historia sobre problemas de salud, adicciones y problemas con la justicia.
6. La exploración de la aplicación informática que mide el funcionamiento ejecutivo en nuevas situaciones de riesgo, reduciendo el ratio de estudiantes por monitor, como por ejemplo 2:1 para reducir los riesgos por mala comprensión o falta de concentración.

7. La exploración de las situaciones de riesgo analizando el nivel de implicación y esfuerzo en las pruebas, utilizando esa información en el caso de pérdida de datos debido a que puede resultar una información valiosa.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 9.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aadland, K. N., Moe, V. F., Aadland, E., Anderssen, S. A., Resaland, G. K., y Ommundsen, Y. (2017). Relationships between physical activity, sedentary time, aerobic fitness, motor skills and executive function and academic performance in children. *Mental Health and Physical Activity*, 12, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.01.001>
- Abramson, L. Y., Seligman, M. E. P., y Teasdale, J. D. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87(1), 49–74.
- Adams, P. F., Shoenborn, C. A., Moss, A. J., Warren, C. W., y Kann, L. (1995). Health-risk behaviors among our nation's youth: United States, 1992. *Vital Health Stat*, 10, 192–243.
- Affuso, G., Bacchini, D., y Miranda, M. C. (2016). The contribution of school-related parental monitoring, self-determination, and self-efficacy to academic achievement. *The Journal of Educational Research*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/00220671.2016.1149795>
- Anderson, S., y Mezuk, B. (2012). Participating in a policy debate program and academic achievement among at-risk adolescents in an urban public school district: 1997–2007. *Journal of Adolescence*, 35(5), 1225–1235. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2012.04.005>
- Ankem, K. (2005). Approaches to meta-analysis: A guide for LIS researchers. *Library & Information Science Research*, 27, 164–176. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2005.01.003>
- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R., y Ortega, F. B. (2014). A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: The EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24, 52–61. <https://doi.org/10.1111/sms.12093>
- Assor, A., Roth, G., y Deci, E. L. (2004). The emotional costs of parents' conditional regard: A Self-Determination Theory analysis. *Journal of Personality*, 72(1), 47–88.
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64(6), 359–372.
- Avolio, B. J., Reichard, R. J., Hannah, S. T., Walumbwa, F. O., y Chan, A. (2009). A meta-analytic review of leadership impact research: Experimental and quasi-experimental studies. *Leadership Quarterly*, 20(5), 764–784. <https://doi.org/10.1016/j.leafqua.2009.06.006>
- Babic, M. J., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Lonsdale, C., White, R. L., y Lubans, D. R. (2014). Physical activity and physical self-concept in youth: Systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 44(11), 1589–1601. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0229-z>
- Baker, S., Gersten, R., y Lee, D.-S. (2002). A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students. *The Elementary School Journal*, 103(1), 51–73. <https://doi.org/10.1086/499715>

- Bangert-Drowns, R. L., Hurley, M. M., y Wilkinson, B. (2004). The Effects of school-based writing-to-learn interventions on academic achievement: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 74(1), 29–58. <https://doi.org/10.3102/00346543074001029>
- Barenberg, J., Berse, T., y Dutke, S. (2011). Executive functions in learning processes: Do they benefit from physical activity? *Educational Research Review*, 6(3), 208–222. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.04.002>
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331–351. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.08.001>
- Biddle, S. J. H., y Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med*, 45(11), 886–895. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185> [pii]
- Blackwell, L. S., Rodríguez, S., y Guerra-Carrillo, B. (2015). Intelligence as a malleable construct. En S. Goldstein, D. Princiotta, y A. J. Naglieri (Eds.), *Handbook of intelligence: Evolutionary theory, historical perspective, and current concepts* (pp. 262–283). New York, NY: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1562-0_18
- Blankson, A. N., y Blair, C. (2016). Cognition and classroom quality as predictors of math achievement in the kindergarten year. *Learning and Instruction*, 41(1), 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.09.004>
- Buehler, C., y Gerard, J. M. (2013). Cumulative family risk predicts increases in adjustment difficulties across early adolescence. *Journal of Youth and Adolescence*, 42(6), 905–920. <https://doi.org/10.1007/s10964-012-9806-3>
- Busch, V., Loyen, A., Lodder, M., Schrijvers, A. J. P., van Yperen, T. A., y de Leeuw, J. R. J. (2014). The effects of adolescent health-related behavior on academic performance: A systematic review of the longitudinal evidence. *Review of Educational Research*, 84(2), 245–274. <https://doi.org/10.3102/0034654313518441>
- Card, N. A. (2011). *Applied meta-analysis for social science research*. New York, NY: The Guilford Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571312>
- Casillas, A., Robbins, S., Allen, J., Kuo, Y.-L., Hanson, M. A., y Schmeiser, C. (2012). Predicting early academic failure in high school from prior academic achievement, psychosocial characteristics, and behavior. *Journal of Educational Psychology*, 104(2), 407–420. <https://doi.org/10.1037/a0027180>
- Caspersen, C. J., Christenson, G. M., y Powell, K. E. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.
- Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M., y Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third-and fifth-grade students. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 239–252. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.2.239>

- Catterall, J. S. (1987). An intensive group counseling dropout prevention intervention: some cautions on isolating at-risk adolescents within high schools. *American Educational Research Journal*, 24(4), 521–540. <https://doi.org/10.3102/00028312024004521>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2010). *The association between school based physical activity, including physical education, and academic performance*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services. Retrieved from <http://www.cdc.gov/ncbddd/spinabifida/data.html>
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Voss, M. W., Knecht, A. M., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., ... Kramer, A. F. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: A randomized controlled intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(72). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00072>
- Chaddock-Heyman, L., Hillman, C. H., Cohen, N. J., y Kramer, A. F. (2014). The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 79(4), 25–50. <https://doi.org/10.1111/mono.12129>
- Chaddock-Heyman, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B., y Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of Sports Sciences*, 30(5), 421–430. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.647706>
- Cheng, V. M. Y. (2011). Infusing creativity into Eastern classrooms: Evaluations from student perspectives. *Thinking Skills and Creativity*, 6(1), 67–87. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2010.05.001>
- Cheon, S. H., y Reeve, J. (2015). A classroom-based intervention to help teachers decrease students' amotivation. *Contemporary Educational Psychology*, 40, 99–111. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.06.004>
- Cheung, A. C. K., y Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88–113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>
- Chiu, C. W. T. (1998). Synthesizing metacognitive interventions: What training characteristics can improve reading performance? En *Annual meeting of the American Educational Research Association* (pp. 13–17).
- Cho, H., Hallfors, D. D., y Sánchez, V. (2005). Evaluation of a high school peer group intervention for at-risk youth. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33(3), 363–374. <https://doi.org/10.1007/s10802-005-3574-4>
- Choi, Á., y Calero, J. (2013). Determinants of the risk of school failure in Spain in PISA-2009 and proposals for reforms. *Revista de Educación*, 362, 562–593. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2013-362-242>

- Christenson, S. L., y Thurlow, M. L. (2004). School dropouts: Prevention considerations, interventions, and challenges. *Current Directions in Psychological Science*, 13(1), 36–39. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.01301010.x>
- Coe, D. P., Peterson, T., Blair, C., Schutten, M. C., y Peddie, H. (2013). Physical fitness, academic achievement, and socioeconomic status in school-aged youth. *Journal of School Health*, 83(7), 500–507. <https://doi.org/10.1111/josh.12058>
- Connell, J. P., y Wellborn, J. G. (1991). Competence, autonomy, and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. En M. R. Gunnar y L. A. Sroufe (Eds.), *Self proceeds in development: Minnesota Symposia on Child Psychology* (pp. 43–77). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cooper, H., Hedges, L. V., y Valentine, J. C. (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis. 2nd edition*. New York: Russell Sage Foundation.
- Crean, H. F., Hightower, A. D., y Allan, M. J. (2001). School-based child care for children of teen parents: Evaluation of an urban program designed to keep young mothers in school. *Evaluation and Program Planning*, 24(3), 267–275. [https://doi.org/10.1016/S0149-7189\(01\)00018-0](https://doi.org/10.1016/S0149-7189(01)00018-0)
- Crichlow, W., y Vito, R. C. (1989). *Evaluation of intervention projects for at-risk students: Comparative results of the Rochester Assessment Package for schools administered at five at-risk project schools*. Unpublished manuscript. Rochester, NY: University of Rochester.
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., ... Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. *Health Psychology*, 30(1), 91–98. <https://doi.org/10.1037/a0021766>
- de Boer, H., Donker, A. S., y Van der Werf, M. P. C. (2014). Effects of the attributes of educational interventions on students' academic performance: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 84(4), 509–545. <https://doi.org/10.3102/0034654314540006>
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C., y Leone, D. R. (1994). Facilitating internalization: The Self-Determination Theory perspective. *Journal of Personality*, 62(1), 119–142.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1980). Self-determination Theory: When mind mediates behavior. *The Journal of Mind and Behavior*, 1(1), 33–43.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, US: Plenum.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1994). Promoting self-determined education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 38(1), 3–14.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). The “what ” and “ why ” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2017). *Self-Determination Theory: Basic psychological needs in motivation, development and wellness*. New York, NY: The Guilford Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A., y Ling, D. S. (2016). Interventions, programs, and approaches that appear promising for improving executive functions and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *18*, 34–48. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>
- Dixon-Floyd, I., y Johnson, S. W. (1997). Variables associated with assigning students to behavioral classrooms. *The Journal of Educational Research*, *91*(2), 123–127. <https://doi.org/10.1080/00220679709597530>
- Domazet, S. L., Tarp, J., Huang, T., Gejl, A. K., Andersen, L. B., Froberg, K., y Bugge, A. (2016). Associations of physical activity, sports participation and active commuting on mathematic performance and inhibitory control in adolescents. *PLOS ONE*, *11*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146319>
- Donker, A. S., de Boer, H., Kostons, D., van Ewijk, C. C. D., y Van der Werf, M. P. C. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: a meta-analysis. *Educational Research Review*, *11*, 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.11.002>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D. M., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P. D., ... Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *48*(6), 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Dryfoos, J. G. (1990). *Adolescent at risk: Prevalence and prevention*. New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, *43*(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>; [10.1037/0012-1649.43.6.1428.supp](https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428.supp) (Supplemental)
- Durlak, J. A. (2009). How to select, calculate, and interpret effect sizes. *Journal of Pediatric Psychology*, *34*(9), 917–928.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., y Pachan, M. (2010). A meta-analysis of after-school programs that seek to promote personal and social skills in children and adolescents. *American Journal of Community Psychology*, *45*(3–4), 294–309. <https://doi.org/10.1007/s10464-010-9300-6>
- Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.

