

Roberto Ratón Gago

Atención e Inteligencia Lógica



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Porto, 2014



Roberto Ratón Gago

Atención e Inteligencia Lógica



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Porto, 2014

Atención e Inteligencia Lógica

Roberto Ratón Gago

Dirección: Joaquim Ramalho

Co-dirección: Ángela Magaz Lago

Disertação de Mestrado apresentada á Universidade Fernando Pessoa, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de mestre em Psicologia da Educação e Intervenção Comunitária

## RESUMEN

Este estudio analiza las relaciones entre la inteligencia lógica y dos componentes de la atención: atención sostenida y calidad atencional, en una muestra de 75 escolares españoles de 11 a 12 años. La inteligencia lógica fue evaluada a través de las Escalas Magallanes de Razonamiento (EMR) y los componentes atencionales mediante las Escalas Magallanes de Atención Visual (EMAV). Los análisis de correlación revelan que no existe una correlación significativa entre el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica y el de atención sostenida. De igual forma, exponen que tampoco existe una correlación significativa entre el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica y el de calidad atencional. Se concluye que los instrumentos y la metodología de evaluación, o el tamaño de la muestra, pueden ser variables que afecten a la diversidad de resultados en los estudios que analizan la relación entre atención e inteligencia lógica. Esta situación refleja la necesidad de clarificar la independencia entre estos constructos, con el fin de mejorar las evaluaciones de factores intervinientes en el desarrollo de niños y adolescentes; de especial relevancia en el caso de niños con dificultades en los aprendizajes académicos.

## ABSTRACT

This study analyzes the relationships between logical intelligence and two components of attention, sustained attention and attentional quality, in a sample of 75 11-12 year old Spanish students. Logical intelligence was evaluated through the Magallanes Scales of Logical Intelligence (EMR) and attentional components through the Magallanes Scales of visual attention (EMAV). The correlation analysis reveal that there is no significant correlation between the level of development of logical intelligence skills and that of sustained attention. Similarly, they expose there is no significant correlation between the level of development of logical intelligence skills and attentional quality either. The conclusion reached is that the instruments and the evaluation methodology, or the size of the sample, could be variables that affect the diversity of the results in the studies that analyze the relationship between attention and logical intelligence. This situation shows the necessity to clarify independence of these constructs aiming at improving the assessment of factors that have a lot to do with the development/growth of children and teenagers; it is of special importance when dealing with children with difficulties in academic learning.

## Dedicatorias

La memoria de Aurora, que me enseñó a sonreír cada día

A Manuel, un modelo que me guía

A Aritz e Izadi, mis hijas, por ilusionarme cada día

A mis hermanos y hermana, Daniel, Fernando y Marta, por su comprensión y tolerancia

A mis compañeros de trabajo

## Agradecimientos

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como el desarrollo de una tesina es inevitable que te asalte un muy humano egocentrismo que te lleva a concentrar la mayor parte del mérito en el aporte que has hecho. No obstante, el análisis objetivo te muestra inmediatamente que la magnitud de ese aporte hubiese sido imposible sin la aportación y facilidades aportadas por personas e instituciones que han favorecido este trabajo llegue a un feliz término. Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justo y consecuente con ellas expresándoles mi más sincero agradecimiento.

La Ikastola del área urbana de Bilbao y los profesionales que en ella trabajan han resultado un aporte fundamental a la hora de permitir y favorecer las aplicaciones y la obtención de datos.

Joaquim Ramalho ha sabido dirigirme con maestría y su paciencia y experiencia han permitido que me ajuste a este estilo tan académico que me resultaba tan lejano y, en la actualidad, me entusiasma.

Agradezco de manera especial y sincera a la Dra. Ángela Magaz Lago por aceptarme para realizar esta tesina bajo su co-dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del trabajo, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia que hizo que no desistiera tanto a

nivel profesional como personal. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado.

No me olvido de mis compañeras de trabajo M<sup>a</sup> Luisa López y Ana Gandarias que han sufrido en silencio el desarrollo y evolución del trabajo con la insustituible aportación de Saioa Elizondo por haber realizado el trabajo ingrato de la revisión y maquetación.

¡Muchísimas gracias a todos!

## ÍNDICE

Introducción	pág. 1
PARTE 1: Enfoque Teórico	pág. 4
CAPÍTULO I.- Inteligencia Lógica	pág. 5
1.1 Historia	pág. 5
1.2 Fundamento Conceptual	pág. 19
CAPÍTULO II.- Atención	pág. 24
2.1 Historia	pág. 24
2.2 Fundamento conceptual	pág. 40
CAPÍTULO III.- Relaciones entre inteligencia lógica y atención	pág. 42

PARTE 2: Estudio Empírico	pág. 50
CAPÍTULO IV.- Presentación y Justificación del estudio	pág. 51
4.1 Hipótesis	pág. 51
4.2 Objetivos Generales y Específicos	pág. 52
4.3 Diseño	pág. 53
4.4 Metodología	pág. 53
4.4.1 Sujetos	pág. 53
4.4.2 Materiales	pág. 55
4.4.2.1 Atención	pág. 55
4.4.2.2 Inteligencia lógica	pág. 59
4.4.3 Procedimiento	pág. 62
4.4.3.1 Análisis Estadístico	pág. 64
CAPÍTULO V.- Resultados	pág. 67
CAPÍTULO VI.- Discusión	pág. 94
CAPÍTULO VII.- Conclusión	pág. 97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	pág. 100

## Índice de Anexos

### Anexo 1:

Escala Magallanes de Atención Visual (EMAV): se anexa el nivel 2 en DIN A4, no obstante, el formato original es DIN A3 Prolongado

### Anexo 2:

Escala Magallanes de Razonamiento (EMR): se anexa el nivel 2.

### Anexo 3:

Hoja de Respuestas de Escala Magallanes de Razonamiento (EMR).

## Índice de Figuras

Figura 1: Influencia social en la investigación y la ciencia (adaptado de

Mercé Martínez i Torres, 2006, p. 6).

pág. 10

Figura 2: Modelos psicológicos de inteligencia (adaptado de Mercé

Martínez i Torres, 2006, p. 8).

pág. 12

Figura 3: Teoría triárquica de la Inteligencia (adaptado de Más allá del cociente intelectual. Una teoría triárquica de la inteligencia de R.J. Sternberg, 1985, p. 58). pág. 19

Figura 4: Las tres Inteligencias según R. Stenberg (adaptado de Escalas Magallanes de Razonamiento, Grupo ALBOR-COHS, 2013, p. 15). pág. 22

Figura 5: Clases de sujetos en función de su Capacidad de Atención Sostenida y Calidad de Atención (Manual de EMAV: Escalas Magallanes de Atención Visual de García Pérez, E.M. y Magaz Lago, A., 2000, p.15). pág. 57

## Índice de Tablas

Tabla 1: Estadísticos descriptivos de los sujetos pág. 54

Tabla 2: Gráfico de barras de distribución por género en cada aula pág. 54

Tabla 3: Cronología de la puesta en marcha de la Investigación pág. 63

Tabla 4: Tabla de contingencia entre Calidad Atencional (C.A.) e Inteligencia Lógica pág. 67

Tabla 5: Relación de contingencia entre Atención Sostenida (A. S.) e Inteligencia Lógica pág. 69

Tabla 6: Estadísticos de la muestra completa para la puntuación centil obtenida en cada prueba pág. 71

Tabla 7: Tabla de frecuencias de la puntuación centil de Inteligencia Lógica (E.M.R.)	pág. 72
Tabla 8: Histograma de la puntuación directa de Inteligencia Lógica (E.M.R.)	pág. 73
Tabla 9: Tabla de frecuencias de la puntuación centil de Calidad Atencional (C.A.)	pág. 74
Tabla 10: Histograma de la puntuación directa de Calidad Atencional (C.A.)	pág. 75
Tabla 11: Gráfico Q-Q normal de Calidad Atencional (C.A.)	pág. 76
Tabla 12: Diagrama de Caja de Calidad Atencional (C.A.)	pág. 77
Tabla 13: Tabla de frecuencias de la puntuación centil de Atención Sostenida (A.S.)	pág. 78
Tabla 14: Histograma de la puntuación directa de Atención Sostenida (A.S.)	pág. 79
Tabla 15: Gráfico Q-Q normal de Atención Sostenida (A.S.)	pág. 80
Tabla 16: Diagrama de Caja de Atención Sostenida (A.S.)	pág. 81
Tabla 17: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la muestra con puntuaciones Centiles	pág. 82
Tabla 18: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la muestra con puntuaciones directas	pág. 82
Tabla 19: Puntuaciones centiles de cada escolar obtenidas en Inteligencia Lógica (E.M.R.)	pág. 83

Tabla 20: Puntuaciones centiles de cada escolar obtenidas en Calidad Atencional (C.A.)	pág. 84
Tabla 21: Puntuaciones centiles de cada escolar obtenidas en Atención Sostenida (A.S.)	pág. 85
Tabla 22: Nube de puntos de la puntuación centil de Inteligencia Lógica (E.M.R.) con la puntuación centil de Calidad Atencional (C.A.)	pág. 86
Tabla 23: Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de Calidad Atencional (C.A.) e Inteligencia Lógica	pág. 87
Tabla 24: Coeficiente de correlación $\rho$ de Spearman entre Calidad Atencional (C.A.) e Inteligencia Lógica (E.M.R.)	pág. 88
Tabla 25: Nube de puntos de la puntuación centil de Inteligencia Lógica (E.M.R.) con la puntuación centil de Atención Sostenida (A.S.)	pág. 89
Tabla 26: Nube de puntos de la puntuación centil de Inteligencia Lógica (E.M.R.) con la puntuación centil de Atención Sostenida (A.S.)	pág. 90
Tabla 27: Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de Atención Sostenida e Inteligencia Lógica	pág. 91
Tabla 28: Coeficiente de correlación $\rho$ de Spearman entre Atención Sostenida (A.S.) e Inteligencia Lógica (E.M.R.)	pág. 91
Tabla 29: Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de Atención Sostenida (A.S.) e Inteligencia Lógica (E.M.R.)	pág. 92
Tabla 30: Coeficiente de correlación $r$ de Pearson entre Atención Sostenida (A.S.) e Inteligencia Lógica (E.M.R.)	pág. 93

## INTRODUCCIÓN

---

La atención y la inteligencia son dos variables de naturaleza cognitiva, interrelacionadas de un modo aún desconocido a pesar de la amplitud de las investigaciones realizadas con el objetivo de identificar las características de su relación. La cuestión más interesante en este momento es identificar en qué medida el nivel de desarrollo de la inteligencia lógica es una variable moduladora de las habilidades atencionales y viceversa.

No existe uniformidad conceptual a la hora de definir ambos constructos. De hecho, la inteligencia es un constructo con una evidente evolución desde los comienzos de la psicología hasta ahora. Recordemos por ejemplo, las “inteligencias adaptativas” de Piaget (1952), Terman (1921) y Weschler (1944), “el factor g” de Spearman (1927), las “habilidades primarias” de Thurstone (1938), la “inteligencia fluida y cristalizada” de Cattell (1963), “la teoría triárquica” de Sternberg (1985), las “inteligencias múltiples” de Gardner (1983, 1999) y “la inteligencia emocional” de Goleman (1995).

Existen múltiples evidencias de que las operaciones mentales que constituyen los diversos procesos cognitivos se encuentran localizadas en diversas regiones del cerebro y que la ejecución de tareas requiere la coordinación de estas operaciones en un sistema (Heilman, Watson, Valenstein & Damasio, 1983; Mesulam, 1987; Posner, 1988).

Con respecto a la atención, hace varios años que se propuso que las funciones atencionales serían el resultado de la acción coordinada de varios componentes relacionados formando parte de un sistema (Mirsky, 1995).

Este punto de vista multicomponente es compartido con los estudios de procesamiento de la información que identifican una variedad de funciones relacionadas con la

atención, tales como: selección, focalización, mantenimiento de la atención o vigilancia, cambios atencionales, distractibilidad, modulación de la intensidad atencional; así como atención y procesos de memoria: tales como repetición, reversibilidad y codificación (Parasuraman & Davies, 1984; Posner, 1978; Shiffrin, 1988).

Con la finalidad de tender un puente entre los trabajos de la psicología cognitiva y la neuropsicología, Mirsky (1995) han propuesto una taxonomía restringida de funciones atencionales, basada en los intentos de Zubin (1975) de categorizar los déficits de atención en el trastorno esquizofrénico.

Zubin propuso tres componentes de la atención: focalizar, mantener y alternar, que representan aspectos significativos de la regulación del procesamiento de información.

- Focalizar (*focus*) es la capacidad de concentrar los recursos atencionales en una tarea específica y ser capaz de no prestar atención a otros estímulos distractores.

A este respecto es muy importante destacar que, en los diversos intentos de diseñar tests para evaluar aisladamente la función de focalización, se comprobó la dificultad práctica de hacerlo de manera independiente de la ejecución de tareas breves e inmediatas (tales como pulsar un timbre, realizar una marca, etc...).

- Mantener (*sustain*), es la capacidad de permanecer en una tarea de manera activa (vigilante) durante período de tiempo (relevante), sin abandonar u olvidar el objetivo, reaccionando (activamente) a ella, e inhibiendo posibles respuestas a estímulos no relevantes para la misma.

- Alternar (*shift*) es la capacidad de cambiar el foco de atención de un estímulo a otro, de una manera flexible y eficaz.

Por su parte, Mirsky (1995) plantea la existencia de un cuarto tipo de habilidad o función, puesta de manifiesto en los diversos estudios realizados: la codificación (encode), es la capacidad de mantener presente una información durante un período breve de tiempo, mientras se realiza una acción o una operación cognitiva que otorga significado a los estímulos.

