

Evolución del razonamiento analógico en niños: seguimiento desde los seis hasta los once años de edad

Evolution of analogical reasoning in children: follow-up from six to eleven years old

LUIS FIDEL ABREGÚ TUEROS*

Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

Abstract

The aim of this study is to establish the time and period of development of Analogical Reasoning (AR) and evaluate its independence and performance with respect to the age. We performed a longitudinal cohort study of two age groups and six annual follow-up phases from each one (2000-2005, 2001-2006) in six to eleven years-old children in the city of Huanuco (Peru) with a sample of 167 children (first stage), and N=121 (sixth stage). The Raven's progressive matrices test, coloured version, was applied individually without time limits. Results indicate that AR development occurs in a constant and late way from seven to eleven years-old children, and also that there is independence between the ability of AR and the children age. We discuss the importance of knowledge in the relationships between analogies topics, adjusted to the age, as a mediating factor in the development of AR.

Key words: analogical reasoning, general intelligence, child development, longitudinal study, Raven's progressive matrices test.

Resumen

El objetivo del estudio es establecer el momento y período de desarrollo del razonamiento analógico (RA) y evaluar su independencia y desempeño respecto a la edad. Se aplicó un diseño longitudinal de cohortes de dos grupos etáreos y seis etapas anuales de seguimiento para cada uno (2000-2005, 2001-2006) desde seis hasta once años de edad en niños de la ciudad de Huánuco, Perú, en una muestra de ciento sesenta y siete niños (primera Etapa) y n=121 (sexta etapa). Se administró en forma individual y sin límite de tiempo la prueba de matrices de Raven versión coloreada. Los resultados indican que la evolución del RA en niños ocurre en forma tardía y constante a partir de los siete y hasta los once años; así mismo, que existe independencia entre la capacidad de RA y la edad de los niños. Se discute la importancia del conocimiento en las relaciones de análogo y tópico ajustadas a la edad como el factor mediador de desarrollo del RA.

Palabras clave: razonamiento analógico, inteligencia general, desarrollo infantil, estudio longitudinal, prueba de matrices progresivas de Raven.

Introducción

La construcción de conocimientos, la solución de problemas y el desarrollo del pensamiento divergente y abstracto, en general, el establecimiento de redes relacionales, la asimilación de conocimientos problemáticos cotidianos, la adquisición de los procesos de transferencia, de recuperación y extrapo-

lación del conocimiento relacional, en particular, exigen que las personas resuelvan el razonamiento analógico (RA). Parte esencial de la inteligencia, que se define como la generación del conocimiento aplicable a una situación nueva, que se realiza por la transferencia del conocimiento a partir de una situación análoga conocida (González, 2002); ocurren entonces dos procesos: uno que recupera

* Correspondencia: Luis F. Abregú Tueros. Área Académica de Desarrollo Humano, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Ciudad Universitaria, Tingo María, Perú. Correo electrónico: abregutweb@mixmail.com

la información relevante de la situación conocida y familiar y otro que se encarga de establecer una correspondencia entre la información relevante del análogo. Tanto en los niños como en los adultos, el RA facilita la capacidad de entendimiento y de explicación, de justificar las relaciones de semejanza, de encontrar conexiones entre los objetos y las situaciones, de poder hallar los esquemas de inferencia según la naturaleza del problema; esto implica, entre otras cosas, la función de la percepción, la atención, la memoria y el pensamiento (Ali, Motta y Risueño, 2005).

La explicación que ha permitido formular la teoría componencial del desarrollo del RA, fundamentada en seis procesos (codificación, inferencia, extrapolación, aplicación, respuesta y justificación), se encuentra en los aportes de Gallagher y Wright (1977), quienes determinaron la relación significativa entre el desarrollo del RA y el conocimiento del niño; hallazgos que facilitaron plantear el enfoque del desarrollo del RA en función del conocimiento que poseen los niños y no de su edad. En segunda instancia, Sternberg (1977) estudia las analogías de formato proporcional desde la perspectiva del procesamiento de la información; su investigación no está centrada en descubrir el momento en que aparece el RA ni cómo se desarrolla, sino en la identificación de sus componentes. Por su parte, las investigaciones de Sternberg y Nigro (1980) permiten afirmar que el conocimiento de los sujetos es determinante en el RA. Adicionalmente, desde el punto de vista analítico conductual de procesos cognitivos, Barnes-Holmes, Rodríguez y Whelan (2005, p. 270); Stewart y Barnes-Holmes (2004) revelaron que el RA también se explica con base en el campo de la teoría de los marcos relacionales, pues las investigaciones acerca de “las relaciones entre redes de relaciones derivadas” han proporcionado una evidencia considerable que indica que este tipo de comportamiento relacional se halla funcionalmente en el RA.

Por otra parte, sobre el desarrollo del RA, que involucra tanto la comprensión de las reglas de analogía y la ejecución adecuada de los procesos de inferencia, aplicación y evaluación como del proceso de transferencia del conocimiento relacional desde un dominio a otro, Bohórquez, García,

Gutiérrez, Gómez y Pérez (2002) encontraron la estrecha relación del RA con la inteligencia general, facilitando plantearse que aquel es fundamental para la creatividad e invención, es decir, la emergencia de comportamientos complejos novedosos. Al respecto, Ceacero (1996) revela que el RA es un proceso útil que facilita la solución de problemas, un nivel alto de conocimientos sobre el dominio base, que abarca los procesos básicos de transferencia analógica; particularmente, los ejercicios relacionados con analogías desarrollan el pensamiento productivo y, en consecuencia, forman la “función superior de solución de problemas” Montealegre (2007, p. 36). Asimismo, Piaget, Montangero y Billeter (1977) estudiaron el desarrollo del RA en el niño con las analogías de formato proporcional, sus conclusiones están recopiladas en la denominada teoría estructural del desarrollo del RA, con tres períodos en su desarrollo: I) Preoperacional de cuatro etapas: etapa de trasducción (no hace razonamiento inductivo ni deductivo), etapa de yuxtaposición, etapa de encadenamiento de explicaciones sin relación entre sí y etapa de sincretismo (incapaces de encontrar una similitud relacional); II) De las operaciones concretas (incremento en la habilidad para razonar sobre las relaciones y reconocer la restricción en la relación de semejanza), los niños podían formar analogías por ensayo-error, pero sin mostrar una comprensión de la restricción de la relación de semejanza; III) De operaciones formales y la comprensión de la restricción en la relación de semejanza, que tiene lugar a partir de los once años.