- Eaton, D. K., Kann, L., Kinchen, S., Ross, J., Hawkins, J., Harris, W. A., ... Wechsler, H. (2006a). Youth Risk Behavior Surveillance - United States, 2005. *CDC MMWR Surveillance Summaries*, 55(October 2004), 1–119.
- Eaton, D. K., Kann, L., Kinchen, S., Ross, J., Hawkins, J., Harris, W. A., ... Wechsler, H. (2006b). Youth Risk Behavior Surveillance - United States, 2005. *Journal of School Health*, 76(7), 353–372.
- Eaton, D. K., Kann, L., Kinchen, S., Shanklin, S., Flint, K. H., Hawkins, J., ... Wechsler, H. (2012). Youth Risk Behavior Surveillance — United States , 2011. *CDC MMWR Surveillance Summaries*, 61(4), 1–165.
- Eaton, D. K., Kann, L., Kinchen, S., Shanklin, S., Ross, J., Hawkins, J., ... Wechsler, H. (2010). Youth Risk Behavior Surveillance — United States , 2009. *CDC MMWR Surveillance Summaries*, 59, 1–145.
- Edwards, J. U., Mauch, L., y Winkelman, M. R. (2011). Relationship of nutrition and physical activity behaviors and fitness measures to academic performance for sixth graders in a Midwest City School District. *Journal of School Health*, 81(2), 65–73. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2010.00562.x>
- Elbaum, B., y Vaughn, S. (2001). School-based interventions to enhance the self-concept of students with learning disabilities: A meta-analysis. *The Elementary School Journal*, 101(3), 303–329.
- Elbaum, B., Vaughn, S., Hughes, M. T., y Moody, S. W. (2000). How effective are one-to-one tutoring programs in reading for elementary students at risk for reading failure? A meta-analysis of the intervention research. *Journal of Educational Psychology*, 92(4), 605–619. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.92.4.605>
- Erickson, A. S. G., Noonan, P. M., Zheng, C., y Brussow, J. A. (2015). The relationship between self-determination and academic achievement for adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.09.008>
- Escudero, J. M., y Martínez, B. (2012). Las políticas de lucha contra el fracaso escolar: ¿Programas especiales o cambios profundos del sistema y la educación? *Revista de Educación*, (Número extraordinario), 174–193. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-EXT-211>
- Etnier, J. L., y Landers, D. M. (1997). The influence of age and fitness on performance and learning. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5(3), 175–189.
- Etnier, J. L., Nowell, P. M., Landers, D. M., y Sibley, B. A. (2006). A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Research Reviews*, 52(1), 119–130. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2006.01.002>
- Faulkner, G. E. J., Adlaf, E. M., Irving, H. M., Allison, K. R., y Dwyer, J. (2009). School disconnectedness: Identifying adolescents at risk in Ontario, Canada. *Journal of School Health*, 79(7), 312–318.

- Fedewa, A. L., y Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: A meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 521–535. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599785>
- Fedewa, A. L., Candelaria, A., Erwin, H. E., y Clark, T. P. (2013). Incorporating physical activity into the schools using a 3-tiered approach. *Journal of School Health*, 83(4), 290–297. <https://doi.org/10.1111/josh.12029>
- Fernández-Enguita, M., Martínez, L. M., y Gómez, J. R. (2010). *Fracaso y abandono escolar en España*. Barcelona: Fundación la Caixa. Retrieved from <http://www.thefamilywatch.org/doc/doc-0141-es.pdf>
- Field, A. P., y Gillett, R. (2010). How to do a meta-analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 63, 665–694. <https://doi.org/10.1348/000711010X502733>
- Finn, J. D., Fish, R. M., y Scott, L. A. (2008). Educational sequelae of high school misbehavior. *The Journal of Educational Research*, 101(5), 259–274.
- Fuhs, M. W., Hornburg, C. B., y McNeil, N. M. (2016). Specific Early Number Skills Mediate the Association Between Executive Functioning Skills and Mathematics Achievement. *Developmental Psychology*. <https://doi.org/10.1037/dev0000145>
- García, G. C., y Secchi, J. D. (2014). Test Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Medicina de l'Esport*, 49(183), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
- Geertsen, S. S., Thomas, R., Larsen, M. N., Dahn, I. M., Andersen, J. N., Krause-jensen, M., ... Lundbye-Jensen, J. (2016). Motor skills and exercise capacity are associated with objective measures of cognitive functions and academic performance in preadolescent children. *PLOS ONE*, 11(8), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161960>
- Godoy-Cumillaf, A. G., Valdés Badilla, P. V., Fariña Herrera, C. F., Cárcamo Mora, F. C., Medina Herrera, B. M., Meneses Sandoval, E. M., ... Durán Agüero, S. D. (2015). Association between fitness, nutritional status and academic performance in physical education students. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1722–1728. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.9592>
- Grolnick, W. S., y Ryan, R. M. (1989). Parent styles associated with children's self-regulation and competence in school. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 143–154. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.81.2.143>
- Grunbaum, J. A., Kann, L., Kinchen, S. A., Ross, J. G., Gowda, V. R., Collins, J. L., y Kolbe, L. J. (2000). Youth Risk Behavior Surveillance. National alternative high school youth risk behavior survey, United States, 1998. *Journal of School Health*, 70(1), 5–17.
- Grunbaum, J. A., Kann, L., Kinchen, S. A., Williams, B., Ross, J. G., Lowry, R., y Kolbe, L. (2002). Youth Risk Behavior Surveillance - United States, 2001. *Journal of School Health*, 72(8), 313–328.

- Grunbaum, J. A., Kann, L., Kinchen, S., Ross, J., Hawkins, J., Lowry, R., ... Collins, J. (2004). Youth Risk Behavior Surveillance — United States, 2003. *CDC MMWR Surveillance Summaries*, 53, 1–98.
- Gutman, L. M., y Midgley, C. (2000). The role of protective factors in supporting the academic achievement of poor African American students during the middle school transition. *Journal of Youth and Adolescence*, 29(2).
- Hicks, P., y Bolen, L. M. (1996). Review of the Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery-Revised. *Journal of School Psychology*, 34(1), 93–102.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., y Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature*, 9(1), 58–65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., y Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044–1054. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.01.057>.THE
- Hodis, F. A., Meyer, L. H., McClure, J., Weir, K. F., y Walkey, F. H. (2011). A longitudinal investigation of motivation and secondary school achievement using growth mixture modeling. *Journal of Educational Psychology*, 103(2), 312–323. <https://doi.org/10.1037/a0022547>
- Hofer, M., Kuhnle, C., Kilian, B., y Fries, S. (2012). Cognitive ability and personality variables as predictors of school grades and test scores in adolescents. *Learning and Instruction*, 22(5), 368–375. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.02.003>
- Howie, E. K., y Pate, R. R. (2012). Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *Journal of Sport and Health Science*, 1(3), 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.09.003>
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications*. Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=bVckLcUs7AYC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Multilevel+Analysis.Techniques+and+applications&ots=8iOlgFSi23&sig=q2drWFdfm yONiQw4MmkOpJILKYg>
- Huang, T., Tarp, J., Domazet, S. L., Thorsen, A. K., Froberg, K., Andersen, L. B., y Bugge, A. (2015). Associations of adiposity and aerobic fitness with executive function and math performance in Danish adolescents. *Journal of Pediatrics*, 167(4), 810–815. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.07.009>
- Hulleman, C. S., Kosovich, J. J., Barron, K. E., y Daniel, D. B. (2017). Making connections: Replicating and extending the utility value intervention in the classroom. *Journal of Educational Psychology*, 109(3), 387–404. <https://doi.org/10.1037/edu0000146>
- Hunter, J. E., y Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015* (2nd ed., Vol. 1). USA: SAGE Publications. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Jeynes, W. H. (2005). Effects of parental involvement and family structure on the academic achievement of adolescents. *Marriage and Family Review*, 37(3), 99–116. <https://doi.org/10.1300/J002v37n03>
- Jeynes, W. H. (2015). A meta-analysis on the factors that best reduce the achievement gap. *Education and Urban Society*, 47(5), 523–554. <https://doi.org/10.1177/0013124514529155>
- Jiménez-Moral, J. A., Sánchez, M. L. Z., Molero, D., Pulido-Martos, M., y Ruiz, J. R. (2013). Cardiorespiratory fitness, happiness and satisfaction with life among Spanish adolescents. *Revista de Psicología Del Deporte*, 22(2), 429–436. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true%7B&%7Ddb=psych%7B&%7DAN=2013-34421-014%7B&%7Dsite=ehost-live%7B&%7Dscope=site>
- Jukes, M. C. H., Jere, C. M., y Pridmore, P. (2014). Evaluating the provision of flexible learning for children at risk of primary school dropout in Malawi. *International Journal of Educational Development*, 39, 191–202. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2014.07.006>
- Kamijo, K., Bae, S., y Masaki, H. (2016). The association of childhood fitness to proactive and reactive action monitoring. *PLoS ONE*, 11(3), e0150691. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150691>
- Kann, L., Kinchen, S. A., Williams, B. I., Ross, J. G., Lowry, R., Grunbaum, J. A., ... YRBSS, L. C. (2000). Youth Risk Behavior Surveillance - United States, 1999. *Journal of Sch*, 70(7), 271–285.
- Kann, L., Kinchen, S. A., Williams, B. I., Ross, J. G., Lowry, R., Hill, C. V., ... Kolbe, L. J. (1998). Youth Risk Behavior Surveillance - United States, 1997. *Journal of School Health*, 68(9), 355–369.
- Kann, L., Kinchen, S., Shanklin, S. L., Flint, K. H., Hawkins, J., Harris, W. A., ... Zaza, S. (2014). Youth Risk Behavior Surveillance — United States , 2013. *CDC MMWR Surveillance Summaries*, 63(4), 1–169.
- Kann, L., McManus, T., Harris, W. A., Shanklin, S. L., Flint, K. H., Hawkins, J., ... Zaza, S. (2016). Youth Risk Behavior Surveillance — United States , 2015. *CDC MMWR Surveillance Summaries*, 65(6), 1–178.
- Kann, L., Warren, C. W., Harris, W. A., Collins, J. L., Douglas, K. A., Collins, M. E., ... YRBSS, L. C. (1995). Youth Risk Behavior Surveillance - United States, 1993. *Journal of School Health*, 65(5), 163–234.
- Kann, L., Warren, C. W., Harris, W. A., Collins, J. L., Williams, B. L., Ross, J. G., y Kolbe, L. J. (1996). Youth Risk Behavior Surveillance - United States, 1995. *Journal of School Health*, 66(10), 365–378.
- Koestner, R., Losier, G. F., Vallerand, R. J., y Carducci, D. (1996). Identified and introjected forms of political internalization: Extending Self-Determination Theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(5), 1025–1036.