Finalmente, Tatman (1992) y Tatman, Fantie y Mirsky, (1995) han acumulado suficiente evidencia empírica que apoya la existencia de un quinto factor, habilidad o función atencional: la fiabilidad o estabilidad atencional, entendida como la capacidad de mantener con la misma intensidad el esfuerzo atencional durante un período de tiempo.

En este estudio se evalúan la inteligencia lógica, a partir del fundamento conceptual propuesto por Stenberg, y dos de los componentes de las habilidades atencionales que denominamos: atención sostenida (AS) o estabilidad y calidad atencional (CA) o focalización, con la finalidad de averiguar si la inteligencia lógica es una variable moduladora de alguno de los componentes atencionales propuestos o viceversa.

A su vez, en caso de ausencia de relación entre inteligencia y atención, constituirá el inicio de una línea de investigación que aporte datos para avalar una metodología de evaluación de las habilidades de inteligencia lógica que mitigue el sesgo por influencia de los componentes atencionales propuestos.

PRIMERA PARTE

---

## CAPÍTULO I.- Inteligencia Lógica

---

### 1.1 Historia

Introducimos el término inteligencia lógica tratando de diferenciar los términos concepto y constructo. Para Kerlinger (1988, p. 38) aunque tienen significados similares existe entre ellos una diferencia importante *“el concepto expresa una abstracción formada por generalizaciones sustraídas de casos particulares, sin embargo, aunque un constructo es un concepto, tiene un sentido adicional, el de haber sido inventado o adoptado de manera deliberada y consciente para un propósito científico especial. Como constructo, debería poseer ciertas propiedades distintivas de los demás conceptos, con los que guarda diversos tipos de relaciones. Tanto sus propiedades intrínsecas como sus relaciones con los demás conceptos deben ser evidentes y, por tanto, susceptibles de ser especificados de forma explícita”*.

La inteligencia es un concepto con sesgos en las interpretaciones y usos sociales y populares del mismo, entendiendo este concepto como el resultado de la observación de conductas. Estas conductas pueden considerarse en función de estos sesgos como inteligentes o no inteligentes. Mientras que, desde una perspectiva tradicional, como constructo trata de aportar una visión diferente en tanto que pretende expresar una variedad de conductas.

Para Kerlinger (1988) la inteligencia como constructo se caracteriza por ser:

- Confuso y ambiguo en cuanto a sus límites
- Sesgado por los prejuicios y los instrumentos de medida
- Dirigido hacia la aplicación práctica frente a la fundamentación teórica

- Sesgado por las diferentes características sociales, culturales y temporales de los contextos

Las consecuencias de estas características son:

- coexisten modelos conceptuales disyuntivos y no integrables
- La creencia subjetiva de disponer de una definición ajustada a nivel operativo
- Mantener modelos conceptuales obsoletos e incapacitados desde una perspectiva científica

El empeño en medir la inteligencia a partir de instrumentos de evaluación se remonta a principios del siglo XX de manera paralela al inicio de la discusión conceptual del término (Binet, 1905).

Muchos han sido los autores que han considerado la *inteligencia como la capacidad general del individuo para adaptarse al medio, seleccionando de entre varias posibilidades, la que pudiera ser mejor, por medio de su pensamiento* (García Pérez, 2007). Resumidamente podemos citar los siguientes:

Binet (1908):

*"La inteligencia es la capacidad general que posee el individuo para ajustar conscientemente su pensamiento a nuevas y cambiantes exigencias, aplicando y adaptando a las cosas y a los hechos concretos las nociones abstractas y generales".*

Terman (1916):

*... "inteligente es quien puede pensar en términos abstractos".*

Spearman (1923):

*"La inteligencia es la facultad de percibir ideas universales, de formar conceptos abstractos y, sobre todo, de percepciones ideales, de juicio y razonamiento".*

Hunt (1973):

*"La inteligencia es el conjunto de destrezas cognitivas que una persona posee".*

Sternberg (1985):

*"La Inteligencia es el autogobierno mental".*

J. P. Das (1990):

*..."es la suma total de procesos cognitivos: codificación, planificación (generar planes y estrategias, tomar decisiones,...) y activación de la atención".*

Stern (2006):

*"Inteligencia es la capacidad general del individuo para ajustarse a nuevas exigencias, mediante la utilización adecuada del pensamiento; es la capacidad psíquica general de adaptación a nuevas tareas y condiciones".*

Como resumen de las anteriores, cabría aceptar como definición operativa de la inteligencia:

*... "la capacidad global que posee el individuo para dirigir de forma voluntaria y, por lo tanto consciente, su pensamiento, a nuevas o habituales exigencias del ambiente,*

*relacionando los objetos y los acontecimientos mediante conceptos, juicios y razonamientos".*

Como acuerdo generalizado se viene aceptando que:

*"Ser inteligente es ser capaz de enfrentarse con éxito a diversos contextos, habituales o esporádicos, que constituyen un reto o una dificultad para el individuo, aplicando a su resolución diversas destrezas cognitivas".*

Heider parte de tres supuestos en las **teorías sobre la atribución** (Heider, 1958):

- a) buscamos información que nos permita hacer atribuciones sobre causas y efectos (por ejemplo, Rober saca buenas notas, luego será ser inteligente, luego puede realizar un grado universitario, luego puede encontrar un buen puesto de trabajo, etc.)
- b) existen reglas o principios que dirigen la asignación
- c) la atribución de causas condiciona nuestro comportamiento y puede favorecer nuestra motivación (Martínez, 2005b)

Los procesos cognitivos de la persona pueden estar dirigidos por estos procesos atribucionales, pudiendo, a partir de los prejuicios, modificar el comportamiento de la persona para confirmar, de este modo, las hipótesis. Este fenómeno es conocido como la profecía autocumplida (Harris & Rosenthal, 1985).

Un ejemplo es el experimento en el que tras informar a los profesores, sobre la capacidad de aprendizaje e inteligencia de los escolares, se asignó al azar la calificación del escolar sin pruebas de evaluación previas. Meses después, se comprobó que las expectativas tanto positivas como negativas del profesorado habían influido en el rendimiento de los escolares. Los alumnos con una percepción del profesorado de “más competentes” aumentaron sus calificaciones escolares; mientras que los que eran percibidos como “menos competentes” bajaron en su rendimiento y motivación. A partir de ahí, se evaluó su capacidad intelectual, descartando diferencias intelectuales entre los escolares con diferente rendimiento académico, siendo las expectativas del profesorado el único criterio diferencial (Rosenthal & Jacobson, 1968).

Existe igualmente un interés en mantener la ambigüedad de la definición adaptándola a los diversos intereses sociales “...considerar que alguien es inteligente y que dicha inteligencia le impele a comportarse de determinadas maneras (culturalmente convenientes o inconvenientes) es una forma sutil de justificar dicho comportamiento sin necesidad de apelar a explicaciones más comprometidas” (Castelló, 2001, p. 6).

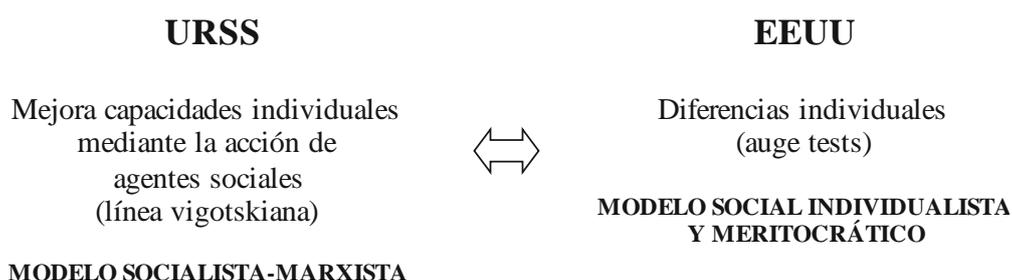
Frecuentemente se ha tratado de abordar desde un planteamiento científico que propone la excepcionalidad intelectual como un rasgo de la personalidad dotándola de una aureola mística que permite realizar hipótesis predictivas alto rendimiento o adecuado ajuste personal y profesional en virtud de estas habilidades intelectuales. Existen autores que proponen puntos de vista opuestos, independizando el ajuste personal, profesional o el rendimiento académico del nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales (Castelló & Martínez, 1998).

Husserl desde el **abordaje fenomenológico** (Husserl, 1913) hace referencia al componente místico que envuelve al término inteligencia. No dudando de la veracidad de la medida de un instrumento y confundiendo la variable a medir con el instrumento que se emplea para ello. En la actualidad disponemos de modelos conceptuales más

ajustados sobre el funcionamiento cognitivo que superan y desvelan las limitaciones de este abordaje.

Por tanto, la ciencia y los investigadores no están exentos de la presión social y cultural dominante.

Una conclusión clara de esto es el sesgo que supone la exigencia cultural y social a la hora de plantear una investigación. Un ejemplo de estas diferencias culturales y sociales en el término inteligencia lo podemos ver en dos modelos sociales tan diversos como la soviética y la estadounidense de los años 30.



**Figura 1:** Influencia social en la investigación y la ciencia (adaptado de Mercé Martínez i Torres, 2006, p. 6).

Sternberg y Detterman organizaron un symposium, a través de la revista *Intelligence* en 1986, con el objetivo ajustar la definición de la inteligencia a los enfoques del momento, comparando sus conclusiones con las obtenidas en el symposium organizado por *The Journal of Educational Psychology* en 1921. La conclusión fundamental a la que se llegó (Sternberg y Detterman, 1986) fue que, a pesar de una cierta concordancia sobre algunos de los componentes de la inteligencia y del avance en la conceptualización del constructo, existe todavía desacuerdo en aceptar una única definición de inteligencia.

Este desacuerdo se explica según Detterman porque *"un concepto tan complejo como el de inteligencia no puede ser agotado en una única definición sin caer en una simplificación excesiva"* (Detterman, 1988, p. 196).

Las conclusiones que se obtienen pueden ser:

- La inteligencia se considera un proceso mental con procesos superiores subyacentes
- Diferentes aportaciones en función del campo de origen; manteniéndose las aportaciones del campo psicométrico aparecen nuevas aportaciones desde las teorías cognitivas y desde las neurociencias
- La vigencia de las teorías darwinianas con clara influencia de la biología que consideran la inteligencia como un instrumento para la adaptación al medio
- Las diferentes culturas implican sesgos sociales a la hora de ajustar la definición del constructo a las características propias

Se puede apreciar una tendencia diferente en los objetivos siendo la medición de la inteligencia a través de tests estandarizados que permitieran explicar las diferencias individuales y predecir el éxito-fracaso escolar lo más relevante en el symposium de 1921 y, por el contrario, el objetivo en el symposium de 1986 iba dirigido a la definición del "funcionamiento cognoscitivo inteligente" y su concreción en distintas tareas: desarrollo cronológico, modificabilidad a partir de estimulación, o relación entre nivel intelectual y habilidades de ajuste personal y social.

Las distintas orientaciones psicológicas han realizado diversos abordajes del concepto inteligencia, no obstante, hasta la década de los 60 la mayor aportación en este campo procede de la Psicología Diferencial, considerando su orientación psicométrica.

**PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL**

- Psicología Cognitiva
- Relación mente-cerebro
- Microprocesos/Macroprocesos
- Modelos teóricos

**ORIENTACIÓN PSICOMÉTRICA**

- Constructo
- Instrumentos de medición
- Evolución teorías/test

**PSICOLOGÍA EVOLUTIVA**

- Desarrollo de los procesos cognitivos
- Procesos cognitivos
- Procesos madurativos
- Factores que influyen en el desarrollo

**Figura 2:** Modelos psicológicos de inteligencia (adaptado de Mercé Martínez i Torres, 2006, p. 8).

Haciendo esta consideración valoraremos la aportación de esta rama de la Psicología.

La Psicología Diferencial y su aportación al constructo inteligencia se origina a partir de los trabajos de Galton (1850), con el objetivo de explicar las diferencias individuales a partir del nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales y su aplicación práctica en contextos sociales.

La Psicología Diferencial está influenciada por:

- el estructuralismo
- el funcionalismo
- el rigor empírico del asociacionismo
- especialmente por la teoría evolucionista de Darwin y los postulados de Spencer acerca de la herencia y la eugenesia

Galton entendía que la estructura social era un reflejo de la “capacidad natural” que las personas obtienen a partir de la biología, estableciendo una relación directa entre inteligencia y clase social.

A pesar de utilizar los índices psicofísicos elementales como indicadores sus experimentos no pudieron validar sus hipótesis. No obstante, en su investigación podemos interpretar como innovadores tres aspectos:

- el intento de medir la inteligencia
- demostrar el componente hereditario de la inteligencia (regresión a la media)
- uso de instrumentos matemáticos de descripción y análisis de datos (correlaciones lineales, campana de Gauss)

Tras Galton, Binet (1905) diseña una batería de pruebas con el objetivo de detectar escolares con déficits intelectuales y, a partir de ahí, diseñar un refuerzo escolar. La concepción de los test de inteligencia tal como los conocemos hoy nace con Binet e igualmente el concepto de “edad mental” obtenido a partir de la comparación entre sujetos.

A partir de este momento se pasó de una interpretación monolítica de la inteligencia a una concepción a partir de modelos factoriales. Se dividía la inteligencia en diversos factores desarrollando así modelos jerárquicos, en los que los factores generales o primarios se sitúan en un nivel superior, mientras que los específicos o secundarios están situados en un nivel inferior.

Hasta los años 60 se mantuvo de manera predominante esta concepción de la inteligencia con una orientación tecnológica y aplicada. La psicometría realizó grandes aportes en la utilidad, precisión y fiabilidad de los instrumentos.