Para explicar el razonamiento analógico en los niños, sus posibilidades y obstáculos, Brown, A., Kane, M. y Long, C. (1989) recurren a una imagen hipotética donde “el conocimiento es representado como un continuo (teoría — explicación causal — solución con sentido— solución arbitraria)”. Esta teoría es definida como una red explicativa coherente de conceptos interrelacionados: la explicación causal se refiere a una comprensión de principio de una parte del sistema mayor o teoría; la solución con sentido aislado es aquella que es entendida rápidamente pero que no forma parte del sistema mayor; por último, la solución arbitraria es considerada como una solución al azar. Por ello, el niño para

poder transferir necesita tener una teoría general; si el conocimiento que posee es fragmentado, asume una actitud reacia hacia la transferencia, asimismo las relaciones de alto orden están vinculadas con el conocimiento de dominios específicos, más que con el estado de desarrollo evolutivo del niño. En este sentido, el dominio específico acerca de objetos y situaciones, explicado empleando estrategias analógicas, es decir, aplicando conceptos de dominios muy bien conocidos para intentar alcanzar el conocimiento sobre lo desconocido, nos orienta hacia un marco de concepción y visión actualizada que explica causalmente al RA (Inagaki y Hatano, 1987; Wellman, 1995). En esta reflexión, la controversia entre la flexibilidad y el encapsulamiento de los conocimientos se debe a la existencia de varios factores que afectan el proceso de transferencia analógica, algunos de ellos poco definitorios, como los conocimientos (bases del dominio) y las capacidades evolutivas; y otros más definitorios, como las estrategias de aprendizaje y la metacognición.

Con la aplicación de algunas estrategias de enseñanza-aprendizaje para desarrollar el razonamiento analógico en niños, como el método de aprendizaje por transferencia analógica (ATA), los resultados en alumnos del cuarto grado de educación básica (Cuba) son meritorios porque, a pesar de ser considerados en desventaja para rendir las tareas de razonamiento analógico, fueron incorporándose paulatinamente al grupo de niños con desarrollo adecuado. Igualmente, en el programa de anticipación creativa, formulación y reformulación de problemas e indagación crítico creativa (PRYCREA) en Puerto Rico y la aplicación simultánea del ATA también en alumnos del mismo grado de estudios, Rodríguez-Mena (2001a, 2001b) reporta que los resultados fueron muy notorios en diversos campos, especialmente en la capacidad para establecer relaciones, de crear algunas generalizaciones, en mejorar la capacidad expresiva y en el incremento de la frecuencia de interrogaciones y discusiones que, en conjunto, permitieron elevar la calidad del aprendizaje. Del mismo modo, cuando los textos de enseñanza de las ciencias experimentales están basados en el modelo de aprendizaje con analogías, se ratifica el esquema de la trama de relaciones entre el análogo y el tópico, se le propone al estudiante la

simulación y se toman como referentes los objetos y situaciones del mundo terrestre –“constelaciones como objetos o animales y esferas cristalinas”– los sujetos muestran idoneidad de la analogía, previo análisis del contexto, específicamente en la construcción histórica del fenómeno gravitatorio y de la estructura del universo y del sistema solar, al tiempo que proyectan comportamientos y principios del funcionamiento de seres vivos, incluido el hombre, sobre el mundo inanimado (González, 2005 y Oliva, 2004).

Por ello, en el proceso de enseñanza-aprendizaje “el pensamiento del niño se eleva a un nuevo nivel”, dependiendo de qué es lo que aprende del sistema de conocimientos de diferentes objetos, de cómo desglosa esta experiencia de distinto modo (Rubinstein, 1984) y del rol que tiene el aprendizaje implícito en los mecanismos tempranos de adquisición de procesos cognitivos como el lenguaje (López-Ramón, 2007), aspectos importantes para el estudio del RA y las capacidades para plantear argumentos complejos donde el paralelismo ya pueden establecerse a un nivel fenomenológico. Así, pues, las situaciones aisladas comienzan a transformarse en situaciones vinculantes a los objetos, que luego van modificándose para formar una base del desarrollo de nuevas actividades racionales o teóricas del pensamiento infantil. La evolución del RA depende, más que de la edad, de cómo se enseña y del modo en que los alumnos acceden y manipulan los conocimientos.

El estudio evolutivo del RA ha derivado diferentes enfoques respecto al comportamiento de este fenómeno en la edad infantil, apareciendo diversidad de opiniones, a veces contrapuestas y con poca claridad; así, se han planteado varias hipótesis acerca de cómo razonan los niños frente a problemas analógicos. Estas posiciones teóricas se dividen en dos grupos: los que niegan la posibilidad de alcanzar el RA en niños y los que afirman la existencia de esta capacidad en ellos, que puede ser afectada no por la competencia misma, sino por la falta de conocimiento (Rodríguez-Mena, 2001a).

El primer grupo está representado por Sternberg y Piaget; este último autor considera la analogía como un paso previo en la construcción del razonamiento basado en proporciones, pues para él los

sujetos que resuelven una analogía están realizando una especie de proporción cuantitativa. Piaget (citado por Sternberg, 1977), en una investigación realizada con un grupo de colaboradores, habla de la existencia de tres etapas en el desarrollo evolutivo del RA infantil. Ellas son:

- Primera etapa (cinco a seis años): los niños son capaces de relacionar los elementos A y B o C y D, pero no pueden relacionar A-B con C-D.
- Segunda etapa (ocho a once años): los niños logran resolver la analogía, solo que al presentárseles una sugerencia diferente desisten con facilidad de la analogía formada. Para Piaget esto es una evidencia de que en dichas edades existe tan solo un nivel tentativo de capacidad de RA.
- Tercera etapa (once años o más): a esta edad los niños pueden formar las analogías, son capaces de explicitar las bases conceptuales de estas y se resisten a las contrasugerencias presentadas por el investigador.

El segundo grupo señala que los niños de edades mucho menores de las exigidas por la teoría psicogenética de Piaget, pueden razonar correctamente siempre que se les asegure, entre otras cosas, que puedan recordar la información que se les ofrece, no sean inducidos a error por preguntas confusas y se les presenten problemas sobre objetos familiares en relaciones también familiares (Jhonson-Laird, 1986, pp. 86-89). De este modo se afirma que las dificultades encontradas en el RA de los niños responden, esencialmente, a los contenidos utilizados en el diseño de las tareas y al formato empleado.

En el trabajo realizado por Goswami y Brown (1990) observaron a sesenta niños con edades entre los cuatro y nueve años, a los que presentaron tareas analógicas de tipo gráfica basadas en relaciones temáticas como: “pájaro: nido perro: (casa de perro, hueso, gato, perro)”. Los autores experimentaron para comprobar si los niños eran capaces de razonar analógicamente o si resolvían la tarea a partir de la relación categorial. Concluyeron que el 100% de los niños resolvieron las tareas; por tanto, demostraron que los niños pueden resolver las tareas siguiendo un RA y no por relación categorial. Otra

variable de dificultad investigada por ellos se refiere a la forma de presentación de las tareas; aseguran que una analogía de tipo verbal agrega un problema extra (la comunicación con el niño), lo que indica que, aunque las representaciones verbales pueden producir resultados alterados en los niños pequeños, esto no significa que ellos no posean RA.