- Kremer, K. P., Maynard, B. R., Polanin, J. R., Vaughn, M. G., y Sarteschi, C. M. (2015). Effects of after-school programs with at-risk youth on attendance and externalizing behaviors: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Youth and Adolescence*, 44(3), 616–636. <https://doi.org/10.1007/s10964-014-0226-4>
- Kulik, C.-L. C., Kulik, J. A., y Shwalb, B. J. (1983). College programs for high-risk and disadvantaged students: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 53(3), 397–414.
- LaConte, M. A., Shaw, D., y Dunn, I. D. (1993). The effects of a rational-emotive affective education program for high-risk middle school students. *Psychology in the Schools*, 30(3), 274–281. [https://doi.org/10.1002/1520-6807\(199307\)30:3<274::AID-PITS2310300310>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1520-6807(199307)30:3<274::AID-PITS2310300310>3.0.CO;2-R)
- Lanza, S. T., Rhoades, B. L., Nix, R. L., y Greenberg, M. T. (2010). Modeling the interplay of multilevel risk factors for future academic and behavior problems: A person-centered approach. *Development and Psychopathology*, 22(2), 313–335. <https://doi.org/10.1017/S0954579410000088>
- Lauer, P. A., Akiba, M., Wilkerson, S. B., Apthorp, H. S., Snow, D., y Martin-Glenn, M. L. (2006). Out-of-school-time programs: A meta-analysis for at-risk of effects students. *Review of Educational Research*, 76(2), 275–313.
- LaValley, M. (1997). A consumer's guide to meta-analysis. *Arthritis Care & Research*, 10(3), 208–213.
- Lazowski, R. A., y Hulleman, C. S. (2016). Motivation interventions in education: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(2), 602–640. <https://doi.org/10.3102/0034654315617832>
- Léger, L. A., y Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1–12.
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., y Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Leroy, N., y Bressoux, P. (2016). Does amotivation matter more than motivation in predicting mathematics learning gains? A longitudinal study of sixth-grade students in France. *Contemporary Educational Psychology*, 44–45, 41–53. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.02.001>
- Levpuscek, M. P., Zupancic, M., y Socan, G. (2012). Predicting Achievement in Mathematics in Adolescent Students: The Role of Individual and Social Factors. *The Journal of Early Adolescence*, 33(4), 523–551. <https://doi.org/10.1177/0272431612450949>
- Li, Q., y Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215–243. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9125-8>

- Liao, Y.-K. C. (2007). Effects of computer-assisted instruction on students' achievement in Taiwan: A meta-analysis. *Computers and Education*, 48(2), 216–233. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.12.005>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., ... Moher, D. (2009). Annals of Internal Medicine Academia and Clinic The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions :, 151(4), 65–94.
- Liew, J., Xiang, P., Johnson, A. Y., y Kwok, O. (2011). Effortful persistence and body mass as predictors of running achievement in children and youth: A longitudinal study effortful persistence as index of self-regulatory efficacy. *Journal of Physical Activity & Health*, 8(2), 234–243.
- Lim, S. Y., y Chapman, E. (2012). Development of a short form of the attitudes toward mathematics inventory. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 145–164. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9414-x>
- Lindqvist, P., y Nordäng, U. K. (2007). Better safe than sorry? Risk and educational research. *Educational Studies*, 33(1), 15–27. <https://doi.org/10.1080/03055690600948125>
- Lipsey, M. W., y Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis* (Vol. 49). SAGE Publications.
- Luque-Casado, A., Perakakis, P., Hillman, C. H., Kao, S. C., Llorens, F., Guerra, P., y Sanabria, D. (2016). Differences in sustained attention capacity as a function of aerobic fitness. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(5), 887–895. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000857>
- Lynch, R. J., Kistner, J. A., y Allan, N. P. (2014). Distinguishing among disruptive behaviors to help predict high school graduation: Does gender matter? *Journal of School Psychology*, 52(4), 407–418. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2014.05.001>
- MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M., Hoffman, J. M., West, S. G., y Sheets, V. (2002). A comparison of methods to test mediation and other intervening variables effects. *Psychological Methods*, 7(1), 83–104. <https://doi.org/10.1037//1082-989X.7.1.83>
- Makri-Botsari, E. (1999). Academic intrinsic motivation: Developmental differences and relations to perceived scholastic competence, locus of control and achievement. *Evaluation and Research in Education*, 13(3), 157–171. <https://doi.org/10.1080/09500799908666955>
- Manning, M., Homel, R., y Smith, C. (2010). A meta-analysis of the effects of early developmental prevention programs in at-risk populations on non-health outcomes in adolescence. *Children and Youth Services Review*, 32(4), 506–519. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2009.11.003>
- Martínez, L. M., Fernández-Enguita, M., y Gómez, J. R. (2010). Disengaged from education: Processes, experiences, motivations and strategies of early school dropout and school failure. *Revista de Educación, Número ext(1)*, 119–145.

- Maynard, B. R., Kjellstrand, E. K., y Thompson, A. M. (2014). Effects of Check and Connect on attendance, behavior, and academics: A randomized effectiveness trial. *Research on Social Work Practice, 24*(3), 296–309. <https://doi.org/10.1177/1049731513497804>
- Mcdermott, P. A., Goldberg, M. M., Watkins, M. W., Stanley, J. L., y Glutting, J. J. (2006). A nationwide epidemiologic. Modeling study of LD: Risk, protection, and unintended impact. *Journal of Learning Disabilities, 39*(3), 230–251.
- McGraw-Hill. (2002). *CTB- Terra Nova*. Monterrey, CA: McGraw-Hill.
- McGrew, K. S. (1997). Analysis of the major intelligence batteries according to a proposed comprehensive Gf-Gc framework. En D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, y P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, test and issues* (pp. 131–150). New York: Guilford.
- McGrew, K. S., y Woodcock, R. W. (2001). *Woodcock-Johnson III: Technical manual*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- McLoyd, V. C., Kaplan, R., Purtell, K. M., Bagley, E., Hardaway, C. R., y Smalls, C. (2009). Poverty and socioeconomic disadvantage in adolescence. En R. M. Lerner y L. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology, Vol 2: Contextual influences on adolescent development (3rd ed.)*. (pp. 444–491). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9780470479193.adlpsy002014>
- Mehr, M. L., y Meyer, H. A. (1997). Understanding motivation and schooling: Where we've been, where we are, and where we need to go. *Educational Psychology Review, 9*(4), 371–409.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., y Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers and Education, 70*, 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
- Miller, E. K., y Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience, 24*, 167–202.
- Ministerio de Educación. (2010). *Pisa 2009. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. OCDE. Informe español*. Spain.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2013). *Resultados de España en PISA 2012*. España.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). *PISA 2006 Programa para la evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE. Informe Español*. Spain.
- Moore, R. D., Drollette, E. S., Scudder, M. R., Bharij, A., y Hillman, C. H. (2014). The influence of cardiorespiratory fitness on strategic, behavioral, and electrophysiological indices of arithmetic cognition in preadolescent children. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*(258). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00258>

- Mosen- Lowe, L. A. J., Vidovich, L., y Chapman, A. (2009). Students “at- risk” policy: Competing social and economic discourses. *Journal of Education Policy*, 24(4), 461–476. <https://doi.org/10.1080/02680930902759712>
- Mueller. (2011). PEBL Test Battery. Michigan, USA. Retrieved from www.pebl.sourceforge.net
- Mueller, S. T., y Piper, B. J. (2014). The psychology experiment building language (PEBL) and PEBL test battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 222, 250–259. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2013.10.024>
- Muñoz-Sandoval, A., Woodcock, R., McGrew, K., y Mather, N. (2005). *Batería III Woodcock-Muñoz* (Itasca). IL: Riverside Publishing.
- Naglieri, J. A., y Das, J. P. (1997). *Cognitive assessment system: Interpretive handbook*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Newsome, W. S. (2004). Solution-focused brief therapy groupwork with at-risk junior high school students: Enhancing the bottom line. *Research on Social Work Practice*, 14(5), 336–343. <https://doi.org/10.1177/1049731503262134>
- Nowicki, E. A. (2003). A meta-analysis of the social competence of children with learning disabilities compared to classmates of low and average to high achievement. *Learning Disabilities Quarterly*, 26(3), 171–188. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2307/1593650>
- Núñez, J. L., Martín-Albo, J., Navarro, J. G., y Suárez, Z. (2010). Adaptation and validation of the Spanish version of the Academic Motivation Scale in post-compulsory secondary education students. *Estudios de Psicología*, 31(1), 89–100.
- O’Malley, M., Voight, A., Renshaw, T. L., y Eklund, K. (2015). School climate, family structure, and academic achievement: A study of moderation effects. *School Psychology Quarterly*, 30(1), 142–157. <https://doi.org/10.1037/spq0000076>
- Oberle, E., y Schonert-Reichl, K. A. (2013). Relations among peer acceptance, inhibitory control, and math achievement in early adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 34(1), 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2012.09.003>
- OCDE. (2004). *Learning for tomorrow’s world: First results from PISA 2003*. (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Ed.). OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264006416-en>
- OCDE. (2005). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. Spain. <https://doi.org/10.1787/9788429405804-es>
- OCDE. (2010a). *Mathematics Teaching and Learning Strategies in PISA*. PISA, OCDE Publishing.
- OCDE. (2010b). *PISA 2009 results: What students know and can do -Student performance in reading, mathematics and science (volume I)*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>