Los procesos de evaluación de la inteligencia se limitan a la evaluación del sujeto para obtener una puntuación transformada en C.I. obviando qué se evalúa y por qué. No se considera, de este modo, la influencia de la combinación de los diversos factores en un dato único de inteligencia. Igualmente, se ignoran los sesgos de objetividad psicométrica, los sesgos socioculturales y los sesgos de aprendizaje en forma de conocimientos académicos que saturan la mayoría de los test.

Sternberg (1997) y Gardner (1995) critican duramente el uso de los tests clásicos de inteligencia o los intentos de medidas claramente reduccionistas como el tiempo de reacción o la actividad eléctrica cerebral.

Ambos plantean la siguiente crítica:

- escasa validez ecológica de los tests de inteligencia
- saturación de inteligencia lógico-matemática y verbal en detrimento de "otras inteligencias"
- escasa fiabilidad de los tests sobre creatividad
- reduccionismo en la utilización de los resultados (se utilizan para clasificar no para comprender)
- riesgo de limitar toda la evaluación a los resultados obtenidos
- riesgo de limitar la toma de decisiones educativas en función de puntuaciones obtenidas

Tal como hemos expuesto anteriormente, diferentes modelos psicológicos han realizado aportaciones muy diversas en el desarrollo de modelos conceptuales de la inteligencia. Las aportaciones más generalizadas en el momento actual proceden de la Psicología Cognitiva (Castelló, 2001). Las investigaciones en este ámbito se han concretado en modelos mentales o modelos teóricos generales explicativos del funcionamiento cognitivo. *"Nunca se había dispuesto de tal cantidad de datos relevantes sobre los*

*procesos mentales ni se había progresado tanto en la comprensión teórica, como en los últimos 30 años de desarrollo de la psicología cognitiva" De Vega (1984, p. 23).*

A partir del procesamiento de la información (Guilford, 1971) y de la Inteligencia Artificial (Newell, 1973), se ha propiciado una relación análoga entre el funcionamiento del ordenador y la mente humana. Estos modelos proponen que el comportamiento del sistema se explica a partir de las "capacidades" del sistema, las operaciones y el proceso. Proponen una definición conceptual de la inteligencia entendiéndola como la capacidad para procesar y manipular la información.

Con la aspiración de proporcionar elementos de valoración de las capacidades superiores a partir de fundamentos teóricos del constructo inteligencia se ha centrado la investigación en las siguientes áreas:

- manipulación interna de la información
- razonamiento y solución de problemas
- memoria
- procesos de atención y percepción
- gestión y control del pensamiento y la conducta

Gardner (1988) y más tarde Johnson y Laird (1990) trataron de explicar la conducta inteligente a través de la delimitación del tipo de representaciones que se empleaban en las operaciones, de la clase de operaciones que se ejecutan y de la organización de estas operaciones entre sí. Para ello se basaron en la postulación del nivel representacional, una de las bases prioritarias de la Psicología Cognitiva (Gardner, 1988; Johnson-Laird, 1990). Uno de los pilares será el procesamiento de la información simbólica, entendiendo así la inteligencia como una capacidad no exclusiva de los humanos, sino que, existen animales con esta capacidad e incluso máquinas.

A este respecto, entendiendo la diversidad de procesos que se activan durante la manipulación simbólica y las operaciones que se pueden realizar con ellos, pierde significatividad la medida de la inteligencia con carácter cuantitativo. Dado que, la inteligencia no es una cualidad única, resulta más relevante considerar perfiles intelectuales o valoraciones específicas de algunos factores que considerar la inteligencia como un todo.

Castelló propone analizar la capacidad intelectual a partir de tres niveles diferenciados. Un primer nivel físico, en el que el sistema realiza las operaciones mecánicas. El nivel funcional, en el que se manipula la información; y un tercer nivel conductual, a partir del cual el sistema obtiene las consecuencias de las operaciones realizadas (Castelló, 2001).

El nivel funcional es el que mejor describe la inteligencia de un sistema, ya que sabemos que:

- Tipo de información que puede manipular
- Tipo de operaciones que puede realizar

Para describir la inteligencia resulta imprescindible el conocimiento tanto de la clase de información a manipular como de la clase de operaciones. Esta funcionalidad es la que más se ajusta a la hora de conceptualizar la inteligencia ya que depende tanto del nivel físico (límites del sistema: las estructuras pudieran estar deterioradas) como del contexto (condicionantes del funcionamiento real: cada contexto es un condicionante de la inteligencia).

La ductilidad y maleabilidad de la inteligencia es la que le permite ajustarse a las diferentes exigencias contextuales. Esta fluidez y flexibilidad de la inteligencia permite dos diferentes ajustes:

#### 1.- Ajustes rígidos:

- En cada contexto hay variables que requieren menos flexibilidad por su estabilidad
- Cronológicamente estables: no se ajustan a criterios de maduración
- Son los microprocesos: capacidad de adaptación biológica. Se concretan en operaciones elementales que permiten un adecuado ajuste a los aspectos más básicos de cada contexto

#### 2.- Ajustes plásticos:

- Dirigidos a contextos cambiantes e inestables
- Requieren la combinación de microprocesos junto con la información que permiten el ajuste a las demandas del contexto
- Son los macroprocesos: interpretan la representación con un elevado nivel de fluidez y flexibilidad que permite la adaptación y el ajuste a las exigencias contextuales

De estos postulados nucleares Castelló (2001) concluye algunos aspectos relevantes respecto de la evaluación de la inteligencia, tales como:

- Dominio de las diferentes categorías (verbal, emocional, social, etc.)
- Adecuado desarrollo de los microprocesos y un contexto que favorezca la construcción de los macroprocesos. Considerando que diversos microprocesos constituyen un macroproceso
- Diferencias a nivel físico, funcional y conductual

- Importancia de la evaluación del proceso y no exclusivamente del producto. Por tanto, del nivel funcional más que del conductual

La disposición intelectual de cada persona es singular y no es permanente ni constante, dado que, los macroprocesos se van erigiendo a lo largo de la vida y el contexto en el que se desenvuelve cada persona tiene un papel fundamental. Así, existen unas capacidades innatas en cada individuo denominadas microprocesos que explican las diferencias entre los sujetos. No obstante, conforme avanza el tiempo y en contacto con el ambiente se desarrollan estas capacidades cognoscitivas.

Estos macroprocesos o estrategias son el resultado de la continua renovación y combinación de los diferentes microprocesos.

Ante una tarea específica se pueden valorar dos aspectos educación:

- La ejecución o producto
- La conducta manifiesta

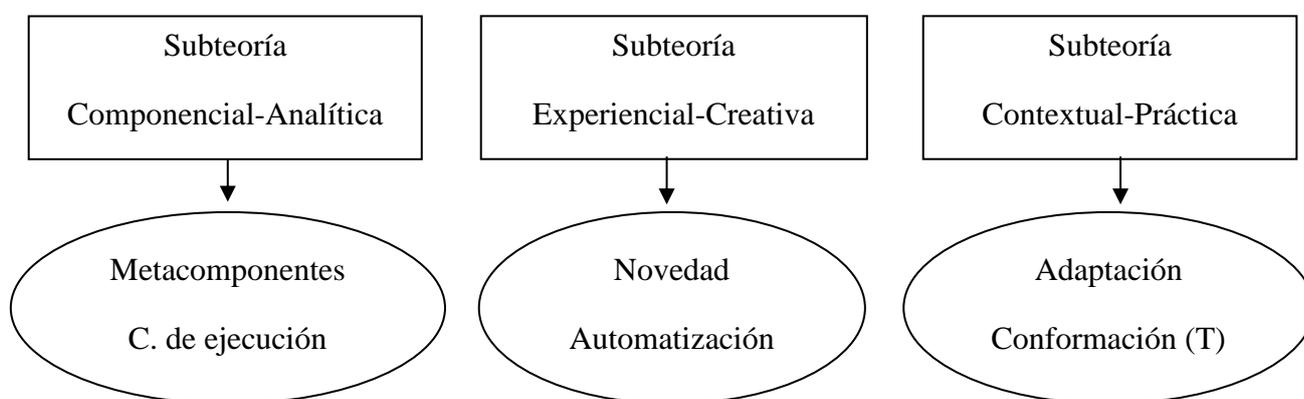
En la práctica esta dicotomía presenta diferencias sustanciales tanto en la evaluación como en la estimulación de las capacidades cognitivas. En cuanto a la estimulación se refiere, las capacidades no se pueden estimular mientras que, se puede favorecer el desarrollo de las habilidades y estrategias que se realizan de manera automática y no consciente, no obstante, no se pueden desarrollar las capacidades del individuo.

En resumen, la inteligencia es el producto de la capacidad innata con la que nace el sujeto y las interacciones con el contexto en el que interactúan en forma de oportunidades de aprendizaje. (Kornhaber, Krechevsky & Gardner, 1990).

## 1.2 Fundamento Conceptual

Según Sternberg (1988) el comportamiento inteligente implica la adaptación a su entorno, cambiando su entorno, o la selección de un medio ambiente mejor.

La teoría triárquica de la inteligencia desarrollada por Sternberg abarca tres partes: Componencial, Experiencial, y Contextual (Inteligencia Analítica, Creativa y Práctica).



**Figura 3:** Teoría triárquica de la Inteligencia (adaptado de Más allá del cociente intelectual. Una teoría triárquica de la inteligencia de R.J. Sternberg, 1985, p. 58).

### Subteoría Componencial/Analítica

Para Sternberg el funcionamiento cognitivo de un sujeto está asociado a diferentes componentes (Sternberg, 1985):

- Metacomponentes
- Rendimiento o ejecución
- Adquisición de conocimientos

Los metacomponentes guían los procesos ejecutivos en la toma de decisiones y en la resolución de problemas. A partir de las órdenes de los metacomponentes, la puesta en práctica de las mismas corre a cargo del segundo componente, denominado de rendimiento o ejecución. Estos procesos básicos favorecen que establezcamos relaciones entre los objetos y podamos generalizarlas a diferentes términos grabándolos en la memoria a largo plazo (Sternberg, 1997).

En último término, los componentes que permiten la adquisición de conocimientos permiten grabar nueva información. Permite, discriminar entre la información relevante y la accesorio, y combinar la información grabada aprendiendo nuevos conceptos a un ritmo mayor (Sternberg, 1997).

Para Sternberg esta teoría componencial hace referencia a la capacidad analítica que permite analizar los problemas y generar soluciones innovadoras. Los sujetos que disponen únicamente de esta capacidad no son capaces de generar alternativas de solución novedosas.

### **Subteoría Experiencial/Creativa (Sintética)**

Sternberg asocia la calidad en la ejecución de las tareas con las experiencias previas en tareas similares, dividiendo así el papel de la experiencia en dos partes: la novedad y la automatización.

Sternberger define inteligencia creativa como el proceso cognitivo de selección de una respuesta de adaptación al medio, basado en la elaboración de un producto o proceso nuevo, mediante la combinación de productos o procesos previos.

Para Stenberg una situación novedosa es aquella en la que no se han tenido experiencias previas. Los sujetos que disponen de habilidades para resolver situaciones novedosas, disponen de fluidez y flexibilidad de pensamiento para generar alternativas de solución ante éstas situaciones novedosas (Sternberg, 1997).

No siempre se ponen en práctica estos recursos sino que una vez resuelta con éxito la tarea novedosa, no es necesario generar nuevas alternativas para resolverla, de manera que el proceso se habrá automatizado, lo que permitirá ejecutarse en paralelo con otro igual u otros procesos distintos. El ser eficaz en situaciones automatizadas no implica esa misma eficacia ante situaciones novedosas (Sternberg, 1997).

Esta capacidad de síntesis propuesta con Stenberg no correlaciona con la obtención de altas puntuaciones en las pruebas de medida actuales, dado que, no existen pruebas que permitan evaluar esta capacidad de crear nuevas ideas para resolver nuevos problemas.

### **Subteoría Contextual/Práctica**

La subteoría contextual o práctica se refiere a las habilidades necesarias para conseguir un adecuado ajuste al contexto.

Define inteligencia práctica como el proceso cognitivo de selección de una respuesta de adaptación al medio, basado en la utilización de soluciones anteriores -conservadas en la memoria- mediante la cual se sustituyen unos elementos previos por otros nuevos (aprendizajes).

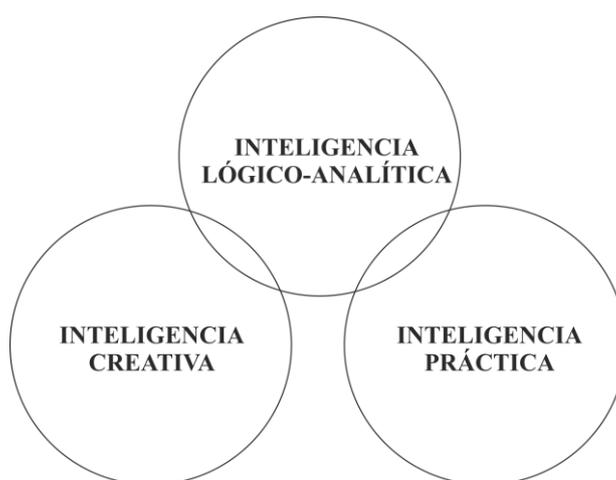
Un adecuado ajuste entre el individuo y el contexto requiere de tres procesos de adaptación (Sternberg, 1985):

- cambios en el individuo para adaptarse adecuadamente al contexto
- ajuste del ambiente a las necesidades del individuo (conformación)
- la elección de un contexto alternativo y novedoso que reemplace al que resulta inadecuado para el individuo (selección)

La eficacia con la que un sujeto resuelve situaciones diarias y con la que se ajusta al ambiente es un indicador de su habilidad intelectual.