Lipman (1989), el autor más convencido de que los niños poseen RA, afirma que esto ocurre con niños muy pequeños (tres años). Para él, en los niños pequeños hay un sentido muy vivo de las semejanzas, son capaces de percibir el mundo por sus rasgos externos a partir de la analogía entre las características de los objetos y las características humanas, por ejemplo, un niño pequeño percibe un jarrito botado en un rincón como un “pobre jarrito cansado”. De este modo, defiende la idea de que los niños de tres y cuatro años son mucho más fecundos que los adultos en los asuntos de crear similitudes y metáforas, que carecen del sentido crítico para juzgar la conveniencia de las expresiones figurativas que pueden construir.

Investigaciones realizadas en Cuba con niños entre los seis y once años de edad han permitido constatar que la posibilidad de resolver tareas de RA está presente en todas estas edades (Rodríguez-Mena, 1993; Inguanzo y de la Uz (1996). Si bien en estos grupos se encontraron niños que no pudieron resolver exitosamente algunas tareas, sobre todo las que empleaban formatos más elaborados o que involucraban relaciones complejas, otros (incluso con seis años) sí lo hicieron; esto indica que las diferencias individuales pueden estar influidas más por factores de índole cultural.

Desde este punto de vista, los estudios en el campo del desarrollo del RA provienen de Bernstejn (1966) y Sternberg, Conway, Ketron y Bernstejn (1981), quienes concluyen que en el pensamiento infantil a los diez años de edad, las categorías de la inteligencia general, específicamente las categorías de inteligencia superior, comienzan a diferenciarse claramente con la presencia del razonamiento por analogía.

En resumen, de acuerdo con esta corriente teórica los niños podrían razonar analógicamente siempre y cuando posean un conocimiento previo del contenido de las tareas y reciban instruccio-

nes basadas en las relaciones de análogo y tópico ajustadas a las demandas de la edad. Por ello, el conocimiento se constituye en un factor mediador de logro y un proceso facilitador de la solución de problemas (Ceacero, 1999). En síntesis, el marco conceptual descrito muestra la importancia de una mayor profundización empírica en aspectos relativos en el momento de la evolución del RA en niños con relación a la edad y el grado de estudios, y el desempeño en la inteligencia general superior.

El objetivo que ha guiado este trabajo se concretiza en realizar un seguimiento sistemático de cohortes en niños de la ciudad de Huánuco (Perú), desde seis hasta once años de edad (concordando el primer grado con seis años y el sexto grado con once años de educación básica), cuyo período de estudio permita explicar la evolución del RA con respecto a la edad, esclarecer el momento y la frecuencia de evolución del RA y señalar las diferencias entre las categorías de centros educativos de procedencia (públicos y particulares); por último, evaluar la asociación de la variable RA con la variable inteligencia general superior (IGS). Estos aspectos permitirán clarificar en nuestro contexto los postulados distintos a la teoría psicogenética de Piaget; los resultados esperados son la ausencia de diferencias en la proporción de casos y el rendimiento en RA como en el desempeño en IGS hasta los nueve años y la existencia de diferencias marcadas a partir de los diez años de edad.

Método

Diseño

Corresponde a un estudio no experimental con diseño longitudinal comparativo de cohortes de muestras tomadas de años distintos y conformadas

por dos grupos de edad (tabla 1). El primer grupo, nacidos en 1994, que inician a la edad de seis años en el 2000 y culminan a los once años en 2005; el segundo grupo, nacidos en 1995, que inician a la edad de seis años en 2001 y terminan a los once años en el 2006.

Tabla 1. Edad de niños según cohortes y años

Año de nacimiento cohortes	Edad según años						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1994	6	7	8	9	10	11	-
1995	-	6	7	8	9	10	11

Nota. Adaptado de R. Sierra (1996, pp. 335-337). Tesis doctorales y trabajos de investigación científica.

Participantes

El tamaño de muestra inicial objeto de estudio para ambos grupos fue de ciento sesenta y siete niños de seis años de edad, determinados utilizando un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional, según la condición del centro educativo y del género. Para su cálculo se emplearon los estadísticos en inteligencia general obtenidos en un estudio piloto, siendo la puntuación media en la prueba de matrices progresivas de Raven, versión coloreada 16.87, $DE=4,26$, $varianza=18,15$, $error\ absoluto=0,648$, y nivel de confianza del 95%. En ambos grupos predominaron los niños que estudian en centros públicos (87%); el 51% varones, que convivían con uno o ambos padres, tenían hermanos y asistían en los turnos de mañana o tarde. Los del primer grupo, concurrían al primer grado de educación básica (EB) en el año 2000 y en 2005 al sexto grado; en el segundo grupo, en 2001 cursaban el primer grado y en 2006 el sexto grado (tabla 2); presentaban inteligencia y aprendizaje normales.

Tabla 2. Muestra de niños según proporción (P) de género y condiciones del centro educativo

Variable	Género		Inicial				
			P		n		
	N	P	Femenino	Masculino	2000	2001	Total
Condición del centro educativo							
Público	1.548	0,87	0,49	0,51	73	72	145
Privado	231	0,13	0,45	0,55	11	11	22
Total	1.779	1,00	0,49	0,51	84	83	167

Fuente: Abregú, 2002.

La muestra equivale al 7,6% de la población de niños de seis años de la ciudad de Huánuco (Perú), de cuyos hogares el 57% de los padres recibían ayuda social, con 11% de deserción escolar anual (UNICEF, 2001).