- OCDE. (2013). *Key Findings from PISA: Spain*. PISA, OCDE Publishing. <https://doi.org/a/10.1787/9789264266490-en>
Web of Science
- OCDE. (2014). *Estudios económicos de la OCDE - España. Septiembre 2014. Visión general*. OCDE Publishing.
- OCDE. (2016a). *PISA 2015. Resultados clave*. PISA, OCDE Publishing.
- OCDE. (2016b). *PISA 2015 Results. Excellence and Equity in Education. (Volume I)*. OCDE Publishing (Vol. I). Paris: OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., y Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Otis, N., Grouzet, F. M. E., y Pelletier, L. G. (2005). Latent motivational change in an academic setting: A 3-Year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 170–183. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.170>
- Oyserman, D., Brickman, D., y Rhodes, M. (2007). School success, possible selves, and parent school involvement. *Family Relations*, 56(5), 479–489.
- Pelletier, L. G., Fortier, M. S., Vallerand, R. J., y Brière, N. M. (2001). Associations among perceived autonomy support, forms of self-regulation, and persistence: A prospective study. *Motivation and Emotion*, 25(4), 279–306.
- Perrot, A., Gagnon, C., y Bertsch, J. (2009). Physical activity as a moderator of the relationship between aging and inductive reasoning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(2), 393–7. <https://doi.org/10.1080/02701367.2009.10599576>
- Petras, H., Masyn, K. E., Buckley, J. A., Ialongo, N. S., y Kellam, S. (2011). Who is most at risk for school removal? A multilevel discrete-time survival analysis of individual -and context- level influences. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 223–237. <https://doi.org/10.1037/a0021545>
- Pijl, S. J., Frostad, P. F., y Mjaavatn, P. E. (2014). Students with special educational needs in secondary education: Are they intending to learn or to leave? *European Journal of Special Needs Education*, 29(1), 16–28. <https://doi.org/10.1080/08856257.2013.830442>
- Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J., ... Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(6), 1332–1345.
- Powell, J. J. W. (2006). Special education and the risk of becoming less educated. *European Societies*, 8(4), 577–599. <https://doi.org/10.1080/14616690601002673>
- Prasad, V., Brogan, E., Mulvaney, C., Grainge, M., Stanton, W., y Sayal, K. (2013). How effective are drug treatments for children with ADHD at improving on-task behaviour and academic achievement in the school classroom? A systematic review and meta-analysis. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 22(4), 203–216. <https://doi.org/10.1007/s00787-012-0346-x>

- Prelow, H. M., y Loukas, A. (2003). The role of resource, protective, and risk factors on academic achievement-related outcomes of economically disadvantaged Latino youth. *Journal of Community Psychology, 31*(5), 513–529. <https://doi.org/10.1002/jcop.10064>
- Pritchard, D. (2015). Risk. *Metaphilosophy, 46*(3), 436–461.
- Reeve, J., Jang, H., Hardre, P., y Omura, M. (2002). Providing a rationale in an autonomy-supportive way as a strategy to motivate others during an uninteresting activity. *Motivation and Emotion, 26*(3).
- Reynolds, A. J., y Wolfe, B. (1999). Special education and school achievement: An exploratory analysis with a central-city sample. *American Educational Research Association, 21*(3), 249–269.
- Richardson, M., Abraham, C., y Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin, 138*(2), 353–87. <https://doi.org/10.1037/a0026838>
- Riiser, K., Ommundsen, Y., Småstuen, M. C., Løndal, K., Misvær, N., y Helseth, S. (2014). The relationship between fitness and health-related quality of life and the mediating role of self-determined motivation in overweight adolescents. *Scandinavian Journal of Public Health, 42*(8), 766–72. <https://doi.org/10.1177/1403494814550517>
- Ritter, G. W., Barnett, J. H., Denny, G. S., y Albin, G. R. (2009). The effectiveness of volunteer tutoring programs for elementary and middle school students: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 79*(1), 3–38. <https://doi.org/10.3102/0034654308325690>
- Rosenshine, B., Meister, C., y Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions : A review of the intervention Studies. *Review of Educational Research, 66*(2), 181–221.
- Roy, A. L., y Raver, C. C. (2014). Are all risks equal? Early experiences of poverty-related risk and children's functioning. *Journal of Family Psychology, 28*(3), 391–400. <https://doi.org/10.1037/a0036683>
- Ryan, R. M., y Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology, 57*(5), 749–761.
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000b). Self-Determination Theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American Psychologist, 55*(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037//0003-066X.55.1.68>
- Ryan, R. M., Kuhl, J., y Deci, E. L. (1997). Nature and autonomy : An organizational view of social and neurobiological aspects of self-regulation in behavior and development. *Development and Psychopathology, 9*, 701–728.

- Sander, J. B., Patall, E. A., Amoscato, L. A., Fisher, A. L., y Funk, C. (2012). A meta-analysis of the effect of juvenile delinquency interventions on academic outcomes. *Children and Youth Services Review*, 34(9), 1695–1708. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2012.04.005>
- Schoon, I., Bynner, J., Joshi, H., Parsons, S., Wiggins, R. D., y Sacker, A. (2002). The influence of context, timing, and duration of risk experiences for the passage from childhood to midadulthood. *Child Development*, 73(5), 1486–1504.
- Schrank, F. A., McGrew, K. S., Ruef, M. L., Alvarado, C. G., Muñoz-Sandoval, A. F., y Woodcock, R. W. (2005). *Overview and technical supplement (Batería III Woodcock-Muñoz Assessment Service Bulletin Number 1)* (Itasca, IL: Riverside).
- Seaton, M., Parker, P. D., Marsh, H. W., Craven, R. G., y Yeung, A. S. (2014). The reciprocal relations between self-concept, motivation and achievement: Juxtaposing academic self-concept and achievement goal orientations for mathematics success. *Educational Psychology*, 34(1), 49–72. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.825232>
- Singh, K., Granville, M., y Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323–332. <https://doi.org/10.1080/00220670209596607>
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453.
- Slavin, R. E., y Madden, N. A. (1989). What works for students at risk: A research synthesis. *Educational Leadership*, 46(5), 4–13.
- Somers, C. L., Chiodo, L. M., Yoon, J., Ratner, H., Barton, E., y Delaney-Black, V. (2011). Family disruption and academic functioning in urban, black youth. *Journal of Adolescence*, 48(4), 357–370. <https://doi.org/10.1002/pits>
- Stapleton, L. M., McNeish, D. M., y Yang, J. S. (2016). Multilevel and single-level models for measured and latent variables when data are clustered. *Educational Psychologist*, 51(3–4), 317–330. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1207178>
- Strand, P. S., y Lovrich, N. P. (2014). Graduation outcomes for truant students: An evaluation of a school-based, court-engaged community truancy board with case management. *Children and Youth Services Review*, 43, 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2014.05.008>
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., y Dishman, R. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatric*, 146(6), 732–737. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
- Tanner-Smith, E. E., y Wilson, S. J. (2013). A meta-analysis of the effects of dropout prevention programs on school absenteeism. *Prevention Science*, 14, 468–478. <https://doi.org/10.1007/s11121-012-0330-1>
- Taub, G. E., Floyd, R. G., Keith, T. Z., y McGrew, K. S. (2008). Effects of general and broad cognitive abilities on mathematics achievement. *School Psychology Quarterly*, 23(2), 187–198. <https://doi.org/10.1037/1045-3830.23.2.187>

- Taylor, G., Jungert, T., Mageau, G. A., Schattke, K., Dedic, H., Rosenfield, S., y Koestner, R. (2014). A self-determination theory approach to predicting school achievement over time: The unique role of intrinsic motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 39(4), 342–358. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.08.002>
- Therrien, W. J., Zaman, M., y Banda, D. R. (2011). How can meta-analyses guide practice? A review of the learning disability research base. *Remedial and Special Education*, 32(3), 206–218. <https://doi.org/10.1177/0741932510361266>
- Thompson, L. A., y Kelly-Vance, L. (2001). The Impact of mentoring on academic achievement of at-risk youth. *Children and Youth Services Review*, 23(3), 227–242. [https://doi.org/10.1016/S0190-7409\(01\)00134-7](https://doi.org/10.1016/S0190-7409(01)00134-7)
- Turner, E. E., Drake, C., McDuffie, A. R., Aguirre, J., Bartel, T. G., y Foote, M. Q. (2012). Promoting equity in mathematics teacher preparation: A framework for advancing teacher learning of children's multiple mathematics knowledge bases. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15, 67–82. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9196-6>
- U.S. Department of Health and Human Services. (2008). *Physical activity guidelines advisory committee report*. Washington, DC.
- Valiente, C., Swanson, J., Lemery-Chalfant, K., y Berger, R. H. (2014). Children's effortful control and academic achievement: Do relational peer victimization and classroom participation operate as mediators? *Journal of School Psychology*, 52(4), 433–45. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2014.05.005>
- Vallerand, R. J., Fortier, M. S., y Guay, F. (1997). Self-determination and persistence in a real-life setting: Toward a motivational model of high school dropout. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(5), 1161–76. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9150590>
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Bière, N. M., Senécal, C., y Vallières, E. F. (1992). The academic motivation scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 1003–1017.
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Brière, N. M., Senécal, C. B., y Vallières, E. F. (1993). On the Assessment of Intrinsic, Extrinsic, and Amotivation in Education: Evidence on the Concurrent and Construct Validity of the Academic Motivation Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 53(1), 159–172. <https://doi.org/10.1177/0013164493053001018>
- van Ewijk, R., y Slegers, P. (2010). The effect of peer socioeconomic status on student achievement: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 5(2), 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.02.001>
- Viljaranta, J., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Aunola, K., y Nurmi, J.-E. (2009). Cross-lagged relations between task motivation and performance in arithmetic and literacy in kindergarten. *Learning and Instruction*, 19(4), 335–344. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.06.011>

- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., y Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352–360. <https://doi.org/10.3102/0013189X14553660>
- Wegner, E. L., García-Santiago, O., Nishimura, S. T., y Nishinuma, E. S. (2010). Educational performance and attitudes toward school as risk-protective factors for violence: A study of the asian/pacific islander youth violence prevention center. *Psychology in the Schools*, 47(8), 789–802. <https://doi.org/10.1002/pits>
- Wehmeyer, M. L., Abery, B. H., Zhang, D., Ward, K., Willis, D., Hossain, W. A., ... Walker, H. M. (2011). Personal Self-Determination and moderating variables that impact efforts to promote Self-Determination. *Exceptionality*, 19, 19–30. <https://doi.org/10.1080/09362835.2011.537225>
- Wells, D., Miller, M., Tobacyk, J., y Clanton, R. (2002). Using a psychoeducational approach to increase the self-esteem of adolescents at high risk for dropping out. *Adolescence*, 37(146), 431–434.
- Whipple, S. S., Evans, G. W., Barry, R. L., y Maxwell, L. E. (2010). An ecological perspective on cumulative school and neighborhood risk factors related to achievement. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 31(6), 422–427. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2010.07.002>
- Williams, G. C., y Deci, E. L. (1996). Internalization of biopsychosocial values by medical students: A test of Self-Determination Theory. *Personality Processes and Individual Differences*, 70(4), 767–779.
- Williams, T. R., Davis, L. E., Cribbs, J. M., Saunders, J., y Williams, J. H. (2002). Friends, family, and neighborhood: Understanding academic outcomes of African American youth. *Urban Education*, 37(3), 408–431. <https://doi.org/10.1177/00485902037003006>
- Wilson, D. S., Kauffman, R. A., y Purdy, M. S. (2011). A program for at-risk high school students informed by evolutionary science. *Plos One*, 6(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027826>
- Woodcock, R. J. (1989). *Woodcock Johnson Psycho-Educational Battery, Revised*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Woodward, J., y Brown, C. (2006). Meeting the curricular needs of academically low-achieving students in middle grade mathematics. *Journal of Special Education*, 40(3), 151–159. <https://doi.org/10.1177/00224669060400030301>
- Zablotsky, B., y Rosenber, M. (2013). Special education and academic achievement. En J. Hattie y E. A. Anderman (Eds.), *International guide to student achievement* (Taylor & F, pp. 170–172). New York and London: Routledge.
- Zheng, C., Erickson, A., Kingston, N. M., y Noonan, P. M. (2014). The relationship among self-determination, self-concept, and academic achievement for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 47(5), 462–474. <https://doi.org/10.1177/0022219412469688>



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO 10.

ANEXOS

Anexo A. Distribución de la Muestra Seleccionada

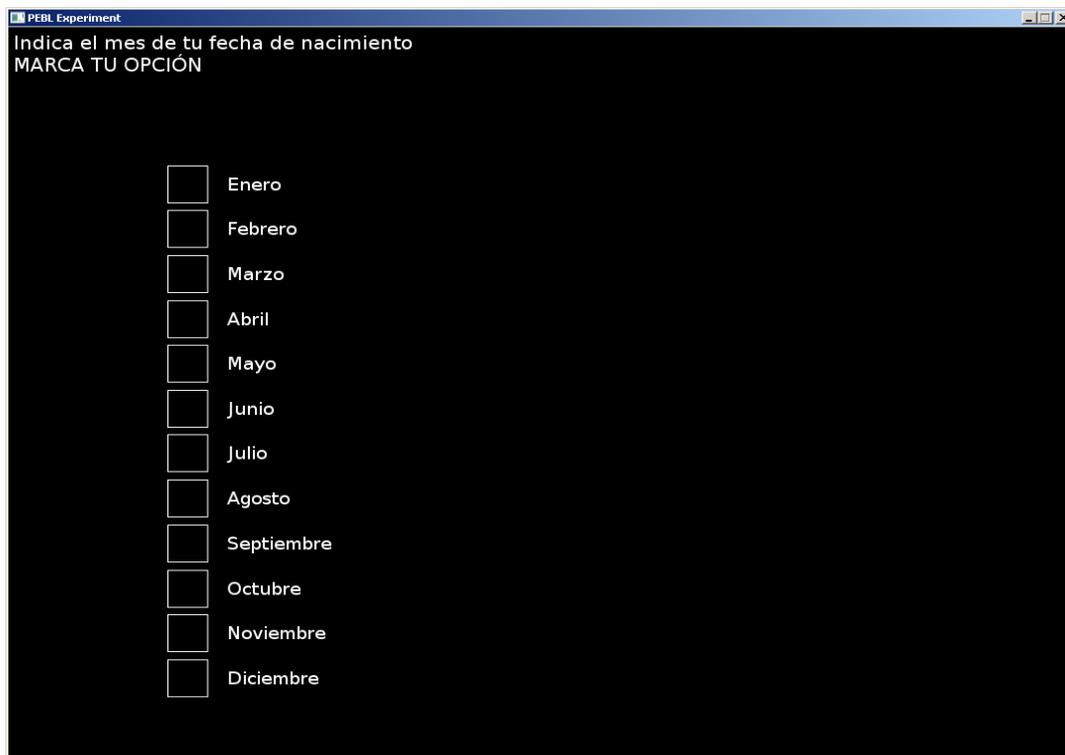
Tabla A1

Distribución de la Muestra Seleccionada

Centro	Curso	Grupos	Muestra inicial				Muestra final			
			Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
			<i>n</i>	edad <i>M</i>	<i>n</i>	edad <i>M</i>	<i>n</i>	edad <i>M</i>	<i>n</i>	edad <i>M</i>
1	1°	4	23	12.83	17	12.65	13	12.80	11	12.62
1	2°	4	34	14.04	22	14.02	17	14.04	12	12.93
1	3°	4	21	14.93	22	15.27	11	14.93	10	12.64
2	1°	2	52	13.12	47	12.97	25	12.81	30	13.88
2	2°	3	53	14.16	48	13.92	32	14.10	21	13.88
2	3°	3	55	15.28	35	15.09	35	15.17	20	13.79
3	1°	5	67	12.84	78	12.74	43	12.76	52	14.87
3	2°	6	79	14.14	73	13.93	45	14.00	42	14.63
3	3°	6	62	15.11	67	14.95	29	14.74	42	14.82
Total			446	14.07	409	13.88	250	13.91	240	14.23

Anexo B. Instrumentos

1. Ejemplos de la Aplicación Software Integrando Diferentes Instrumentos



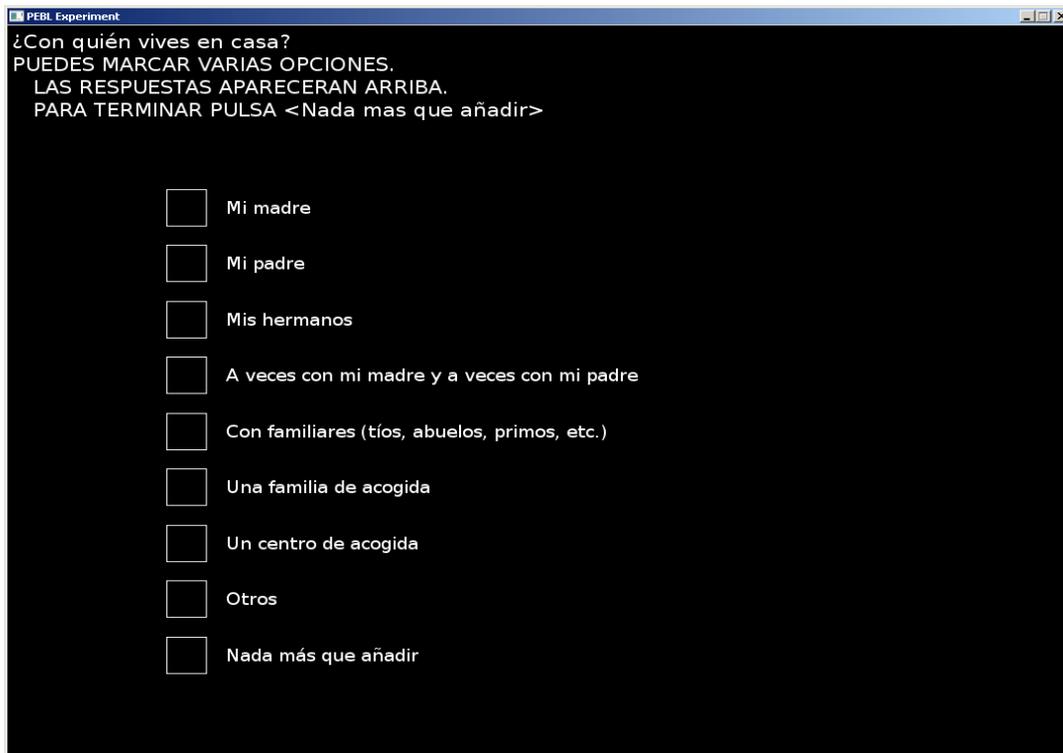
The image shows a screenshot of a software application window titled "PEBL Experiment". The window has a dark background and contains the following text and form elements:

Indica el mes de tu fecha de nacimiento
MARCA TU OPCIÓN

Below the text, there is a vertical list of twelve months, each preceded by a small square checkbox:

- Enero
- Febrero
- Marzo
- Abril
- Mayo
- Junio
- Julio
- Agosto
- Septiembre
- Octubre
- Noviembre
- Diciembre

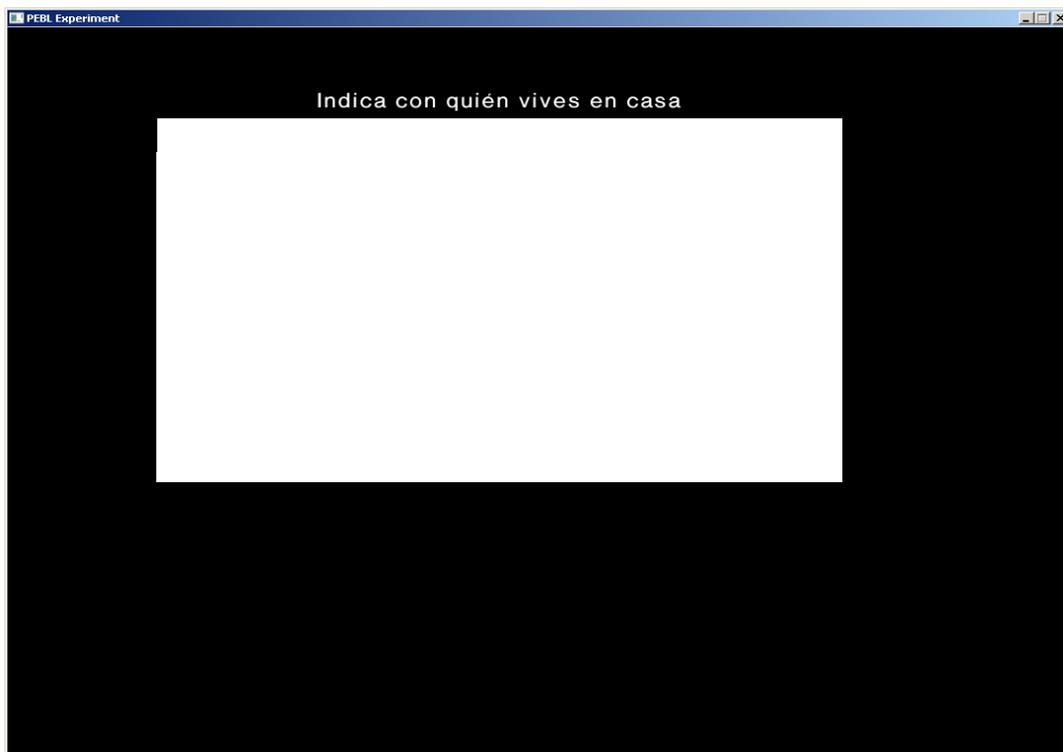
Figura B1. Ejemplo de la aplicación del software para la recogida de datos demográficos. La imagen corresponde a la solicitud del mes de nacimiento pudiendo responder a una sola alternativa. La recogida del día o del año se efectuó de forma similar.



PEBL Experiment

¿Con quién vives en casa?
PUEDES MARCAR VARIAS OPCIONES.
LAS RESPUESTAS APARECERAN ARRIBA.
PARA TERMINAR PULSA <Nada mas que añadir>

- Mi madre
- Mi padre
- Mis hermanos
- A veces con mi madre y a veces con mi padre
- Con familiares (tíos, abuelos, primos, etc.)
- Una familia de acogida
- Un centro de acogida
- Otros
- Nada más que añadir



PEBL Experiment

Indica con quién vives en casa

Figura B2. Ejemplo de la aplicación del software para la recogida de datos demográficos. La primera imagen corresponde a la pregunta de la aplicación “¿Con quién convives en casa?” facilitando la respuesta con opciones múltiples. Si la respuesta no estaba entre las alternativas, al pulsar “otros” abría una nueva ventana (correspondiente a la segunda imagen) en la que el individuo respondía de manera abierta.

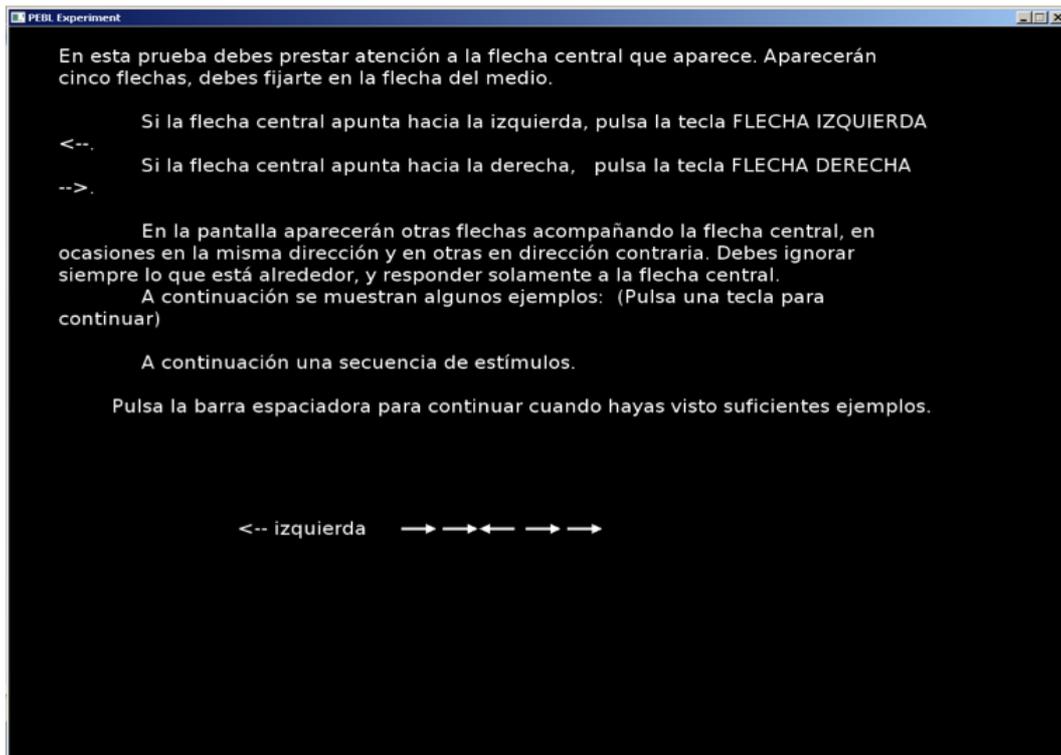


Figura B3. Ejemplo de la aplicación software en la presentación de la variante de la prueba de flanker para medir el control inhibitorio. En la imagen aparece el objetivo, las instrucciones y un ejemplo del estímulo.

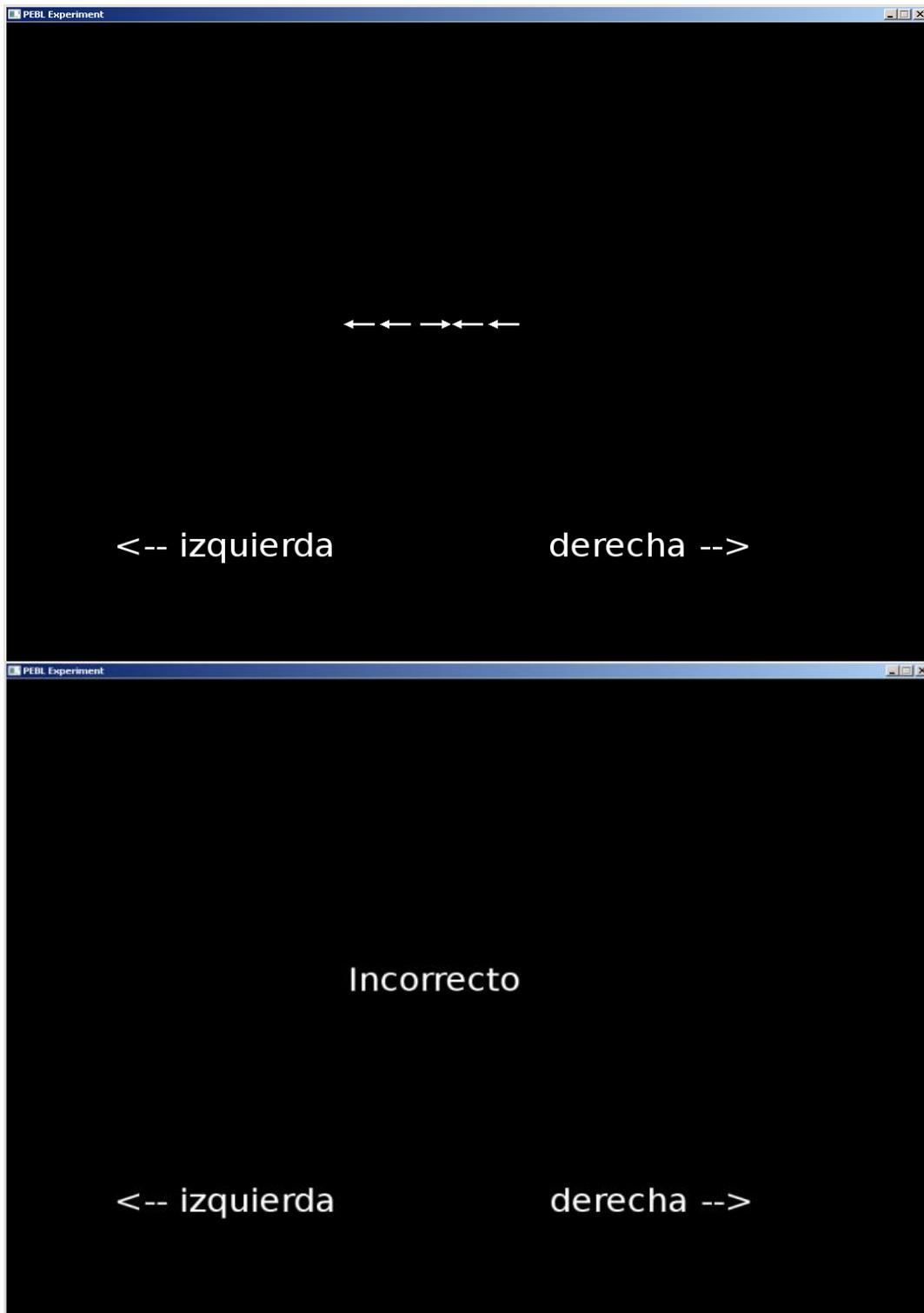


Figura B4. Ejemplo de la aplicación software en la fase de entrenamiento de la variante de la prueba de flanker para medir el control inhibitorio. La primera imagen corresponde a la presentación de un estímulo incongruente. En la segunda imagen aparece la retroalimentación del sistema ante la respuesta del participante al pulsar la tecla.