Sternberg y Clinkenbeard (1995) señalan que el pensamiento analítico, el creativo y el práctico están presentes en todos los ámbitos y situaciones de la vida. El rasgo diferencial no radica en los componentes de procesamiento de la información implicados sino en los contenidos y en las representaciones.

Entre todos los autores que se han ocupado del estudio conceptual de la inteligencia este estudio se basa en el concepto de Robert Sternberg:



Las tres Inteligencias según S. Sternberg

**Figura 4:** Las tres Inteligencias según R. Stenberg (adaptado de Escalas Magallanes de Razonamiento, Grupo ALBOR-COHS, 2013, p. 15).

De la propuesta conceptual de Sternberg fundamentada en las tres inteligencias (Lógico-analítica, creativa y práctica) el estudio se concreta en la inteligencia lógico-matemática, entendida por Sternberg como el proceso cognitivo de selección de una respuesta de adaptación al medio, basado en el análisis y la comparación de los diversos elementos que intervienen y constituyen el contexto.

## CAPÍTULO II.- Atención

---

### 2.1 Historia

La diversidad a la hora de entender la atención ha favorecido que existan para sistematizarla y, considerando su pluralidad conceptual y su dispar evolución. Rosselló, Munar, Obrador y Cardell (2007) proponen una división en áreas que reflejen la heterogeneidad del constructo, siguiendo una línea cronológica basada en la propuesta de tres grandes épocas en el estudio de la atención.

Una primera época denominada Época Fenomenológica, que abarca desde la Grecia Clásica hasta principios del siglo XVIII con un estudio perceptivo de la atención.

En la Época Descriptiva, desde el siglo XVIII hasta el XIX, a partir de unas aproximaciones empíricas con metodología rudimentaria, surgen las primeras teorías sistémicas de la atención (Braunschweiger, 1899).

A finales del siglo XIX, con los antecedentes descritos y coincidiendo con el nacimiento de la psicología científica con un mayor rigor experimental (Caparrós, 1980; Carpintero, 1996) se desarrolla la Época Experimental.

#### *La atención como volición*

Desde que se tiene conocimiento, ya los presocráticos entendían la atención como una facultad. Heráclito, Parménides o Empédocles desarrollaron la “teoría de los rasgos cognoscitivos” que proponía la atención como un comportamiento voluntario. En el

siglo I a.C. Lucrecio hace la primera formulación considerando la atención como volición.

Durante los siglos III y IV Plotino y San Agustín hacen una equivalencia entre atención y voluntad. Ya en el siglo XIII, Tomás de Aquino propone la atención como una facultad activa en el intelecto, agente responsable de que las especies sensibles devengan inteligibles (Neumann, 1971).

Durante los siglos posteriores, Buridan, Maine de Biran o Hamilton mantienen una misma línea conceptual equiparando atención y principios volitivos. James (1890) mantienen una postura equivalente y Wundt (1874) la establece la dependencia de la atención con la voluntad, al igual que Lipps y Stout, aunque estos proponen término sinónimos al de voluntad como “espíritu personificado, conación” (Hatfield, 1998).

### ***La atención como agente unificador de la conciencia***

Plotino durante la Época Fenomenológica introduce ya este concepto siendo Philoponus, en el siglo VI, quien proponen la atención como una potencia del alma cuya función fundamental es unificar la conciencia (Hamilton, 1895).

En el siglo XVII Descartes propone que la atención fija los contenidos de la conciencia y Leibniz utiliza el concepto apercepción, haciendo referencia a una forma unificada de conciencia, siendo Kant quien desarrollara este concepto.

Wolff (1740) en el primer capítulo conocido referido a la atención, expone que la atención consciente permite la combinación de las representaciones espaciales y los procesos temporales.

En la Época Experimental, Ribot (1889) referencia el concepto monodeísmo contrastándolo con el polideísmo (dinamismo) en el primer anual monográfico sobre psicología de la atención.

En el siglo XX Titchener (1908) señala la atención como una prisión de las ideas agrupando la conciencia como una unidad.

### ***La atención como claridad cognitiva***

La idea de la atención como claridad cognitiva tuvo como precursor a Aristóteles que vinculó el constructo atención con la claridad perceptiva y, posteriormente fue compartido Lucrecio, San Agustín o Santo Tomás. No obstante, en el siglo XIV, Buridan profundiza en esa definición (Neumann, 1971). Mientras que Descartes (1642) propone que a partir de la atención se conseguía el conocimiento. Leibniz, mantenía que esas claridad de ideas era consecuencia de la apercepción (Boring, 1950). Wolff (1740) no solamente mantuvo la relación entre la atención y la claridad cognitiva sino que, además, estudió las condiciones en las que se daba.

A partir de una visión fisiológica, Müller (1873) y Lotze (1852) apoyaron la relación entre la claridad y la atención favoreciendo el dilema cerca de si era consecuencia o no de la intensidad de las sensaciones. Herbart ya había comparado ambos términos, no obstante Wundt relativizó el aumento de la intensidad poniendo el foco en el aumento de la distinción además de la claridad.

Külpe (1902) y James (1890) entendieron la claridad como capacidad discriminativa, a diferencia de las propuestas de Wolff, Wundt o Pillsbury que señalaban que la

discriminación, era consecuencia de otros procesos y no únicamente de la atención. Titchener (1908) formuló siete leyes empíricas acerca de la atención señalando que la claridad más que de la atención era consecuencia de las sensaciones.

A medida que transcurrió el tiempo se fueron separando las relaciones entre claridad cognitiva y aumento de la intensidad siendo sustituido el término claridad por el de precisión a mediados del siglo XX.

### ***La atención como selección***

En la actualidad existen autores que proponen la atención como mecanismo perceptivo, no obstante, siendo Aristóteles y Lucrecio antecesores.

Según Descartes la capacidad de focalizar la atención nos permitía dirigir el foco atencional hacia estímulos de nuestro interés. Wolff (1738) mantiene esta hipótesis a través de una analogía social, manteniendo el foco atencional en una diálogo en detrimento de otro (Broadbent, 1958).

Bonnet (1769) propone que asignamos los recursos neurofisiológicos de manera limitada en las percepciones sensoriales relevantes. Herbart en sus teorías sobre la apercepción ya asociaba la selección a las limitaciones de la conciencia. Helmholtz (1866) demostró la independencia del movimiento ocular con respecto de la atención.

En la Época Experimental se mantuvieron las propuestas de la percepción selectiva y la apercepción con autores como Külpe, Wundt, Ribot o James. (García Sevilla, Pedraja & Vera, 1988; Rosselló, 1993).

Pillsbury (1908) no entendía el concepto atención de manera independiente de la selección y de la apercepción, manteniéndose estas teorías durante la primera mitad del siglo XX.

### ***La atención como disposición o prepercepción***

La atención como prepercepción tiene su equivalente también en los modelos propuesto en la actualidad. Lucrecio ya refería que había que predisponer el alma para la percepción y Descartes señalaba que anticipando de manera previa la fijación de la atención se favorecía la percepción.

Herbart ya conceptualizaba en la Época Descriptiva acerca de la masa aperceptiva proponiendo que los estados mentales motivaban las ideas aperceptibles (Baldwin, 1901). Lewes a través de su ideología de asociacionismo evolutivo, acuñó el concepto prepercepción, que James desarrolló con posterioridad.

Helmholtz consideraba que la formación de una imagen mental favorecía su percepción integral, no obstante, Wundt promovía que las ideas ingresaban en la conciencia a partir de la acomodación de la atención. Para James la propia atención consistía en la imagen mental del objeto y para Titchener (1898), la apercepción estaba determinada por las tendencias mentales, a partir de las cuales formuló sus siete leyes. Una de estas leyes señalaba que la predisposición reducía el tiempo de reacción ante un estímulo (entrada prioritaria).

En el siglo XX llegó el momento álgido del concepto atención preparatoria o disposición con la Escuela de Würzburg. Külpe (1893) anticipó la idea de preparación mental para una tarea. En 1912 señaló la relevancia de las expectativas y actitudes de preparación en la atención.

### ***La atención como acto motor***

En la actualidad uno de los temas que más interés suscita en el mundo investigador es determinar la relación entre atención y acción. Brain, en la Época descriptiva, ya proponía que era el elemento motor quien regulaba la atención a través de la voluntad (Pillsbury, 1908). Fechner (1860) indicaba que al contraer los músculos de los órganos sensoriales se regulaban los procesos atencionales.

En la Época Experimental, Ribot defendía la dependencia de los procesos atencionales de los mecanismos motores. El objetivo de la atención era discriminar lo relevante para favorecer la adaptación (Rosselló et al., 1998). James, en una línea paralela, señalaba que la atención determinaba qué fenómeno se trasladaba al movimiento. Defendió a su vez el principio ideomotor propuesto por Lotze (1852) y anteriormente por Chevreul (1833).

Pillsbury defiende la tendencia motriz hacia los objetos que son objeto de nuestra atención. La relación entre los procesos atencionales y motores fue intensamente estudiada por la reflexología rusa y los posteriores modelos conceptuales influidos por ellos.

### ***La atención como apercepción***

Apercepción es un concepto que introdujo Leibniz asociado al grado máximo de conciencia perceptiva, siendo el opuesto a las percepciones inconscientes. Kant mantuvo esta conceptualización asociándola a una fuerza espiritual.

Herbart proponía que las ideas apercibidas eran las que accedían a la conciencia tras “derrotar” a los mecanismos inhibidores. Esta propuesta está íntimamente relacionada con la propuesta hace una década por Duncan denominada “Hipótesis de la Competencia Sesgada”.

Helmholt defiende la apercepción como una era una mezcla de las ideas originarias de experiencias previas y de las impresiones sensoriales.

Wundt entendía la apercepción como un sistema de manera que únicamente los procesos conscientes que se encontraban en el foco de la conciencia eran alcanzados por la atención y se apercibían, a diferencia de los que se encontraban en el campo de la conciencia, que únicamente se percibían. A partir de la teoría de Wundt la apercepción tomo dos caminos divergentes (Boring, 1950):

- Münsterberg que fundamentaba su conceptualización en la existencia de una voluntad extraconsciente e incognoscible
- Stout que señalaba que era la experiencia quien permitía categorizar las ideas apercibientes a partir de la voluntad del sujeto

Este concepto fue, a lo largo del siglo XX, desempleándose hasta su casi desaparición en las propuestas investigadoras.

### ***A manera de conclusión***

La consideración de que la Psicología Conductual desechó el estudio de la atención como proceso mental es errónea tal como describe Dallenbach (1928). El constructo

atención fue ampliamente estudiado e investigado con múltiples artículos publicados en aquellos años.

Tras la IIª Guerra Mundial, con la Psicología Cognitiva (Caparrós, 1984), se recuperó el interés teórico-experimental por la atención. En los años 50 se prestigió nuevamente la psicología de la atención recibiendo el foco de numerosos estudios y siendo uno de los conceptos estrella de la psicología experimental.

A pesar de todo, el estudio por parte de autores y el desarrollo de métodos y paradigmas experimentales no ha sido directamente proporcional a la evolución conceptual del constructo atención (Rosselló & Munar, 2004).

### ***La atención en la actualidad***

En la actualidad las investigaciones sobre el constructo atención se contextualizan en el marco del Trastorno por Déficit de Atención/Hiperactividad (TDA/H) se ha definido en el Manual de Diagnósticos y Estadística de los Trastornos Mentales DSM-IV (American Psychiatric Association, 2000) como una alteración del desarrollo, de inicio en la infancia. Se caracteriza por un patrón persistente de desatención y/o hiperactividad-impulsividad que se presenta con una mayor intensidad de lo esperado para el nivel de desarrollo. Según predominen los síntomas de hiperactividad-impulsividad, de desatención o ambos, puede diagnosticarse uno de los tres subtipos: predominantemente hiperactivo-impulsivo, predominantemente desatento o combinado.

No obstante, en los últimos años, el interés de la comunidad científica se ha centrado fundamentalmente en los tipos inatento y combinado (Baeyens, Roeyers & Walle, 2006), debatiéndose la cuestión de si se trata de dos subtipos diferenciados o si, en

realidad, son parte del mismo trastorno (Bauermeister, Matos, Reina, Salas, Martínez, Cumba & Barkley, 2005; Hinshaw, 2001).

Barkley (1998a) considera este trastorno como un cuadro neurobiológico en el que está comprometido el funcionamiento del lóbulo frontal, estructura cerebral esta que desempeña un rol central en la atención.

A su vez, Ramalho (2010) refiere la naturaleza crónica de la condición y los desajustes que esta favorece a nivel personal, familiar y social que pueden favorecer la situación de trastorno.

A pesar de las numerosas evidencias a favor de una función deficiente del lóbulo frontal y sus conexiones en el TDAH, todavía no se han establecido claramente cuáles son los déficits neuropsicológicos básicos que constituyen el trastorno (Sánchez-Carpintero & Narbona, 2001).

Las investigaciones neurológicas realizadas por Brown (2002) revelan una discapacidad de las funciones ejecutivas del cerebro ubicadas en el córtex prefrontal y, aunque el trastorno está asociado con hiperactividad e impulsividad, lo que resulta incapacitante son las alteraciones en las funciones ejecutivas del cerebro: organizarse, enfocar y sostener la atención, mantenerse alerta haciendo el esfuerzo de procesar la información a una velocidad óptima, manejo de la frustración y regulación del estado de ánimo, empleo de la memoria de trabajo y la inhibición, y regulación de las acciones verbales y motoras.

Dentro del análisis histórico del constructo atención, en las últimas décadas diversos autores han propuesto definiciones diversas de la atención asignándoles diferentes componentes o subprocesos. La atención es un constructo al que se le atribuyen

múltiples componentes, no obstante, no se ha llegado a una situación de consenso sobre los componentes o subprocesos atencionales. Aparentemente existe un acuerdo sobre la existencia de, al menos, tres componentes relativamente independientes usados por la mayoría de autores: selección, vigilancia y control.