Instrumento: prueba de matrices progresivas (Raven)

Se utilizó la prueba de matrices de Raven en su versión coloreada para niños (PMC); este instrumento es ampliamente utilizado a nivel internacional para determinar la inteligencia general por rangos y el razonamiento analógico en niños de seis-once años (Bohórquez, García, Gutiérrez, Gómez y Pérez, 2002). Concebido originariamente para probar la capacidad que tiene una persona para formar comparaciones, razonar analógicamente y desarrollar un método lógico de razonamiento (Raven, J.C., 1960, citado en Pellegrino, 1986, pp. 46-59), la PMC, específicamente la serie B, es utilizado para evaluar con total independencia de los factores socioeducativos la capacidad eductiva de relaciones y el pensamiento analógico en los niños (Raven, J.C., Court y Raven J., 1993). El instrumento es conocido en la evaluación del funcionamiento perceptivo y neurocognitivo que subyacen para el pensamiento analógico y la predicción de trastornos del aprendizaje (Alí, Motta y Risueño, 2005); también para pronosticar el comportamiento de los niños y adolescentes (Barnes-Holmes, Rodríguez y Whelan, 2005). Como prueba de evaluación del aprendizaje explícito, según López-Ramón (2007) la PMC presenta al niño situaciones gráficas de descubrimiento explícito de reglas que gobiernan el ordenamiento de las secuencias; con mayor precisión se utilizan para determinar la relación entre el desarrollo mental, la madurez intelectual y la capacidad eductiva de relaciones (Raven y cols., 1993). Asimismo, con diferentes objetivos y contextos se vienen aplicando en estudios transculturales y multidimensionales (Tomasz, 1997), en la determinación del deterioro cognoscitivo (Counter, Buchanan y Ortega, 2005) y en la identificación de talentos y superdotados (Blumen, 1999; 2004).

Procedimiento

La PMC fue administrada en forma individual, simultánea y sin límite de tiempo, con reevaluación

anual en cada institución educativa; para la selección de la muestra del primer grupo, en la primera etapa se tomó a doscientos seis niños del primer grado nacidos en 1994 (n=84), las reevaluaciones anuales fueron del 2001 al 2005; para el segundo grupo se tomó a doscientos seis sujetos que asistían al primer grado (nacidos en 1995) para n=83. Para dichos objetivos se contó con el permiso de las autoridades y profesores, también con la autorización de la Dirección Regional de Educación (Huánuco). Posteriormente, esta muestra disminuyó a ochenta y cuatro para el primer grupo y a ochenta y tres para el segundo, al eliminar sujetos que presentaron puntuaciones inconsistentes de acuerdo con el análisis de la puntuación total (Raven, J.C., Court y Raven J., 1993) y bajo nivel intelectual, cuyas reevaluaciones anuales fueron del 2002 al 2006.

Para determinar los niveles de inteligencia general superior y el RA, se aplicaron los baremos estandarizados en el ámbito de estudio diferenciados por edades y por centros educativos públicos y privados (Abregú, 2002). El criterio utilizado para establecer la presencia del RA fue que los individuos obtuvieran un puntaje general en la PMC igual o mayor a 28 y que además hubieran resuelto como mínimo ocho ítems en la serie B; según Blumen (1999, 2004), los baremos obtenidos en la IGS comprenden las categorías definitivamente superior al normal (percentiles 90-94) y sobresaliente (percentiles 95-99), mientras que para Bernstein (1966) y Sternberg y otros (1981) equivale a un pleno desarrollo de la función perceptual y racional, como ocurre en niños de diez años de edad.

Para conocer la fiabilidad sobre la homogeneidad de administración de la PMC a cargo de los evaluadores, se estudió a treinta y un niños seleccionados al azar y aplicados por igual número de egresados de psicología, dos semanas antes de la primera etapa de seguimiento; comparándolas con los resultados obtenidos por un juez en la misma fecha, nos indican que son similares a un nivel de significación $p < ,05$ (tabla 3), encontrándose condiciones adecuadas para la aplicación de la prueba en las etapas posteriores de seguimiento. Para estudiar el grado de confiabilidad de resultados se aplicó la técnica de prueba posprueba con intervalo de un mes en treinta y un niños seleccionados al azar; dos

semanas después de la penúltima etapa de seguimiento, los resultados obtenidos son similares ($p > 0,5$) e indican niveles adecuados en la estabilidad de respuestas. El procesamiento y análisis de datos obtenidos se realizó mediante el programa estadístico SPSS, versión 14.0; y para corroborar la hipótesis se utilizaron las pruebas estadísticas “t” de student, de Ji-cuadrado, del coeficiente de correlación de Pearson y la prueba de regresión lineal.

Tabla 3. Flexibilidad de evaluadores vs. juez y prueba posprueba

Fiabilidad	n	Media	DE	GI	t	p
Evaluadores	31	20,94	6,33	30	-0,2400	0,81
Juez		20,68	6,09			
Prueba	31	22,71	5,39	30	-9,9072	0,37
Posprueba		21,94	4,75			

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Según el análisis estadístico descriptivo que se muestra en la tabla 4, de los ciento sesenta y siete sujetos al principio, ciento cincuenta y ocho fueron re-entrevistados al siguiente año, ciento cuarenta y ocho a los tres años, ciento cuarenta a los cuatro, ciento veintiocho al quinto año y ciento veintiuno a los seis años, siendo la pérdida de seguimiento de cohortes en las cinco etapas posteriores el 27,5% ($n=46$), por causas de migración y deserción escolar, desgaste, interrupción y aplicación del criterio de exclusión señalado en los procedimientos.

El incremento en la proporción de niños (en cohortes) con capacidad de RA a partir de los siete hasta los diez años no es estadísticamente significativo ($X^2=6,44$, $Gl=3$, $p<,092$), mientras que desde los siete años y a lo largo del resto de cinco intervalos hasta alcanzar los once años de edad,

Tabla 4. Frecuencia de niños que continuaron desde la evaluación inicial hasta las cinco etapas de seguimiento anual, y presencia del razonamiento analógico según cohorte y condición del centro educativo

Año de vencimiento cohorte	Condición del centro educativo	Año de seguimiento					
		Enicial	2	3	4	5	6
		Edad (años)					
		6	7	8	9	10	11
		n					
1994		84	82	80	76	71	70
	Público	73	72	71	68	64	63
	R.A.	-	1	2	4	5	30
	Privado	11	10	9	8	7	7
	R.A.	-	1	2	2	3	4
1995		83	76	68	64	57	51
	Público	72	66	59	56	50	45
	R.A.	-	1	2	3	4	22
	Privado	11	10	9	8	7	6
	R.A.	-	1	1	2	3	3
Total		167	158	148	140	128	121
	Raz.analógico	-	4	7	11	15	59
	Media	-	8,25	8,43	8,45	9,40	9,78
	DE	-	0,50	0,53	0,52	1,12	1,18
	C.V.	-	6,06	6,29	6,15	11,91	12,07
	Prueba “t”	-	-	0,884	1,299	3,972**	9,996**
	GL	-	-	6	10	14	58

RA=Casos de razonamiento analógico. C.V.=coeficiente de variación.

** La diferencia es significativa al nivel $p<,01$ (bilateral).

Fuente: elaboración propia.

mostró un incremento estadísticamente significativo ($X^2 = **106,71$, $Gl=4$, $p<,000$). Tras análisis de diferencias del promedio de desempeño en RA (puntaje máximo era 12), a los siete, ocho y nueve años de edad, no existen diferencias estadísticas significativas en la prueba “t” de Student, siendo $p<,411$ y $p<,223$ respectivamente; mientras que para los diez años (media 9,4, $DE=1,2$) y once años de edad (media 9,8, $DE=1,2$) el desempeño

es estadísticamente significativo frente al resto de edades para un nivel $p<,001$ y $p<,000$ respectivamente (tabla 4).