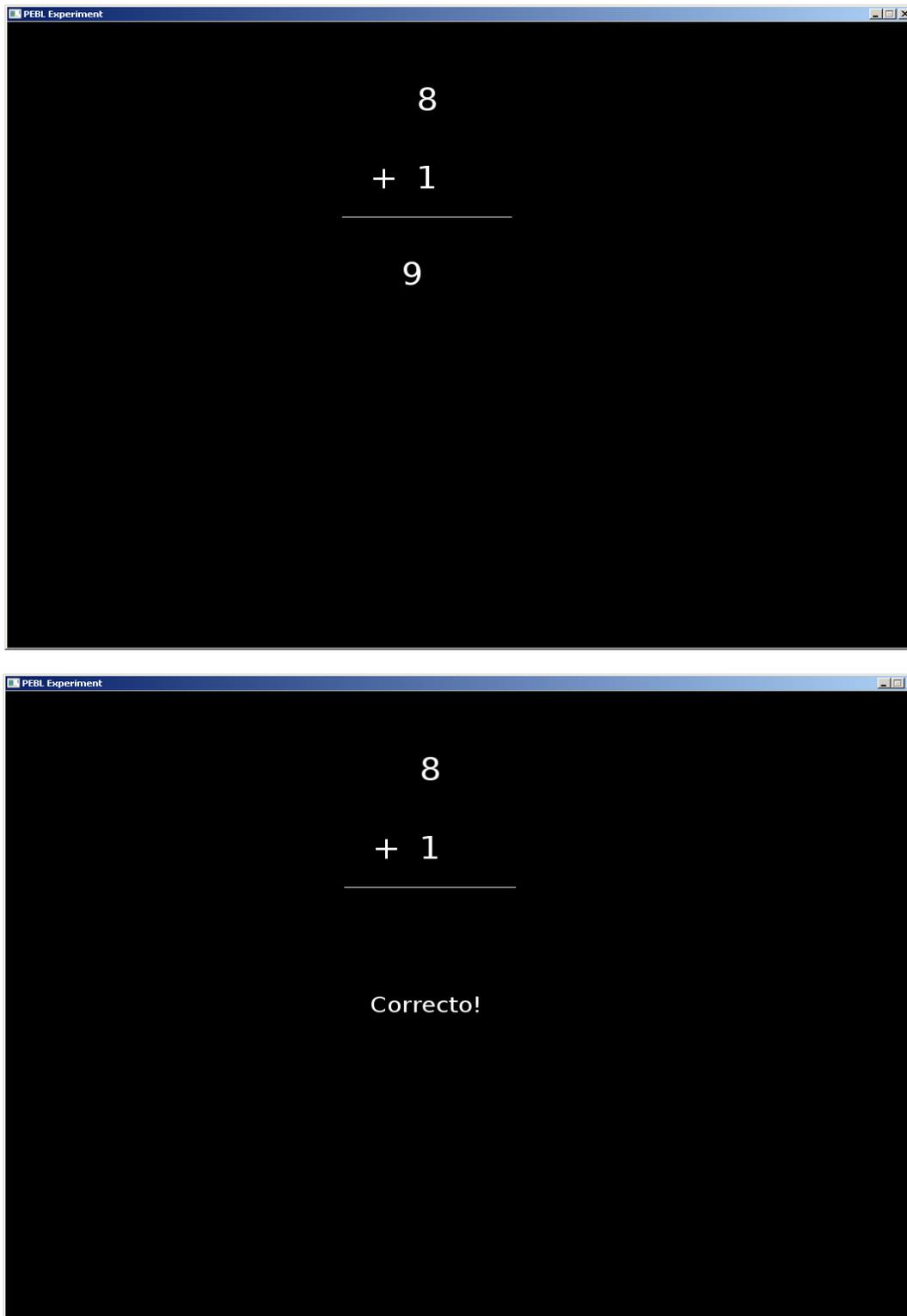


Figura B5. Ejemplo de la aplicación software en la fase de entrenamiento de la prueba de fluidez matemática de la Batería III de Woodcock-Muñoz (Muñoz-Sandoval et al., 2005) adaptada a una versión digital. La primera imagen corresponde a la presentación de un ejemplo de las operaciones básicas. En la segunda imagen aparece la retroalimentación del sistema ante la respuesta del participante al teclear el resultado.

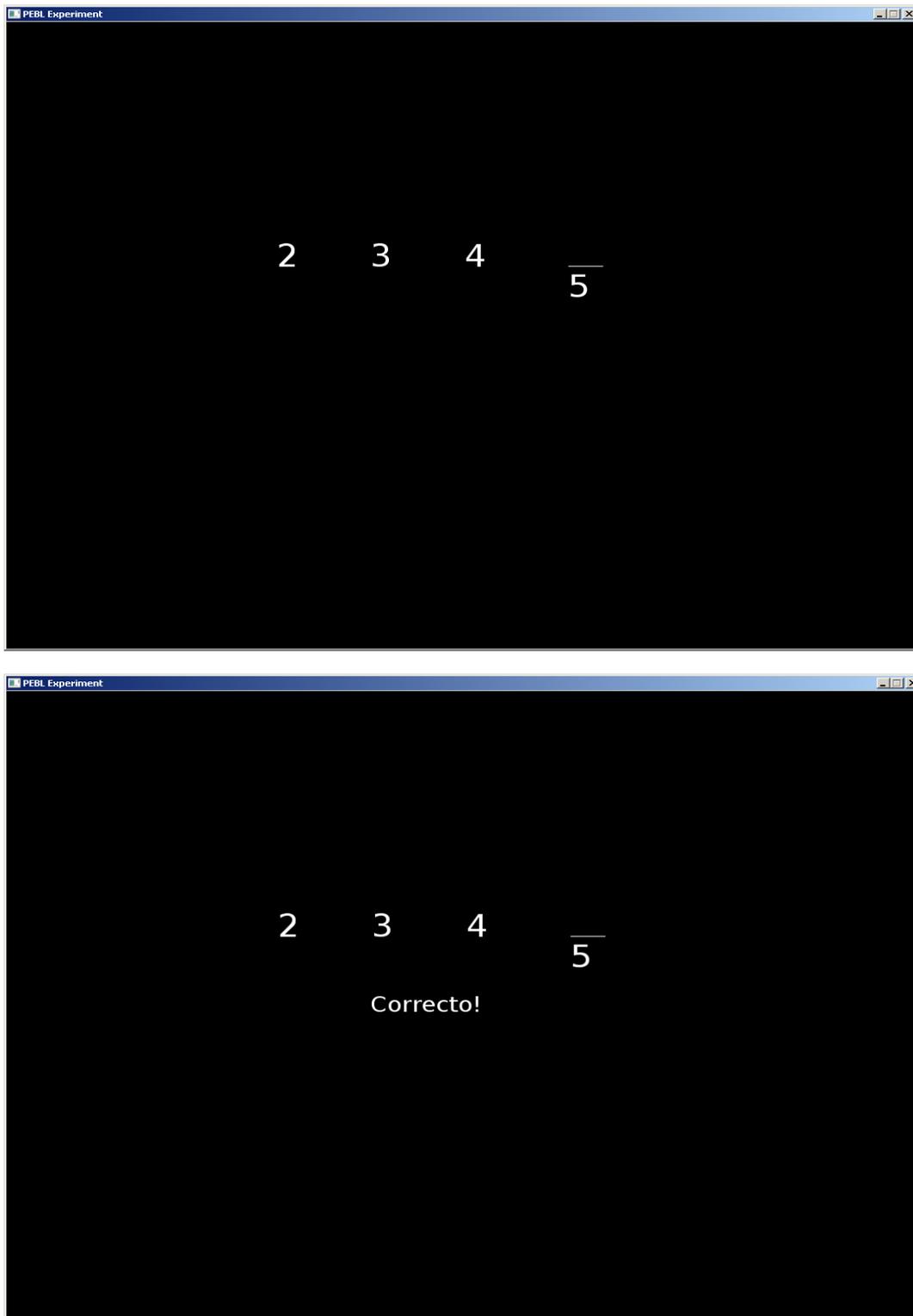
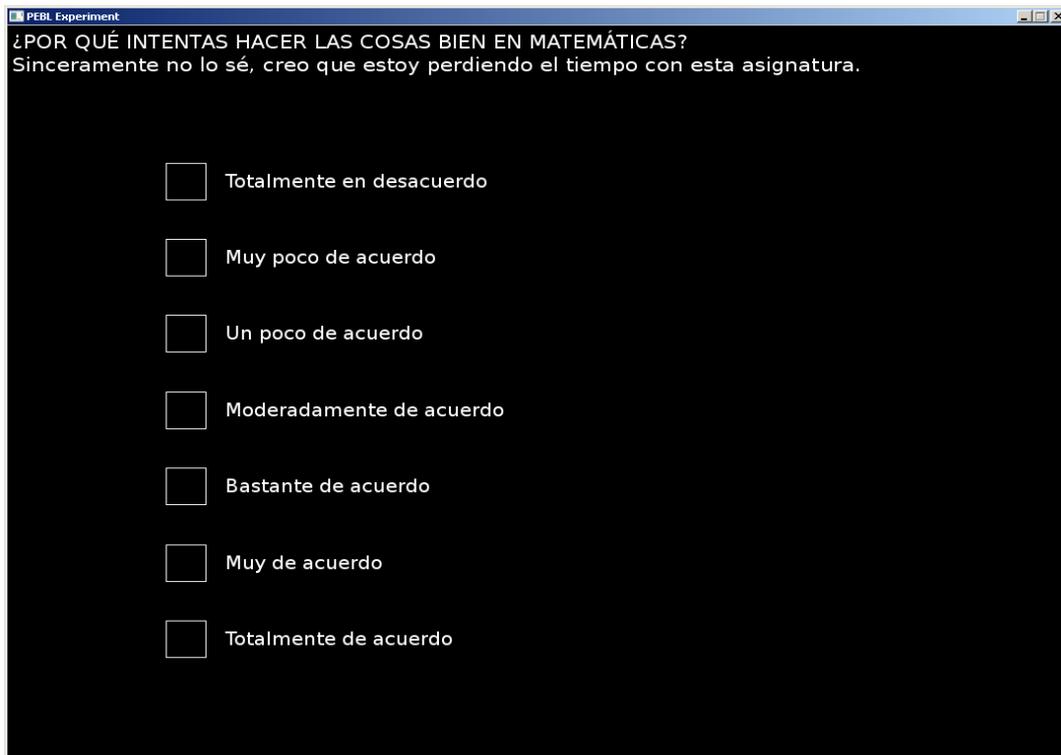