James (1890) propuso una definición del concepto atención: “Todo el mundo sabe lo que es la atención. Es la toma de posesión por la mente, de un modo claro y vívido, de uno entre varios objetos o cadenas de pensamiento simultáneamente posibles”. Una de sus frases más célebres referidas al concepto atención es “mi experiencia consciente es aquello a lo que yo decido atender”.

Mesulam (1985) hace una propuesta diferente acerca de la composición de los procesos atencionales, proponiendo su composición a partir de un modelo de la atención espacial:

- el sistema reticular que suministra los niveles de arousal y vigilancia
- el sistema límbico, que proporciona la valencia motivacional
- el lóbulo frontal, que coordina los programas motores para explorar, alcanzar, fijar los ojos...
- el córtex parietal posterior, que proporciona un mapa sensorial interno

Mesulam explica las dificultades para regular los procesos atencionales a partir de lo que denomina heminegligencia. Propone cuatro tipos de heminegligencia a partir del componente dañado. Por ejemplo, la heminegligencia frontal afectaría a la representación motora, produciendo déficits en la exploración.

Stuss y Benson (1986) proponen que el circuito atencional está compuesto por:

- el sistema reticular activador ascendente en el cerebro medio
- el sistema de proyección talámico difuso
- el sistema de disparo frontotalámico

Sohlberg y Materr (1987, 1989) diseñaron a partir de observaciones en el ámbito clínico y de las propuestas de los pacientes -a pesar de su subjetividad- una propuesta para evaluar la atención a partir de un modelo jerárquico basado en datos procedentes de la neuropsicología experimental. Cada nivel jerárquico implica el adecuado funcionamiento del previo, dado que, presuponen que los niveles superiores requieren de mayor complejidad que los precedentes.

Posner y Petersen (1990) proponen que la atención influye en todas las áreas cerebrales, aunque existen áreas responsables de la regulación de los procesos atencionales de manera específica. Postulan la existencia de una red que enlaza las áreas de influencia atencional (Fernández-Duque & Posner, 2001).

Dividen las fuentes atencionales en tres sistemas anatómicos y funcionales independientes y diferenciados que a su vez se dividen en varios procesos:

- orientación
- alerta
- control ejecutivo

A partir de estas fuentes atencionales definen los siguientes subprocesos:

- atención sostenida: entendiéndola como la habilidad para mantener la atención de manera voluntaria durante períodos de tiempo largos
- alerta o vigilancia: esta red es la responsable de mantenerse en un estado de alerta óptimo

Expone una relación directa entre ambas redes de manera que a mayor nivel de activación de una red menor en la otra y viceversa.

Posteriormente, ambos autores concluyen que ambos procesos son independientes y con efectos diferenciados ya que el control de las áreas posteriores se supervisa por un sistema anatómico diferente: el sistema atencional anterior (Fernández-Duque y Posner, 1997).

Mesulam (1990) años más tarde propone un modelo que se fundamenta en que la atención depende de una red con interconexiones y organizaciones internas.

Mesulam diferencia entre componentes sensoriales y motores, sin independizar unos componentes de los otros, de manera que en un proceso prevalece un componente sobre otro sin que esto implique la carencia de ninguno.

En esta nueva propuesta diferencia dos subsistemas en la composición atencional (Mesulam, 1990, 1998):

- la matriz atencional o función de estado
- la función vector o canal atencional.

La primera regula la capacidad general de procesamiento de la información, la eficiencia en la detección de estímulos, la capacidad potencial de focalización, el nivel de vigilancia, la resistencia a la interferencia y la relación señal-ruido. Existe una relación directa entre estos procesos y el tono atencional o arousal.

La segunda regula la dirección de la atención en cualquier espacio: extrapersonal, mnemónico, semántico, visceral, etc. La atención selectiva es la que está relacionada con este elemento, de manera que la interacción entre estos componentes regula las conductas atencionales.

El modelo de red atencional que propone entiende la atención dirigida como una red neural distribuida que tiene tres componentes corticales:

- la corteza parietal posterior dorsolateral
- la corteza promotora prefrontal
- el giro del cíngulo

El sistema reticular provee los niveles tónicos de alerta. Un deterioro en este sistema puede provocar coma o somnolencia. El sistema de proyección se responsabiliza de los cambios fásicos en alerta, y su daño puede provocar distracción. El sistema de disparo frontotalámico se responsabiliza de la atención selectiva y de dirigir la atención. Este sistema es regulado por el sistema reticular ascendente y el descendente desde el córtex frontal. De modo que la información aferente y eferente puede ser integrada, interpretada y usada para controlar el procesamiento.

Si el sistema frontotalámico resultara dañado, esto podría afectar a la planificación, la selección, la automonitorización provocando dificultades en el comportamiento consciente.

Van der Heijden (1992) propone los componentes atencionales de atención sensorial, expectativa e intención, referidos al cometido de la atención en el procesamiento de la información, en la percepción, en los procesos de memoria y en la selección de respuesta.

Van Zomerén y Brouwer (1994) fundamentándose en las propuestas de Posner y Rafal (1987) proponen un modelo heurístico que reúne los aspectos más relevantes de la atención, incorporando la diferenciación propuesta por Kahneman (1973) entre los aspectos selectivos e intensivos de la atención. Posteriormente, y con el fundamento del

modelo cognitivo de Shallice (1982), incorporan el control atencional supervisor como una función supramodal responsable de la planificación y la flexibilidad.

Para Laberge (1995) los componentes atencionales serían:

- control de la atención
- expresión de la atención
- selección atencional

En estos términos de componentes atencionales es donde existen las mayores discrepancias entre autores, no obstante, los componentes que suscitan mayor acuerdo (Lago & Céspedes, 2004):

- *Selección*: es el componente más objeto de estudio. El sistema está limitado en cuanto a capacidad se refiere, de manera que, la selección de los estímulos a procesar se antoja fundamental. Los diferentes contextos son fuentes de estímulos distractores por lo que este mecanismo resulta fundamental a la hora de hacerles frente (Parasuraman, 1998). Los procesos de selección, a su vez, está conceptualizados de diversas formas, mientras que para LaBerge y Brown (1989) es un proceso facilitatorio, para Tipper (1985) es inhibitorio, o una postura intermedia como la de Posner y Dehane (1994). Otros autores proponen que la selección se realiza a partir de la localización (Cave & Pashler, 1995) o del propio objeto (Duncan, 1984).
- *Vigilancia*: es un término que muchos autores denominan atención sostenida. Mientras que la selección consiste en dirigir el foco atencional a un estímulo en detrimento de otro y otros la vigilancia se refiere a mantener la atención de manera sostenida en el tiempo en ese estímulo. Tal como señalábamos, un contexto con muchos estímulos aumenta la selección y dificulta la vigilancia (Parasuraman, 1979;

Posner, Cohen, Choate, Jockey & Taylor, 1984). De igual manera, un inhibidor temporal de la selección aumentaría el sostenimiento atencional (Bahri & Parasuraman, 1989; Posner, 1980).

- *Control*: mantener la atención de manera sostenida en un estímulo al que hemos dirigido el foco atencional en detrimento de otros estímulos distractores implica que, el sujeto, puede abandonar la actividad temporal o ininterrumpidamente y decidir retomarla. Cabe la posibilidad de abandonar temporalmente una actividad y realizar otras paralelas, esta capacidad para abandonar un estímulo y dirigir el foco atencional a otro para, posteriormente retomar la actividad inicial hace referencia al control atencional (Baddeley & Hitch, 1974) y de planificación (Norman & Shallice, 1986).

Estos tres componentes atencionales han sido reformulados, considerando ciertas limitaciones en el estudio de los procesos atencionales:

- Los sujetos no pueden mantener la atención de manera sostenida en un estímulo durante más de 10 o 15 minutos
- Los estímulos distractores son una interferencia a la hora de seleccionar la información
- Focalizar la atención en estímulos diferentes requiere de dividir la atención para hacer dos o más cosas a la vez.

Michael Posner a través de sus investigaciones ha hallado evidencia neuropsicológica de la subsistencia de tres procesos atencionales conectados jerárquicamente (Posner & Raichle, 1994): es necesario un determinado nivel de activación psicofisiológica que permita regular los procesos atencionales, tanto un exceso como un déficit dificultaría esta regulación de la atención visual (Posner, 1980) y el ejecutivo central (Norman & Shallice, 1986). El concepto de atención visual propuesto por Posner hace referencia a la habilidad atencional ante tareas motrices, mientras que el ejecutivo central de Norma

y Shallice se refiere a tareas cognitivas. La condición indispensable para regular eficazmente estos procesos atencionales es el nivel de activación, dado que un defecto ejemplificado como apatía, cansancio, fatiga o falta de motivación; o un exceso como excitación intensa, nerviosismo o ansiedad, perjudicarían la eficacia en la regulación de los procesos de vigilancia mantenimiento y focalización de la atención.

LaBerge (1997) posteriormente explica el proceso atencional como un incremento de actividad neuronal producida en el área visual al dirigir el foco atencional a un objeto en un contexto estimular con estímulos distractores.

Expone que existe un área del cerebro, a la que denomina atención voluntaria, que actúa como fuente de control y potencia la actividad de otra área del cerebro. Este proceso requiere la conexión directa entre ambas áreas corticales (frontal y visual) y una conexión indirecta entre ambas áreas a través del tálamo o mecanismo de modulación, en lo que denomina conexión triangular, requiriéndose la activación simultánea de las tres áreas para regular los procesos atencionales. Además, se requiere una representación del yo, que no requiere de atención para estar activa.

En los últimos años, han insistido además en nuevos desarrollos que ofrezcan mayor evidencia a favor del modelo:

Múltiples estudios exponen evidencias favorables a este modelo en los últimos años:

- apuntan a una clara disociación entre las redes a nivel de neurotransmisión
- los niveles de activación de las diferentes redes son diferenciados
- la disfunción de alguno de los componentes de la red tiene como consecuencia dificultades en la atención dividida y respuestas a situaciones novedosas. Únicamente responden eficazmente ante tareas aprendidas (Burgués & Alderman, 1994; Mateer & Mapou, 1996)

## 2.2 Fundamento Conceptual

De la formulación conceptual del constructo atención, este estudio se basa en el fundamento conceptual de Mirsky (1996). Mirsky realiza un análisis factorial a partir de múltiples medidas clínicas para, a partir de esta metodología, proponer su modelo. Propone, en un primer momento, cuatro componentes atencionales:

- atención sostenida
- focalización
- codificación
- cambio atencional

Este modelo propuesto por Mirsky guarda paralelismos con el también propuesto por Mesulam y algunas similitudes con los formulados por Posner y Petersen. Añade a estos, además de un nuevo subproceso como la codificación, una inédita relación entre el ámbito clínico y el experimental a la hora de analizar y explicar los procesos atencionales.

A. Mirsky define los procesos atencionales como:

- Focalizar/ejecutar: dirigir los recursos atencionales, en un contexto estimular con estímulos distractores, al estímulo considerando relevante en detrimento de los considerados aleatorios para dar una respuesta eficaz.
- Sostener: capacidad para mantenerse de manera sostenida en una tarea durante un período de tiempo establecido respondiendo con eficacia a la tarea propuesta en un contexto estimular con estímulos distractores.
- Cambio: es la alternancia atencional entendida como dirigir el foco atencional a otra u otras características del estímulo o a otros estímulos para aumentar la eficacia.

- Codificación: esta capacidad requiere de recursos aprendidos, dado que implica realizar la operación cognitiva de contrastar la información novedosa con la retenida en la memoria.

De los subprocesos atencionales propuesto por Mirsky este estudio propone la focalización de la atención y en sostenimiento atencional como los subprocesos utilizados para clarificar la relación con la inteligencia lógica.

### **CAPÍTULO III.- Relaciones entre inteligencia lógica y atención**

---

El estudio de la relación entre atención e inteligencia ha sido una constante a lo largo de la historia de la psicología, con enfoques y posiciones muy diversos.

Inicialmente, se propusieron dos modelos muy diferenciados para estudiar esta relación:

- Modelo de recursos atencionales (Kahneman, 1973, 1997) entendía el concepto atención a partir de los “recursos energéticos” implicados procesos cognitivos dependiendo del estado del individuo y de la exigencia de la tarea. En este modelo se relaciona así un mayor desarrollo de habilidades intelectuales con una mayor capacidad atencional
- Modelo de atención como proceso cognitivo (Just & Carpenter, 1987) mantiene la relación entre el nivel de desarrollo de habilidades intelectuales y la atención, relacionándola con el subproceso de eficacia atencional. Concluyen que, ante una tarea determinada y en un contexto específico un mayor nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales permitirá una más eficaz selección de la información

Otros autores han realizado estudios con el objetivo de confirmar o descartar la relación entre los componentes atencionales e intelectuales, proponiendo variables diversas a la hora de valorar esta relación: la memoria, los conocimientos, la velocidad de acceso al léxico y la velocidad de procesamiento.

Hunt (1983) propuso la combinación de una investigación correlacional, entre las variables inteligencia verbal y memoria a largo plazo, con una investigación experimental con el objetivo de verificar que la mayor rapidez de acceso al léxico estaba relacionada con un mayor nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia verbal.

Confirmó sus hipótesis confirmando la relación entre la velocidad de acceso al léxico y el nivel de desarrollo de la inteligencia verbal utilizando un modelo análogo al de los ordenadores.

Detterman (1986) trató de corroborar la validez y exactitud de un modelo cognitivo básico. Para ello, propuso un estudio a partir de una metodología diferencial, con individuos con un adecuado nivel de desarrollo de habilidades intelectuales e individuos con bajo nivel de desarrollo de habilidades intelectuales obtenidas a partir de las escalas de inteligencia de Wechsler.