Como se aprecia en la figura 1, el momento y la frecuencia de evolución de la capacidad de RA en niños en la etapa inicial de seguimiento (seis años, primer grado EB) es nula; a la segunda etapa (siete años, segundo grado EB) fue 2,5%, a la tercera etapa (ocho años, tercer grado EB) llegó al 4,7%,

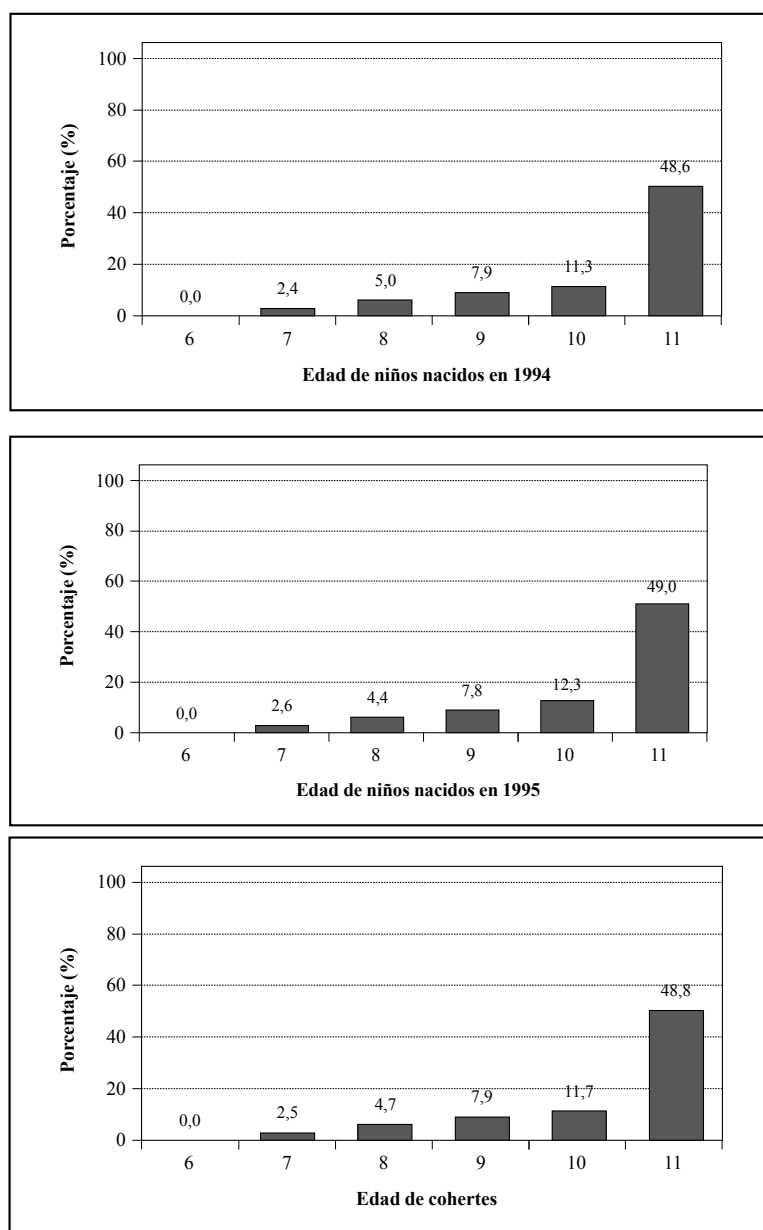


Figura 1. Porcentaje de evolución de casos con razonamiento analógico durante las seis etapas de seguimiento anual

Fuente: elaboración propia.

a la cuarta etapa (nueve años, cuarto grado EB) fue 7,9%, a la quinta etapa asciende a 11,7% (diez años, quinto grado EB) y en la última etapa (once años, sexto grado EB) cerca de la mitad de sujetos estudiados (48,8%) alcanzaron la capacidad de RA.

Las diferencias de evolución según las trayectorias para el cohorte de niños nacidos en 1994 y para aquellos nacidos en 1995, evaluados mediante variación porcentual-VP (se define que $VP \pm 0,0$ es ausencia absoluta de variación y $\pm 10,0$ variación

permisible), en niños de ocho años nacidos en 1995 desarrollaron hasta menos $VP = -12\%$ que aquellos nacidos en 1994, mientras que en el resto de edades las variaciones no son notorias (ver figura 2). No existe diferencias en cuanto la aparición de casos según procedencia de centro educativo en la etapa inicial; al primer año de seguimiento, los niños procedentes de CE públicos hasta $VP = -84,6\%$, en niños de 8 años $VP = -72,9\%$, a los nueve años $VP = -64,1\%$, en diez años $VP = -79,1\%$; mientras que a