Figura B6. Ejemplo de la aplicación software en la fase de entrenamiento de la prueba de razonamiento matemático de la Batería III de Woodcock-Muñoz (Muñoz-Sandoval et al., 2005) adaptada a una versión digital. La primera imagen corresponde a la presentación de un ejemplo de una serie incompleta de números en la que el estudiante responde. En la segunda imagen aparece la retroalimentación del sistema ante la respuesta del participante al teclear el resultado.



PEBL Experiment

¿POR QUÉ INTENTAS HACER LAS COSAS BIEN EN MATEMÁTICAS?
Sinceramente no lo sé, creo que estoy perdiendo el tiempo con esta asignatura.

Totalmente en desacuerdo

Muy poco de acuerdo

Un poco de acuerdo

Moderadamente de acuerdo

Bastante de acuerdo

Muy de acuerdo

Totalmente de acuerdo

Figura B7. Ejemplo de la aplicación software en la fase del cuestionario sobre la desmotivación del estudiante de la subescala de la versión española de la Escala de Motivación Educativa en Secundaria (EME-S) (Núñez, Martín-Albo, Navarro, y Suárez, 2010) adaptada a una versión digital.

Anexo C. Percentiles Calculados para las Pruebas Físicas y Cognitivas

Tabla C1

Percentiles de la Fluidez de Cálculo Matemático

Edad	10			12			13			14			15			16			17	
<i>N</i>	1	83	93	176	113	105	218	105	99	204	57	38	95	19	14	33	1	1		
GEN	H	H	M	Todos	H	M	Todos	H	M											
Centil																				
1	28	26	27	23	29	26	22	28	25	30	18	24	32	37	34.5					
5	34	32	33	28	32	30	34	38	36	33	25	29	32	37	34.5					
10	40	34	37	34	35	34.5	38	41	39.5	38	35	36.5	32	37	34.5					
15	40	40	40	39	39	39	41	41	41	43	41	42	39	37	38					
20	45	42	43.5	46	40	43	42	43	42.5	46	42	44	47	41	44					
25	46	45	45.5	47	42	44.5	47	46	46.5	49	42	45.5	49	50	49.5					
30	47	45	46	50	44	47	52	51	51.5	50	46	48	52	50	51					
35	51	47	49	52	47	49.5	53	55	54	53	51	52	56	51	53.5					
40	56	49	52.5	57	48	52.5	55	56	55.5	58	52	55	57	53	55					
45	58	51	54.5	58	51	54.5	57	58	57.5	58	54	56	57	53	55					
50	59	53	56	61	52	56.5	61	60	60.5	61	55	58	58	58	58					
55	61	55	58	64	54	59	63	62	62.5	62	55	58.5	58	63	60.5					
60	63	58	60.5	66	57	61.5	65	64	64.5	65	57	61	62	66	64					
65	66	59	62.5	69	60	64.5	71	68	69.5	69	59	64	63	66	64.5					
70	68	60	64	73	62	67.5	73	69	71	70	62	66	66	66	66					
75	69	61	65	77	66	71.5	77	71	74	77	63	70	67	67	67					
80	72	66	69	81	67	74	79	72	75.5	79	64	71.5	74	67	70.5					
85	74	70	72	86	72	79	86	74	80	84	72	78	77	73	75					
90	82	72	77	88	74	81	88	77	82.5	85	76	80.5	81	73	77					
95	90	81	85.5	102	80	91	92	86	89	97	83	90	91	73	82					
99	43	146	89	117.5	146	146	146	146	97	121.5	146	84	115	91	74	82.5	61	33		

Nota. GEN = género

Tabla C2

Percentiles de la Fluidez en el Razonamiento Matemático

Edad	10			12			13			14			15			16			17	
<i>N</i>	1	83	91	174	109	104	213	104	97	201	55	38	93	18	14	32	1	1		
GEN	H	H	M	Todos	H	M	Todos	H	M	Todos	H	M	Todos	H	M	Todos	H	M		
Centil																				
1	0	6	3	1	6	3,5	0	0	0	2	0	1	5	8	6.5					
5	7	8	7.5	2	9	5.5	6	7	6.5	6	2	4	5	8	6.5					
10	9	11	10	8	12	10	11	9	10	12	7	9.5	6	13	9.5					
15	11	13	12	12	13	12.5	13	10	11.5	12	9	10.5	12	13	12.5					
20	12	14	13	13	13	13	14	12	13	13	11	12	12	13	12.5					
25	13	14	13.5	13	14	13.5	14	13	13.5	14	11	12.5	12	13	12.5					
30	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12	13	13	13	13					
35	15	14	14.5	15	14	14.5	15	14	14.5	15	13	14	13	15	14					
40	15	15	15	15	14	14.5	15	14	14.5	15	13	14	13	15	14					
45	15	15	15	15	15	15	16	15	15.5	15	14	14.5	13	15	14					
50	15	15	15	15	15	15	16	15	15.5	15	14	14.5	13	15	14					
55	16	15	15.5	15	15	15	16	15	15.5	16	14	15	14	15	14.5					
60	16	16	16	16	15	15.5	16	16	16	16	14	15	14	16	15					
65	16	16	16	16	15	15.5	16	16	16	16	14	15	14	16	15					
70	17	16	16.5	16	16	16	17	16	16.5	16	14	15	15	16	15.5					
75	17	16	16.5	16	16	16	17	16	16.5	16	15	15.5	15	16	15.5					
80	17	17	17	17	16	16.5	17	17	17	17	15	16	15	16	15.5					
85	17	17	17	17	16	16.5	18	17	17.5	17	16	16.5	15	16	15.5					
90	19	18	18.5	18	17	17.5	19	18	18.5	18	16	17	16	17	16.5					
95	19	18	18.5	19	17	18	20	19	19.5	19	17	18	16	17	16.5					
99	13	22	19	20.5	22	23	22.5	22	20	21	20	19	19.5	18	17	17.5	12	12		

Nota. GEN = género

Tabla C3

Percentiles del Test de Course Navette

Edad	10			12			13			14			15			16			17
N	1	81	89	170			101	86	187	105	85	190	46	23	69	14	10	24	1
GEN	H	H	M	Todos			H	M	Todos	H	M	Todos	H	M	Todos	H	M	Todos	M
Centil																			
1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.75	1	1.5	1.25				
5	1	1	1	1	1	1	1.5	1	1.25	1.5	0.5	1	1	1.5	1.25				
10	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1.25	2	1.5	1.75	1.5	0.5	1	1.5	1.5	1.5				
15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1.75	1.5	1	1.25	1.5	1.5	1.5				
20	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1.75	2.5	1.5	2	2.5	1	1.75	2.5	1.5	2				
25	2	2	2	2	1.5	1.75	3	1.5	2.25	2.5	1	1.75	3	1.5	2.25				
30	2	2	2	2.5	1.5	2	3	1.5	2.25	3	1	2	3	2	2.5				
35	2.5	2	2.25	2.5	2	2.25	3.5	2	2.75	3.5	1.5	2.5	3	2	2.5				
40	3	2	2.5	3	2	2.5	4	2	3	4	1.5	2.75	3.5	2	2.75				
45	3	2	2.5	3	2	2.5	4.5	2	3.25	4.5	1.5	3	3.5	2	2.75				
50	3	2	2.5	3.5	2	2.75	4.5	2	3.25	5	2	3.5	4.5	2	3.25				
55	3.5	2.5	3	4	2	3	5	2	3.5	6	2	4	5	2	3.5				
60	4.5	2.5	3.5	4.5	2.5	3.5	5.5	2.5	4	6.5	2	4.25	5.5	2	3.75				
65	5	2.5	3.75	4.5	2.5	3.5	6	3	4.5	7	2.5	4.75	5	2	3.5				
70	5	3	4	5	2.5	3.75	6	3	4.5	7	2.5	4.75	6	2.5	4.25				
75	5.5	3	4.25	5.5	2.5	4	6.5	3.5	5	7.5	3	5.25	6.5	2.5	4.5				
80	6	3	4.5	5.5	3	4.25	7	4	5.5	8	3	5.5	6.5	2.5	4.5				
85	6	4	5	6	3	4.5	7.5	4.5	6	8	3	5.5	7	2.5	4.75				
90	6.5	5	5.75	7	4	5.5	8	5.5	6.75	9	3	6	7.5	3.5	5.5				
95	7	5	6	8.5	4.5	6.5	9	6	7.5	9	3	6	7.5	3.5	5.5				
99	2	8	7.5	7.75	10	5.5	7.75	9.5	8.5	9	10.5	4	7.25	7.5	6	6.75	2		

Nota. GEN = género



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Facultad de Ciencias de la Educación