No pudo confirmar sus hipótesis, dado que los resultados obtenidos en las subpruebas de claves de números, información y dígitos se agrupaban. No obstante, a partir de estos resultados concluyó que la naturaleza de las tareas propuestas puede ser un sesgo a la hora de estudiar la relación entre estas variables cognitivas.

Carroll (1993) pretendió unificar las capacidades mentales y cognitivas en un único modelo conceptual. Para ello, pretendió explicar las diferencias individuales a partir de la medida de los procesos cognitivos proponiendo los milisegundos como unidad de medida del procesamiento de la información.

Sus conclusiones nos permiten identificar que las diferencias individuales radican en un campo amplio de tareas que incluyen:

- Procesos perceptivos básicos
- Tiempo de reacción (TR) y tiempo de movimiento (TM)
- Procesos de comparación y reconocimiento
- Recuerdo y producción de nombres
- Razonamiento analógico
- Manipulación de algoritmos

- Otras operaciones de la memoria semántica y episódica

La explicación de las diferencias individuales no se explicó por tanto en función de los parámetros de velocidad de procesamiento sino también en función de la eficacia en la ejecución, sin que existiera correlación entre ambas variables.

A pesar de que durante décadas se ha estudiado la relación entre estas dos variables de naturaleza cognitiva, como consecuencia de la diversidad de explicaciones y conclusiones de las numerosas investigaciones no se ha obtenido una respuesta concluyente (Schweizer y otros, 2000). No obstante, la propuesta de los nuevos modelos conceptuales que han surgido en los últimos años referidos a ambos constructos, numerosos autores valoran como pertinente realizar nuevos estudios con el objetivo de clarificar la existencia o no de relación entre ambos (Beltrán, 2005; Gardner, 2005; Pérez & Beltrán, 2006; Sternberg, 1996).

Algunos autores constatan en sus investigaciones la relación entre ambas variables (Buehner, Krumm, Ziegler, & Pluecken, 2006; Burns, Nettelbeck y McPherson, 2009; Crawford, 1991; Necka, 1996; Roberts, Beh, Spilbury & Stankov, 1991; Schweizer, 2000; Stankov, 1983; Stankov, Roberts & Spilbury, 1994); no obstante, otros proponen su independencia justificando la relación encontrada por otros autores a partir de algún elemento mediador (Fogarty & Stankov 1988; Lansman & Hunt, 1982; Rockstroh & Schweizer, 2001).

Resulta complejo tratar de justificar resultados que difieren tan sustancialmente en sus conclusiones al tratarse del estudio de los mismos constructos. Los argumentos que permiten justificar esta discrepancia son:

- la discrepancia conceptual en el constructo atención que incluso compromete la uniformidad del constructo
- la coexistencia de subprocesos atencionales

- los instrumentos de evaluación de ambos constructos proponen tareas de complejidad muy diversa, resaltando la mayor correlación entre el constructo atención e inteligencia ante la propuesta de ejecución de tareas más complejas

La mayor controversia con la que se encuentran los investigadores a la hora de investigar la relación entre ambas variables reside en la propuesta de los instrumentos de evaluación. La ejecución de los test para evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades atencionales, no requiere únicamente de la puesta en práctica de tales habilidades, sino que la resolución de las tareas propuestas requiere de otros procesos. La atención va a determinar la ejecución de las tareas, modificándose el modo de procesar la información y, consecuentemente, el modo de aprender al modificar la atención (Schweizer, 2000).

Stankov (1983) concluye de manera categórica la estrecha relación entre ambas variables, definiendo tanto la variable inteligencia como la variable atención en término de habilidades que permiten procesar gran carga de información. Para confirmar esta relación aporta evidencia empírica que demuestra la relación entre atención e inteligencia.

Brickenkamp (2004) coincide con Stankov en sus conclusiones. Para ello, establece la existencia de relación entre ambas variables evaluadas a partir de la escala diseñada por él mismo en el caso de la evaluación de la atención -Test d2- y de las escalas de inteligencia de Wechsler.

De sus datos se concluye una relación más estrecha entre las puntuaciones obtenidas en atención selectiva y las subpruebas de las escalas de inteligencia de Wechsler de claves de números, información y dígitos.

En el estudio de esta relación entre la inteligencia y la atención se plantean nuevos componentes relacionados con la mediación de la memoria. Así, de Baddeley (1986) en

su modelo de memoria propone un sistema para focalizar y alternar la atención. Engle y otros (1999) acepta que la habilidad para mantener la atención de manera sostenida y para controlarla requiere de la capacidad de memoria de trabajo. Oberauer y otros (2003) concluyen que los requisitos de la memoria de trabajo son el almacenamiento, la coordinación y la supervisión, no obstante, requieren del control de los procesos cognitivos, de un nivel de activación óptimo y de la focalización en lo relevante obviando lo irrelevante o distractor. Buehner y otros (2005) corroboran los resultados expuestos por Oberauer.

La introducción de estos componentes permite concluir que la coordinación y el almacenamiento son predictores de la inteligencia lógica.

Schweizer (2000) a pesar de obtener correlaciones moderadas argumenta que la habilidad para mantener la atención de manera sostenida modula el nivel de desarrollo de habilidades intelectuales.

Burns, Nettelbeck y McPherson (2009) diferencian la relación en función del subproceso atencional. Establecen la relación existente entre dos factores atencionales con la velocidad y la memoria de trabajo; mientras que, justificando la exigencia atencional de períodos de tiempo amplios y la dificultad de las tareas propuestas, separan el subproceso atencional de atención sostenida de la velocidad de procesamiento. Este argumento es mantenido por los estudios de Stankov (1983; 1988) y Crawford (1991).

En otro intento por investigar la relación entre la inteligencia lógica y los procesos atencionales, Schweizer y Moosbrugger (2004) investigan los procesos atencionales y la memoria de trabajo como predictores de inteligencia lógica. Utilizan para la evaluación de la inteligencia lógica el Advanced Progressive Matrices (APM); (Raven, 1962) y para la evaluación del subproceso atencional de atención sostenida el Frankfurt

Adaptive Konzentrationsleistungstest (FACT-SR & FACT-E. Bern, Göttingen: Huber). Los resultados revelan relación entre ambas variables confirmando el nivel de desarrollo de habilidades de atención sostenida como predictor del nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica.

Unsworth, Spillers y Brewer (2009) tratan de establecer la relación entre el control de los procesos atencionales y el nivel de desarrollo de la inteligencia lógica. Evalúan los subprocesos de focalización de la atención, a partir de Arrow flankers; y de atención sostenida, a partir de Psychomotor Vigilance Task (PVT, Dinges & Powell, 1985); y el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica a partir de APM (Raven, Raven & Court, 1998).

Los resultados confirman, al igual que los realizados por Schweizer, Moosbrugger, y Goldhammer (2005), la existencia de relación entre el nivel de desarrollo de los subprocesos de atención sostenida y focalización de la atención y el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica.

Karl Schweizer, Xuezhu Ren, Frank Goldhammer y Helfried Moosbrugger (2011) proponen un nuevo estudio con 226 participantes con el objetivo de aclarar la naturaleza de los componentes de la habilidad específica y la posición específica de Advanced Progressive Matrices (APM) (Raven, 1962) en relación con algunos subprocesos atencionales. El componente de la capacidad específica representa la parte constante de rendimiento cognitivo mientras que el componente específico de la posición refleja los cambios en el procesamiento de artículos de razonamiento como un resultado de la posición de cambio de elemento. Descompusieron los datos de APM en componentes independientes. Ambos componentes se relacionan con dos unidades de orden superior de la atención, la atención perceptiva y atención ejecutiva, que se derivan de los distintos subprocesos atencionales. Mostraron una relación sustancialmente más alta con la atención ejecutiva que con la atención perceptiva mientras que el componente de la capacidad específica manifestó una relación moderada con atención perceptiva.

Karl Schweizer, Fen Xu y Xuezhun Ren (2013) tras encontrar consistentemente en estudios anteriores una relación sustancial de la atención sostenida y el razonamiento proponen un estudio para establecer que permita revelar las causas subyacentes que son responsables de la relación entre atención sostenida y razonamiento a través de un enfoque integral que combina la manipulación experimental y modelado psicométrico. Utilizaron una muestra de 4.551 participantes distribuidos en tres grupos de edad (12, 13 y 14 años de edad) a los que propusieron completar una prueba de atención sostenida y tres subtests de razonamiento. La prueba constaba de cuatro niveles de atención diseñadas manipulando el número de distractores. Aplicaron modelos de factores confirmatorios para descomponer la varianza de los datos de atención en tres componentes: el control ejecutivo debido a la manipulación de estímulo, el aprendizaje automático como el resultado de la práctica extendida, y un componente en general independiente de cualquier cambio. Los resultados mostraron que, en todos los grupos de edad, el componente de control de la ejecución mostró el vínculo más fuerte con el razonamiento, aunque el componente de aprendizaje también se relacionó significativamente con el razonamiento. En contraste, se observó una relación no significativa entre el componente general y razonamiento. Estos resultados indicaron que las fuentes de la relación entre la atención sostenida y el razonamiento se deben principalmente a control ejecutivo de la atención, y además a un proceso de aprendizaje.

Estos últimos estudios confirman las hipótesis que presuponían que la relación encontrada en algunos estudios entre la atención y el razonamiento, no solo estaba comprometida por las diferencias conceptuales sino también por los subprocesos atencionales con los que se quiere establecer la relación.

Así, la mayor parte de los estudios que refieren una estrecha relación entre ambas variables, proponen constructos de inteligencia en los que los aprendizajes son una variable a considerar a la hora de obtener el nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales, confirmando, de este modo los resultados de Karl Schweizer, Fen Xu y

Xuezhu Ren (2013) que refieren que la relación entre ambas variables tiene un alto componente de aprendizaje.

Por otro lado, igualmente se confirma a partir de los resultados del amplio estudio de Karl Schweizer, Fen Xu y Xuezhu Ren (2013) que no existe relación entre el constructo atención y el constructo inteligencia, sino que tratando de independizar la medida de la inteligencia de los componentes de aprendizaje a través de la evaluación de la inteligencia lógica se comprueban diferentes intensidades, no sólo, en las relaciones entre los diferentes subprocesos atencionales con la inteligencia lógica, sino también, en función del instrumento de medida de estos subprocesos.

Considerando los resultados de las investigaciones se evidencia que no se ha valorado investigar el nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales como variable moduladora del nivel de desarrollo de las habilidades atencionales, utilizando para la evaluación de los diferentes constructos instrumentos de evaluación que eviten, en la medida de lo posible, sesgos para su ejecución, es decir, que no impliquen la puesta en práctica de otras habilidades que puedan afectar a los resultados obtenidos.

La finalidad de este estudio es valorar si el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica correlaciona con el nivel de desarrollo de los diferentes subprocesos atencionales para, en caso afirmativo poder explicar algunos déficits en el desarrollo de las habilidades atencionales como consecuencia de déficits intelectuales; y en caso negativo, confirmar la independencia, en cuanto a su nivel de desarrollo se refiere, de ambas variables a pesar de ser ambas de naturaleza cognitiva.

SEGUNDA PARTE

---

## **CAPÍTULO IV.- Presentación y Justificación del Estudio**

---

En esta investigación se pretende analizar la relación o independencia entre el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica y los subprocesos atencionales de mantenimiento y focalización (Fogarty & Stankov (1988); Rockstroh & Schweizer, (2001); Unsworth, Spillers y Brewer (2009); Karl Schweizer, Xuezhu Ren, Frank Goldhammer y Helfried Moosbrugger (2011); Karl Schweizer, Fen Xu y Xuezhu Ren (2013).

El aporte fundamental de este estudio consistirá en la valoración de la relación del desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica -un componente de modelo de Sternberg- con dos diferentes subprocesos de la atención -atención sostenida y focalización de la atención: 2 componentes del modelo de A. Mirsky- y no con el constructo definido de manera genérica. Esto implica adoptar un modelo conceptual para ambos constructos, y que los instrumentos se fundamenten en ese modelo conceptual.

### **4.1 Hipótesis**

Las hipótesis que esperamos confirmar con este estudio son:

1.- La independencia del nivel de desarrollo de las habilidades de atención sostenida y el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica (Fogarty & Stankov, 1988; Karl Schweizer, Xuezhu Ren, Frank Goldhammer & Helfried Moosbrugger, 2011; Karl Schweizer, Fen Xu & Xuezhu Ren, 2013; Rockstroh & Schweizer, 2001; Unsworth, Spillers & Brewer, 2009).

2.- La independencia del nivel de desarrollo de las habilidades de focalización de la atención y el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica (Fogarty & Stankov, 1988; Karl Schweizer, Fen Xu & Xuezhu Ren, 2013).

#### **4.2 Objetivos Generales y Específicos**

##### **Objetivo General:**

Estudiar la relación existente entre el nivel de desarrollo de las habilidades atencionales y el de la inteligencia lógica (Karl Schweizer, Xuezhu Ren, Frank Goldhammer & Helfried Moosbrugger, 2011; Karl Schweizer, Fen Xu & Xuezhu Ren, 2013; Schweizer, Moosbrugger, & Goldhammer, 2005; Unsworth, Spillers & Brewer, 2009; Unsworth, Spillers & Brewer, 2009).

##### **Objetivos Específicos:**

Identificar la relación del nivel de desarrollo de las habilidades de atención sostenida con el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica (Karl Schweizer, Xuezhu Ren, Frank Goldhammer & Helfried Moosbrugger, 2011; Karl Schweizer, Fen Xu & Xuezhu Ren, 2013; Schweizer, Moosbrugger, & Goldhammer, 2005; Unsworth, Spillers & Brewer, 2009; Unsworth, Spillers & Brewer, 2009).