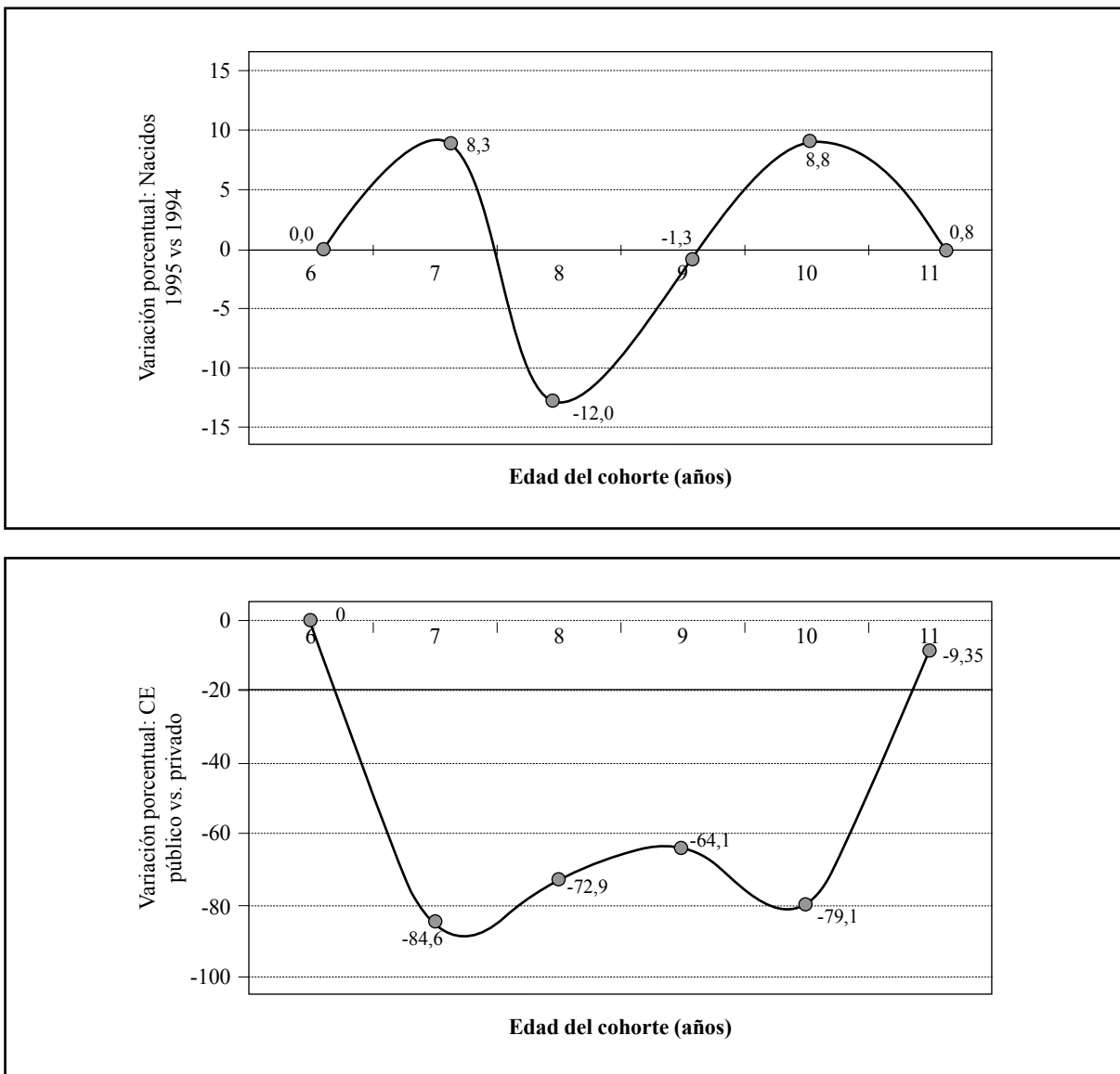


Figura 2. Variación de las frecuencias de evolución del razonamiento analógico según año de nacimiento y condición del centro educativo al cual asisten los niños

CE: Centro educativo.

Fuente: elaboración propia.

los once años la variación se encuentra dentro de los límites aceptables (VP= -9,4).

La asociación de la variable RA con la edad (meses), la IGS (puntaje máximo 36) y la procedencia del CE se evaluaron mediante correlaciones bivariadas solo en la última etapa de seguimiento (si $n > 24$), evidenciándose únicamente la correlación estadísticamente significativa entre el puntaje obtenido por los niños de once años ($n=59$) en la prueba PMC para evaluar el RA y el puntaje de la IGS ($r = ** ,749, p < 0,000$); la ausencia significativa de correlación bivariada entre el puntaje obtenido en RA y la edad fue $r = ,079 (p < 0,463)$, y entre la condición del CE ($r = 0,024, p < 0,854$). A partir de estos resultados se efectuó el análisis de regresión lineal simple para evaluar las variables RA e IGS (tabla 5), obteniéndose el coeficiente de determinación ($R^2 = 0,560, p < 0,001$), el análisis de varianza para probar el nivel de significancia del modelo lineal de dos parámetros ($F=72,644, p < 0,000$) y los estadísticos de residuos pronosticados (media= 9,78, $DE=0,880$); el resultado indica que el 56,0% de la variabilidad en la IGS es explicada por el nivel de desempeño en el razonamiento analógico de niños.

Tabla 5. Resumen del análisis de regresión lineal simultáneo para la variable que predice la evolución del razonamiento analógico en niños de 11 años de edad (n=59)

Variable	Beta no estandarizada	EE	Beta Estandarizada
Inteligencia general superior	-2,769	1,476	0,749

Nota: $R^2=0,560, p < 0,001$

Discusión

Los antecedentes sobre la afirmación respecto a que la capacidad de resolver las tareas de RA está presente en niños menores de once años (Bernstein, 1966; Goswami y Brow, 1990; Iguanzo y De la Uz, 1996; Jonson-Laird, 1986; Lipman, 1989; Rodríguez-Mena, 1993 y Sternberg y otros, 1981) presentan datos globales distintos de aquellos planteados en los postulados de la teoría psicogenética de Piaget, pues existe la posibilidad de que el RA

sea resuelta en dichas edades. Sin embargo, las inespecificidades en los estudios citados, y en tanto se analizan transversalmente, son todavía entidades y sería prematuro presentar una conclusión definitiva y distinta. De esta forma, los niños podrían razonar analógicamente siempre y cuando posean un conocimiento previo del contenido de las tareas y reciban instrucciones basadas en las relaciones de análogo y tópico debidamente ajustadas a las demandas de cada edad, constituyéndose el conocimiento en un factor mediador de logro. Por ello el marco conceptual descrito muestra la importancia de un estudio longitudinal de cohortes de dos grupos de niños con seguimiento desde los seis hasta los once años, que permitirán esclarecer los interrogantes en torno a la profundización empírica en aspectos relativos al momento y la variabilidad de la evolución del RA, desempeño en relación con la edad y, complementariamente, sobre la asociación del RA con la inteligencia general superior.

Los resultados obtenidos en el presente estudio aportan evidencia empírica a favor de la hipótesis fundamentada en que la capacidad de resolución de las tareas de RA está presente en niños de siete a once años, caracterizado en nuestro contexto por una evolución homogénea desde los siete hasta los diez años y con alta notoriedad de cambio a los once años de edad. Esto concuerda, en primer lugar, con los resultados esperados de ausencia de diferencias hasta los nueve años, sustentadas con base en los reportes de Goswami y Brown (1990) quienes señalaban de manera implícita, en una mayor amplitud de edades, que los niños son capaces de razonar analógicamente, resolviendo por completo las tareas analógicas tipo gráficas basadas en relaciones; en segundo lugar, con las diferencias marcadas esperadas a partir de los diez años de edad, que tienen concordancia plena con los reportes de Bernstein (1966) y Sternberg y otros (1981), quienes señalaron que a esta edad se desarrollan el RA simultáneamente con la función perceptual y racional; convergiendo en conjunto con los resultados planteados por Iguanzo y De la Uz (1996) y Rodríguez-Mena (1993), autores que indican la posibilidad de que el RA sea resuelta en toda las edades y las diferencias individuales pueden estar influidas más bien por factores culturales que por

la edad; en contraposición con aquellas planteadas por Piaget donde la evolución del RA ocurría recién a los once años (Sternberg y Piaget, 1987), como parte de las operaciones formales que involucra, entre otros aspectos, el desarrollo de la comprensión de la restricción en las relaciones de semejanza, la capacidad de explicitar las bases conceptuales y la resistencia a las contrasugerencias.