Identificar la relación del nivel de desarrollo de las habilidades de focalización de la atención con el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica (Karl Schweizer, Xuezhu Ren, Frank Goldhammer & Helfried Moosbrugger, 2011; Karl Schweizer, Fen Xu & Xuezhu Ren, 2013; Schweizer, Moosbrugger, & Goldhammer, 2005; Unsworth, Spillers & Brewer, 2009; Unsworth, Spillers & Brewer, 2009).

### **4.3 Diseño**

El estudio del nivel de desarrollo de la capacidad de inteligencia lógica como una variable moduladora de las habilidades atencionales se hizo desde un enfoque cuantitativo, siendo un estudio cuantitativo correlacional exploratorio que trata de establecer el grado de relación entre las variables: inteligencia lógica, atención sostenida y calidad atencional.

Hemos estudiado la correlación existente entre las variables propuestas mediante los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman. A continuación, hemos dividido a los escolares en dos grupos por su nivel de desarrollo de habilidades de inteligencia lógica y hemos comparado sus medias y varianzas mediante la prueba T para la igualdad de medias y la prueba de Levene para la igualdad de varianzas. Como complemento a ese estudio, hemos agrupado las tres variables y hemos contrastado su independencia mediante el test exacto de Fisher.

### **4.4 Metodología**

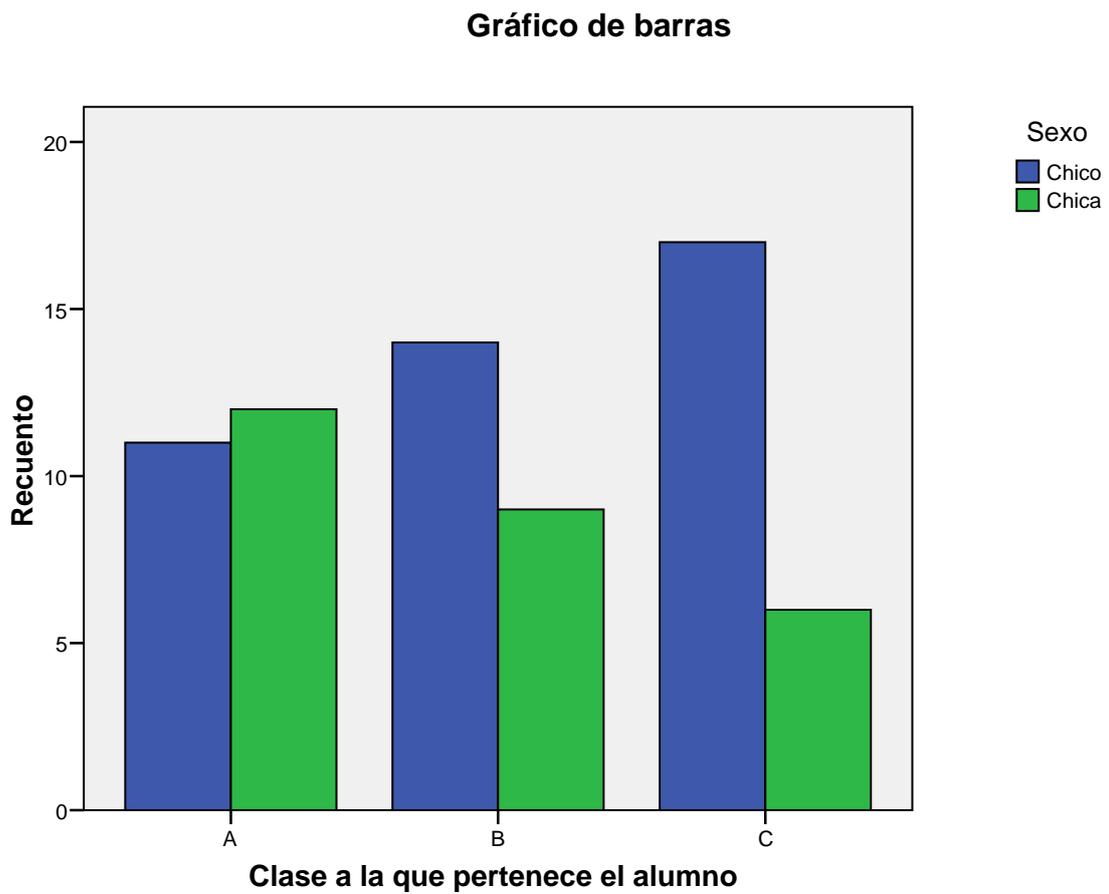
#### **4.4.1 Sujetos**

Los sujetos de este estudio pertenecían a un centro educativo concertado de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), escolarizados durante el curso 2012-2013, en el último nivel del tercer ciclo de la etapa de Educación Primaria (6º de Educación Primaria), divididos en tres aulas. En cada aula hay 25 escolares haciendo un total de 75; en todo el centro la lengua vehicular es el vascuence.

**Tabla 1:** Estadísticos descriptivos de los grupos

Clase a la que pertenece el alumno		Sexo		Total
		Chico	Chica	
Clase a la que pertenece el alumno	A	11	12	23
	B	14	9	23
	C	17	6	23
Total		42	27	69

**Tabla 2:** Gráfico de barras de distribución por género en cada aula



El único criterio de inclusión utilizado, tras la autorización de las familias en todos los casos, fue la voluntariedad en la participación, no utilizándose criterios exclusión de los sujetos que no fueran la nulidad de los resultados como consecuencia de una defectuosa comprensión de la demanda o errores en la metodología de registro de los resultados. De esta manera se participaron un total de 75 escolares de los cuales 6 fueron excluidos como consecuencia de la nulidad de los resultados.

Del total de los casos considerados válidos para la muestra 33 fueron de sexo masculino y 36 de sexo femenino, siendo la edad media de la muestra de 11 años y 4 meses, resultando los grupos homogéneos en cuanto a sexo y edad.

#### **4.4.2 Materiales**

##### **4.4.2.1 Atención**

Las EMAV: Escalas Magallanes de Atención Visual (García Pérez, E.M. & Magaz Lago, A., 2000) se han diseñado a partir del modelo conceptual propuesto por Mirsky y Tatman (1992) de forma que hacen posible una valoración de las capacidades o destrezas atencionales, tanto desde un punto de vista conductual, teniendo en cuenta el rendimiento en una tarea simple, como desde un punto de vista neuropsicológico. En efecto, las EMAV proponen al sujeto la realización de una tarea sencilla: debe buscar entre varias figuras similares todas las que resultan idénticas al modelo propuesto y marcarlas con un trazo simple, un aspa sobre la figura identificada (ver Anexo 1).

Esta tarea conlleva los pasos siguientes:

- Focalizar la atención en el modelo propuesto

- Procesar visualmente el estímulo analizándolo en sus componentes y memorizándolo temporalmente; esto es: codificar
- Focalizar la atención en cada una de las figuras. Analizar cada una de ellas
- Codificar y comprobar la similitud o diferencia con el modelo
- Mantener la atención en la tarea, inhibiendo la focalización en estímulos irrelevantes
- Estabilizar el esfuerzo atencional, de modo que, a lo largo del período de tiempo en que está encargado de realizar la tarea, no disminuya su rendimiento: detección de figuras iguales sin omitir ni confundirlas. Dado que la tarea es muy sencilla, el rendimiento no se ve perjudicado ni beneficiado por destrezas intelectuales del sujeto, ni por aspectos culturales, verbales o no-verbales

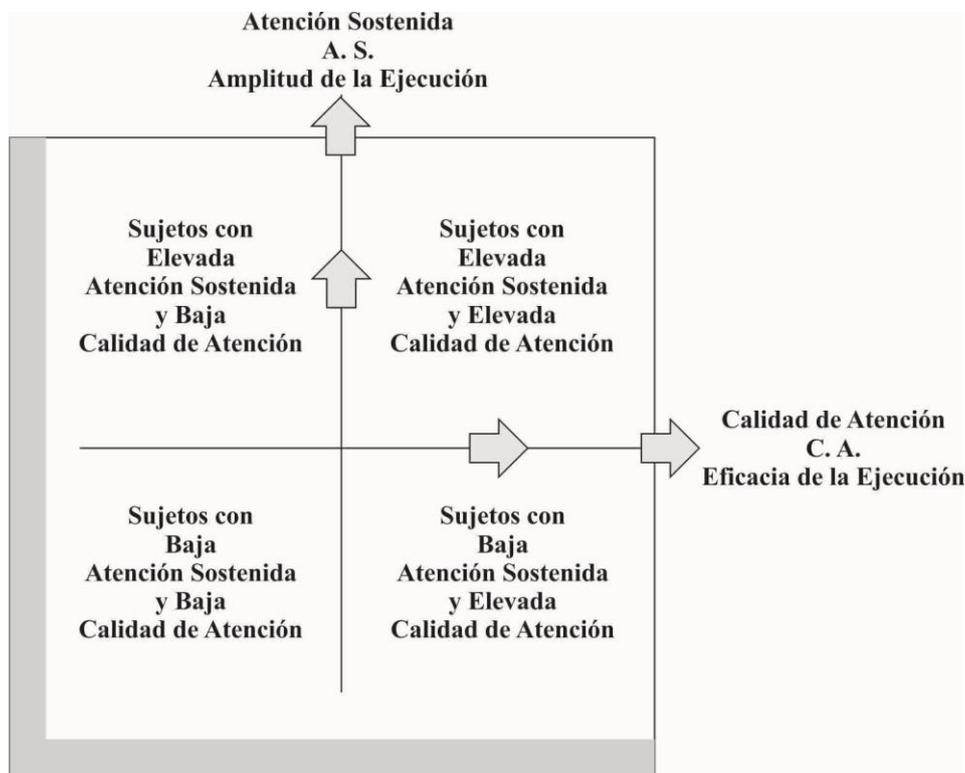
Básicamente, el instrumento resulta sensible a déficits en la función visual del sujeto: percepción, orientación, o integración visual, a deficiencia mental u otros trastornos del control de la conducta y a deficiencia motriz o dígito-manual.

Igualmente, la existencia de entrenamientos previos en tareas similares beneficia el rendimiento del sujeto, frente a otros no entrenados en la tarea.

Así pues, las EMAY proporcionan unos datos cuantitativos relativos al rendimiento en una tarea viso-motriz, para cuya correcta ejecución es un requisito básico e imprescindible la puesta en marcha de los mecanismos atencionales ya mencionados con anterioridad.

Los resultados cuantitativos se refieren a dos dimensiones: calidad (CA) y mantenimiento (AS).

El gráfico de la figura adjunta nos permite comprobar cómo los sujetos quedan clasificados en cuatro grupos, atendiendo a sus puntuaciones en estas dimensiones.



**Figura 5:** Clases de sujetos en función de su Capacidad de Atención Sostenida y Calidad de Atención (Manual de EMAV: Escalas Magallanes de Atención Visual de García Pérez, E.M. y Magaz Lago, A., 2000, p.15).

Por otra parte, desde una perspectiva neuropsicológica, en un proceso de evaluación individual, la tarea que constituye el objetivo de las Escalas Magallanes de Atención Visual, EMAV, así como su diseño, permiten evaluar las funciones de focalización y mantenimiento.

La aplicación colectiva permite poner de manifiesto solamente las funciones de focalización/ejecución, mantenimiento y codificación. Únicamente la aplicación

individual permite evaluar las cuatro funciones, las tres anteriores y la estabilidad o fiabilidad.

En ninguno de ambos casos, la EMAV permite evaluar la función de alternar la atención, ya que no incluye tareas de atención dividida.

La EMAV tiene dos niveles y en este estudio se empleó el nivel 2 (EMAV 2) correspondiente para un rango de edad 11-12 años que coincide con el de los escolares evaluados.

En las Escalas Magallanes de Atención Visual, EMAV, se propone una tarea de búsqueda visual, consistente en identificar las figuras iguales a un modelo, entre un grupo de figuras diferentes.

La EMAV/1 consta de un total de 720 figuras, de las cuales 140 son iguales al modelo. Las figuras están distribuidas en 15 filas con 33 figuras cada una, y otras 15 con 15 figuras cada una.

La EMAV/2 consta de un total de 1820 figuras, de las cuales 340 son iguales al modelo. Las figuras están distribuidas en 20 filas con 63 figuras cada una, y otras 20 con 28 figuras cada una.

La única diferencia entre ambas versiones es el tamaño de las figuras, mayores en la EMAV/1, para facilitar la tarea de análisis visual, lo cual implica un menor número de figuras.

La distribución de las figuras está realizada de manera aleatoria, lo que hace imposible que el sujeto genere ningún tipo de expectativa por lo que se ve obligado a realizar análisis y codificación visual de cada figura.

Además, es lo suficientemente larga como para identificar a los sujetos que, a pesar de tener un buen rendimiento, presentan dificultades para el mantenimiento de la atención.

Los estímulos son figuras sencillas, de modo que la identificación de las figuras iguales al modelo entre las otras diferentes, exige únicamente habilidades perceptivas básicas.

Los estímulos presentados son novedosos, no habituales para los sujetos.

Se presenta en dos partes diferenciadas: una parte central, que ocupa toda la extensión del cuadernillo, y otra parte, complementaria, al reverso, que, en la aplicación colectiva, son muy pocos los sujetos que llegan a ejecutar, debido al tiempo límite que se les propone.

La presentación se ha diseñado, tras varios estudios previos, para evitar los efectos de “recuperación” que se producen al acabar una parte de los cuadernillos en tamaño A-4 o menores, los cuales distorsionarían gravemente los resultados.