Respecto al resultado de evolución homogénea en RA encontrados en los cohortes, que se confirma según lo previsto en el estudio, existe una única diferencia a la edad de ocho años en aquellos nacidos en 1994 (respecto de 1995), lo cual indica que a partir de los nueve años el RA aparece homogéneamente en por lo menos dos generaciones de niños, y que no existe contradicción por la escasez de antecedentes específicos en cohortes de dos generaciones. Sobre las diferencias de evolución de RA comparadas por condición del CE, desde los siete hasta los diez años hubo menor frecuencia en aquellos que asistían en CE públicos, excepto a los once años, donde se observó cierta homogeneidad de evolución tanto en CE públicos como privados; esto sugiere que en el primer caso se encuentran menos favorecidos tanto con la estimulación en el hogar como en el centro educativo para fomentar neurocognitivamente las capacidades que subyacen al RA; hecho equivalente a la explicación de Ali, Motta y Risueño (2005), quienes señalan que los procesos gnósopráxicos, atencionales, memorísticos y la función ejecutiva son los mismos requerimientos en la adquisición de la lectoescritura, y su ausencia indica deficiencias al paso del pensamiento formal.

Los resultados comprobaron un incremento en el promedio de desempeño del RA en niños de diez y once años respecto de aquellos de siete a nueve años, siendo comprensible suponer que tras un intervalo de seis años los desempeños mejorarían principalmente en virtud de algún grado de conocimiento adquirido durante el proceso evolutivo, conforme encontramos en el primer intervalo de edad un promedio de desempeño homogéneo, pero significativamente inferior a los de diez y once años. Específicamente, a la edad de once años el RA está explicando hasta el 56% de la variabilidad de la IGS, lo cual tiene correspondencia también con

Bernstein (1966) y Sternberg y otros (1981), cuya investigación demuestra que a partir de los diez años de edad, las categorías de IGS comienzan a diferenciarse con la presencia del razonamiento por analogía.

En cuanto a la ausencia de correlación encontrada entre el puntaje obtenido en RA con la edad en meses, se encuentra correspondencia con los señalados por Brown (1989), Gallagher y Wright (1977), Rodríguez-Mena (2001a) y Sternberg y Nigro (1980); estos autores proponen, para una mayor amplitud de edades, que el desarrollo del RA está determinado por el conocimiento del niño y no en función a su edad ni de su estado evolutivo; esto encuentra sustento en el marco teórico de formato proporcional de Sternberg (Brow, Kane y Long, 1989), donde se señala que el conocimiento del sujeto es el factor determinante en el RA. Por tanto, los niños de siete hasta los once años pueden razonar analógicamente siempre y cuando posean un conocimiento previo del contenido de las tareas, y cuando se les permita razonar sobre la base de relaciones de orden superior, siendo la instrucción un mediador del logro del RA acorde a las demandas de cada edad.

En conclusión, la evolución del RA en niños ocurre en forma constante y tardía a partir de los siete y hasta los once años de edad, caracterizado por cambios homogéneos hasta los diez, significativamente mayor al resto de intervalos de edad a los once y un desempeño igualmente notorio al resto a partir de los diez años. Asimismo, entre la edad de los niños y la capacidad del RA existe independencia, e influye directa y positivamente en el desempeño de la inteligencia general superior. Particularmente, a la edad de once años se observó que cerca de la mitad del grupo estudiado (51%) aún no desarrollaban la capacidad de RA, y considerando que dicha capacidad en los niños es la vía de desarrollo para la generación de cambios conceptuales en el pensamiento abstracto, la capacidad para la creatividad y la invención, entonces serán igualmente tardías. Es razonable señalar como causas la carencia del conocimiento previo del contenido de las actividades, la ausencia de instrucciones basadas en las relaciones de análogo y tópicos ajustadas a las demandas de la edad y la

falta de comprensión de las reglas de analogía en la ejecución de los procesos de inferencia, aplicación y evaluación; además, que ni los CE ni los hogares están proporcionando las oportunidades de fomentar el RA, recurso didáctico que posibilita disponer de un modelo mental adecuado hacia el aprendizaje, que facilita la visualización de los conceptos teórico abstractos, el recuerdo de la información y su contextualización; permite construir el conocimiento, desarrollar el pensamiento creativo y contribuye a que los alumnos tengan un aprendizaje significativo.

Las limitaciones del estudio están circunscritas a la pérdida de sujetos durante el seguimiento de cohortes por causas de migración, deserción escolar, desgaste e interrupción (27,5%), aunque el estudio no está relacionado con la exposición y efecto de variables ni con la presencia de síntomas, donde el límite de pérdidas debe ser inferior al 20%; consideramos que en nuestro caso también estaría afectando el grado de validez de resultados. La siguiente limitación es la ausencia en el diseño de las variables de nivel educativo y ocupación de los padres. En cambio, el aporte está centrado en el análisis longitudinal del estudio, que por sí mismo hace referencia a los resultados de procesos en un momento histórico dado, el cual, tras un período de seis años, se ha determinado el momento de la evolución y la verificación de la independencia de la edad con la capacidad del RA en niños.

Las recomendaciones están dirigidas a reafirmar la necesidad de reforzar y estimular el RA como factor condicionante del aprendizaje, cuyo papel protagónico del proceso de desarrollo son los CE, quienes sin la necesidad de acudir a recursos demasiado elaborados e inaccesibles para el profesor de aula, deberán ayudar a manipular y acceder los conocimientos según las especificidades de los grupos de niños, adaptar las actividades escolares previa evaluación de las condiciones del grupo, enseñar cómo y para qué se aplica una analogía y ayudar a desarrollar la capacidad reflexiva, por ejemplo, reforzando oportunamente el sentido crítico en los niños como mecanismo de ayuda para que puedan evaluarse el RA que están aplicando y convertirlo en un método cotidiano del trabajo escolar. En nuestro contexto, con limitaciones socioeconó-

micas en más del 51% de hogares, cuyos niños están afectados directamente en la oportunidad y disponibilidad de estimulación, existe la necesidad de incorporar métodos de aplicación práctica para el desarrollo del RA y sustentar en los planes de desarrollo psicopedagógico nacional.

Referencias

- Abregú, L.F. (2002). Estandarización de baremos percentilares para la medición de la inteligencia general y el razonamiento analógico infantil en la ciudad de Huánuco. Tesis de maestría no publicada, Escuela de posgrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco Perú.
- Ali, M., Motta, I. y Risueño, A. (2005). Procesos neuropsicológicos implicados en el aprendizaje a la luz del MPC (Raven). [En línea]. Universidad Argentina JF Kennedy (UK). <http://www.psiquiatria.com/articulos/neuropsiquiatria/20473/-44k>. [2005, febrero 8].
- Bernstein, J. (1966). *Test de Matrices Progresivas para la medición de la capacidad intelectual, escala especial*. Buenos Aires: Paidós.
- Barnes-Holmes, D., Rodríguez, M., y Whelan, R. (2005). La teoría de los marcos relacionales y el análisis experimental del lenguaje y la cognición. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 37(2), 255-275. Obtenido el 3 agosto de 2007 de la base de datos EBSCOHost Academic Search Elite.
- Bohórquez, C., García, A., Gutiérrez, M., Gómez, J., y Pérez, V. (2002). Efecto del entrenamiento en reflexividad y la evaluación de equivalencia en la competencia entre relaciones arbitrarias y no arbitrarias en el paradigma equivalencia-equivalencia. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 2, 41-56.
- Blumen de Pardo, S. (2004). Meta-análisis sobre estudios de identificación y atención al talento y la superdotación en el Perú. *Revista de Psicología Perú*, 22(2), 277-317.
- Blumen de Pardo, S. (1999). Identificación de niños talentosos en Lima. *Memorias IX Congreso Nacional de Psicología Perú*, 9(1), 111-113.
- Brown, A., Kane, M. y Long, C. (1989). Analogical transfer in young children: Analogies as tools for communication and exposition. *Applied Cognitive Psychology*, 3, 275-293.
- Ceacero, J. (1999). Efectos de la semejanza en el razonamiento analógico como proceso de solución de problemas. *Revista Mágica*, 7, 203-216.
- Ceacero, J. (1996). Procesos de transferencia positiva y negativa en el razonamiento analógico. Tesis de grado no publicada, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid España.
- Counter, S.A., Buchanan, L.H. y Ortega, F. (2005). Neurocognitive impairment in lead-exposed children of Andean lead-glazing workers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 47, 306-312.
- Gallagher, J. y Wright, R. (1977). Children's solution of verbal analogies: Extension of Piaget's concept of reflexive abstraction. The Society for Research in Child Development, New Orleans.
- González, B. (2002). Las analogías en el proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias de la naturaleza. Tesis doctoral, Universidad de La Laguna, Tenerife España.
- González, B. (2005). El modelo analógico como recurso didáctico en ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(2), 1-15.
- Goswami, U. y Brow, A. (1990). Higher-order structure and relation reasoning: Contrasting and thematic relations. *Cognition*, 37(3), 41-67.
- Inagaki, K. y Hatano, G. (1987). Young children's spontaneous personification as analogy. *Child Development*, 58, 1013-1020.
- Inguanzo, G. y De la Uz, R. (1996). Estudio del razonamiento analógico en niños de 7 a 11 años. Tesis de grado no publicada, Universidad de La Habana, Cuba.
- Jonson-Laird, P. (1986). Capacidad de razonamiento deductivo. En R. Sternberg (Ed.), *Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información* (pp. 86-89). Barcelona: Paidós.
- Lipman, M. (1989). *En busca del sentido. Manual para acompañar a Pixie*. Madrid: De la Torre.
- López-Ramón, M. (2007). Relaciones entre el aprendizaje implícito y la edad en niños de 7 a 12 años. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 25(2), 126-137.

- Montealegre, R. (2007). La solución de problemas cognitivos. Una reflexión cognitiva sociocultural. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 25(2), 20-39.
- Oliva, J.M. (2004). El papel del razonamiento analógico en la construcción histórica de la noción de fuerza gravitatoria y del modelo del sistema solar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1, 31-44.
- Organización de las Naciones Unidas para la Infancia y la Familia (UNICEF). (2005). Panorama: Perú. [En línea]. UNICEF Perú. <http://www.unicef.org/spanish/infobycountry/peru-statistics.html>. [2007, septiembre 3].
- Pellegrino, J. (1986). Capacidad de razonamiento inductivo. En R. Sternberg. *Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información* (pp. 46-59). Barcelona: Paidós.
- Piaget, J., Montangero, J. y Billeter, J. (1977). *Les correlates. L'Abstraction réfléchissante*. París: Presses Universitaires de France.
- Raven, J.C., (1960). *Guide to using the colored progressive matrices*. London: H.K. Lewis.
- Raven, J.C., Court y Raven, J. (1993). *El test de matrices progresivas escala coloreada*. Buenos Aires: Paidós.
- Rodríguez-Mena, M. (2005). Procesos neuropsicológicos implicados en el aprendizaje a la luz del MPC (Raven). [En línea]. Psiquiatría.com España. <http://www.psiquiatria.com/articulos/neuropsiquiatria/20473/-44k>. [2005, febrero 8].
- Rodríguez-Mena, M., (2001a). Diagnóstico y estimulación del razonamiento analógico en los escolares. Implicaciones para el aprendizaje. [En línea]. CIPS Ministerio de Ciencia, Tecnolog. y Medio Ambiente Cuba. <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/26>. [2008, agosto 29].
- Rodríguez-Mena, M. (2001b). La estimulación del razonamiento analógico en el programa PRYCREA. Implicaciones para el aprendizaje escolar. *Revista Iberoamericana de Desarrollo Humano y Pensamiento*, 5(2), 53-58.
- Rodríguez-Mena, M. (1993). La reducción de la complejidad en el nivel perceptual como indicador de conductas inteligentes. Tesis de grado no publicada. ISPEJV, La Habana Cuba.
- Rubinstein, J.L. (1984). *Principios de psicología general*. Madrid: Grijalbo.
- Sternberg, R.J., Conway, B.E., Ketron, J.L. y Bernstein, M., (1981). People's conception of intelligence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 37-55.
- Sternberg, R.J., y Nigro, G. (1980). Developmental patterns in the solution of verbal analogies. *Child Development*, 51, 27-38.
- Sternberg, R.J., (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84(5), 353-378.
- Stewart, I. y Barnes-Holmes, D. (2004). Relational frame theory and analogical reasoning: Empirical investigations. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 4(2), 241-262. Obtenido el 11 de noviembre de 2008 de la base de datos EBSCOHost Academic Search Elite.
- Tomasz, K. (1997). School maturity personality structure and type conflict between children from two different polish schools (Resumen). Memorias "I" Congreso de Psicología para profesionales en América, México, 1, 359.
- Wellman, H. (1995). *Desarrollo de la teoría del pensamiento en los niños*. Bilbao, España: Desclée de Brouwer.

Fecha de recepción: 3 de febrero de 2008
Fecha de aceptación: 6 de noviembre de 2008