#### **4.4.2.2. Inteligencia Lógica**

La Escala Magallanes de Razonamiento: E.M.R (Grupo ALBOR-COHS. División de Investigación y Estudio, 2013) evalúa el nivel de desarrollo de esta habilidad en base al fundamento conceptual de este constructo propuesto por Sternberg (1995).

De acuerdo a esta concepción de la Inteligencia Lógica o Capacidad de Razonamiento es como se ha diseñado, concebido y desarrollado Escala Magallanes de Razonamiento: ante cualquier situación vital a la que se enfrenta una persona, para la que carece de recursos almacenados en memoria, la activación de procesos cognitivos constituyentes de su inteligencia: análisis y síntesis perceptiva, comparación,... decisión, activará el sistema motor de respuesta al medio (comportamiento adaptativo).

La EMR evita:

- incluir tareas que requieran conocimientos propios de la cultura de pertenencia
- lo que haría al test de más fácil uso con escolares de diversos entornos socioculturales
- la realización de tareas para cuya ejecución se requiriese el empleo de recursos de memoria a corto, medio o largo plazo
- la necesidad de emplear cualquier tipo de lenguaje oral o escrito
- la realización de tareas para las que fuera necesario un grado de destreza motora fina, una habilidad organizativa visual y/o una habilidad de integración visual en el plano
- bonificar las puntuaciones obtenidas por la rapidez en las respuestas
- incluir elementos reiterativos de la misma dificultad, lo que aumentaría los efectos de fatiga y reduciría su eficacia

De este modo, se obtiene un instrumento de fácil y breve aplicación, compuesto exclusivamente por tareas para cuya realización no se precisasen otras aptitudes básicas que las que los sujetos de esa edad evolutiva ya poseen, salvo déficit concretos: atención sostenida, eficacia atencional, o percepción visual (forma, tamaño, color, orientación en el plano) y que no pudieran llevarse a cabo de manera eficaz sin el empleo de habilidades de razonamiento (ver Anexo 2).

La Escala Magallanes de Razonamiento tiene tres niveles y en este estudio se empleó el nivel 2 (EMR-2), dado que, es el nivel propuesto para el nivel de escolarización de los escolares.

Los estímulos que constituyen la prueba son sendos conjuntos de dibujos, agrupados en forma de cuadernillo. Existen tres modelos de cuadernillo, correspondientes a los tres niveles de aplicación.

Mediante esta prueba tratamos de valorar el grado de habilidad para identificar la relación existente entre tres dibujos, seleccionando, de entre otros cinco, los dos que comparten el mismo criterio de agrupación con los iniciales.

Los sujetos deben indicar los dos dibujos que completan una categoría de agrupamiento.

Estas Escalas están constituidas por una serie de 18 elementos cada una. Previamente a la administración de la primera serie, se deberán aplicar los ejemplos (1 y 23), mediante los que se muestra al sujeto la naturaleza de la tarea que se les solicita: “observar”, “analizar”, “comparar” y “señalar”.

Cada Escala está construida con elementos de dificultad creciente.

Los valores de las variables son:

1. Puntuación centil en Inteligencia Lógica, con las categorías:

-Inadecuado:  $\leq 25$  (puntuación directa entre 0 y 8)

-Adecuado: > 25 (puntuación directa entre 9 y 18)

2. Puntuación centil en Calidad Atencional, con las categorías:

-Inadecuado: 0 a 20

-Riesgo: 25 a 30

-Adecuado: 35 a 100

3. Puntuación centil en Atención Sostenida, con las categorías:

-Inadecuado: 0 a 20

-Riesgo: 25 a 30

-Adecuado: 35 a 100

#### **4.4.3. Procedimiento**

Para la recogida de datos, el primer paso fue la presentación del Proyecto a la Comisión Ética a del Grupo ALBOR-COHS, quien ha hecho seguimiento del proceso de selección de la muestra y de la recogida de datos, así como del posterior tratamiento de la información y archivo de toda la documentación de la investigación.

Se contactó con los autores de las escalas de evaluación con el objetivo de proponerles el proyecto y solicitar su autorización en el empleo de los instrumentos.

Al inicio del curso escolar se presentó el Proyecto a la junta directiva de la Ikastola del área urbana de Bilbao, en sesión presencial, estableciendo el modo en que se presentaría el objeto del estudio a los padres, solicitando su colaboración en el mismo.

Se solicitó a la Directiva de Colegio, poder informar a los padres de los objetivos, la metodología, la duración y los beneficios de la investigación en la reunión de inicio de curso que los tutores de cada nivel mantienen con los padres. En esta sesión, junto con los objetivos de la investigación, se explicó que la participación era anónima y voluntaria. Posteriormente se les envió una circular en la que se les adjuntaba la autorización para el uso de los datos recogidos, las Escalas Magallanes de Razonamiento (EMR-2) y las Escalas Magallanes de Atención Visual (EMAV-2) en el formato correspondiente a la edad cronológica de cada escolar o al nivel de instrucción, según el criterio propuesto por la prueba.

**Tabla 3:** Cronología de la puesta en marcha de la Investigación

Centro Educativo Concertado	
Junio 2012	Presentación del Proyecto a la Comisión Ética del Grupo ALBOR-COHS
Septiembre 2012	Reunión presencial con Junta Directiva del Centro para la presentación de la Investigación
Octubre 2012	Presentación a los padres en las reuniones establecidas por el Centro Escolar para la presentación del Curso
Noviembre 2012	Recogida de datos

Se adaptó la metodología de la evaluación a las características de los escolares considerando las peculiaridades de un proceso de evaluación colectiva, favoreciendo en todos los casos la comprensión de la demanda.

Las pruebas se cumplimentaron de modo anónimo, tan solo se les solicitó a los escolares que indicaran aquellos datos que posteriormente pudieran ser de utilidad para la investigación, tales como, nivel educativo, edad y sexo.

Los datos han sido tratados con absoluta privacidad, asegurándonos el respeto a la dignidad de las personas participantes, sus creencias e intimidad, y en ningún caso los participantes en esta investigación han recibido críticas o reproches por sus contestaciones posibles.

El tratamiento de la información se ha realizado según LOPD 15/1999 de 13 de diciembre de la Agencia Española contemplando lo estipulado en el CD del COP del Estado Español, sin relacionar datos con los nombres de los sujetos que componen la muestra, y manteniéndose toda la información como estrictamente confidencial.

#### **4.4.3.1. Análisis Estadísticos**

Las puntuaciones directas obtenidas se transformaron en puntuaciones centiles utilizando los baremos que permiten comparar a cada escolar con su grupo normativo de referencia propuestos por cada escala.

Para el análisis de los datos se empleará el paquete estadístico IBM SPSS Statistics (versión 20).

Inicialmente hemos analizado la relación entre las variables. Para ello hemos realizado tablas de contingencia con las variables agrupadas por categorías y hemos representado las puntuaciones centiles de cada alumno ordenadas por cada variable.

A continuación, hemos realizado tablas de frecuencias, histogramas, gráficos Q-Q y diagramas de caja para cada una de las variables con el objetivo de identificar la distribución y posibles valores atípicos.

Una vez hecho esto, comprobamos que la distribución de la población para cada una de las variables era la normal mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

Por último, como las variables eran continuas, realizamos un estudio correlacional mediante el coeficiente paramétrico  $r$  de Pearson en el caso en que pudimos rechazar la igualdad de varianzas mediante el test de Levene, y el coeficiente no paramétrico  $\rho$  de Spearman en el resto de casos.

Las medidas más habituales que se utilizan para el estudio de la correlación entre estas variables son el coeficiente  $r$  de Pearson, el coeficiente  $\rho$  de Spearman y el coeficiente  $\tau$  de Kendall.

El coeficiente  $r$  de Pearson se utiliza con dos variables continuas o una continua y la otra dicotómica. Las variables deben distribuirse normalmente y no puede utilizarse en caso de que las varianzas de las variables sean iguales.

El coeficiente  $\rho$  de Spearman se utiliza con dos variables continuas, ordenadas por rangos. Puede utilizarse con variables discretas siempre que sean ordinales, o incluso con dicotómicas. Es un coeficiente no paramétrico, es decir, no necesitamos conocer la distribución de las variables y no se utilizan las observaciones, sino los rangos.

Su eficiencia es de 0,91 con respecto al de Pearson, por lo que de ser posible es preferible utilizar Pearson.

El coeficiente  $\tau$  de Kendall se utiliza con dos variables continuas, ordenadas por rangos. Permite obtener buenos resultados para muestras pequeñas. Si se tienen más de 10 individuos, es preferible utilizar el coeficiente de Spearman.

Es un coeficiente no paramétrico, es decir, no necesitamos conocer la distribución de las variables y no se utilizan las observaciones, sino los rangos.

Los tres coeficientes miden la relación lineal entre las variables. Si se sospecha que los valores pueden estar relacionados curvilíneamente debe utilizarse otro coeficiente para medir la correlación.

## CAPÍTULO V.- Resultados

---

La tabla de doble entrada siguiente refleja la distribución de las variables calidad atencional e inteligencia lógica respecto a las categorías mencionadas anteriormente. Observamos una mayor frecuencia de niños con calidad atencional e inteligencia adecuadas (49,3%, casi la mitad de la muestra), mientras que tan solo un caso tiene tanto la inteligencia lógica como la calidad atencional inadecuadas.

**Tabla 4:** Tabla de contingencia entre Calidad Atencional (C.A.) e Inteligencia Lógica

			Grupo	Inteligencia	Total
			Lógica		
			Bajo	Adecuado	Bajo
Grupo Calidad Atencional	Inadecuado	Recuento	1	19	20
		Frecuencia esperada	2,0	18,0	20,0
		% del total	1,4%	27,5%	29,0%
	Riesgo	Recuento	2	9	11
		Frecuencia esperada	1,1	9,9	11,0
		% del total	2,9%	13,0%	15,9%
	Adecuado	Recuento	4	34	38
		Frecuencia esperada	3,9	34,1	38,0
		% del total	5,8%	49,3%	55,1%
Total	Recuento	7	62	69	
	Frecuencia esperada	7,0	62,0	69,0	
	% del total	10,1%	89,9%	100,0%	

Teniendo en cuenta que las frecuencias observadas y esperadas no difieren demasiado, es de esperar que las variables calidad atencional e inteligencia lógica sean independientes.

- Del total de 69 escolares de la muestra 62 escolares obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de inteligencia lógica y 7 escolares puntuaciones centiles consideradas inadecuadas.
  
- Del total de 69 escolares de la muestra 38 escolares obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de calidad atencional, 11 escolares puntuaciones centiles en zona de riesgo y 20 escolares puntuaciones centiles consideradas inadecuadas.
  
- Del total de 62 escolares que obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de inteligencia lógica 34 escolares obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de calidad atencional, 9 escolares puntuaciones centiles en zona de riesgo y 19 escolares puntuaciones centiles consideradas inadecuadas.
  
- Del total de 7 escolares que obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como inadecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de inteligencia lógica 4 escolares obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de calidad atencional, 2 escolares puntuaciones centiles en zona de riesgo y 1 escolar puntuaciones centiles consideradas inadecuadas.

La siguiente tabla de contingencia relaciona las variables atención sostenida e inteligencia lógica categorizadas según los criterios referidos.

Observamos una mayor frecuencia de niños con atención sostenida e inteligencia lógica adecuadas (más de la mitad de la muestra). Además, solo hay un niño con atención inadecuada y bajo razonamiento, y en nuestra muestra no hay ninguno que pertenezca al grupo de riesgo en la atención y tenga baja puntuación en inteligencia lógica.

**Tabla 5:** Relación de contingencia entre Atención Sostenida (A. S.) e Inteligencia Lógica

		Grupo Inteligencia Lógica		Total	
		Bajo	Adecuado	Bajo	
Grupo Atención Sostenida	Inadecuado	Recuento	1	16	17
		Frecuencia esperada	1,7	15,3	17,0
		% del total	1,4%	23,2%	24,6%
	Riesgo	Recuento	0	6	6
		Frecuencia esperada	,6	5,4	6,0
		% del total	,0%	8,7%	8,7%
	Adecuado	Recuento	6	40	46
		Frecuencia esperada	4,7	41,3	46,0
		% del total	8,7%	58,0%	66,7%
Total	Recuento	7	62	69	
	Frecuencia esperada	7,0	62,0	69,0	
	% del total	10,1%	89,9%	100,0%	

Al no diferir mucho las frecuencias observadas de las esperadas, suponemos de nuevo que ambas variables serán independientes.

Del total de 69 escolares de la muestra 46 escolares obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de atención sostenida, 6 escolares puntuaciones centiles en zona de riesgo y 17 escolares puntuaciones centiles consideradas inadecuadas.

Del total de 62 escolares que obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de inteligencia lógica 40 escolares obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de atención sostenida, 6 escolares puntuaciones centiles en zona de riesgo y 16 escolares puntuaciones centiles consideradas inadecuadas.

Del total de 7 escolares que obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como inadecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de inteligencia lógica 6 escolares obtuvieron puntuaciones centiles consideradas según los criterios establecidos como adecuadas en la evaluación del nivel de desarrollo de sus habilidades de atención sostenida, 0 escolares puntuaciones centiles en zona de riesgo y 1 escolar puntuaciones centiles consideradas inadecuadas.

En la siguiente tabla hemos calculado los estadísticos más importantes para cada una de las variables en puntuaciones centiles.

Al trabajar con centiles, las medias de las variables son cercanas a 50, y los valores oscilan entre 5 y 95 para las atenciones y 2 y 99 para el razonamiento.

La desviación típica y la varianza nos indican cómo de dispersa está la muestra, es decir, cuánto se alejan los valores de la media de la muestra. En nuestro caso la variabilidad es alta.

Los estadísticos de forma (asimetría y curtosis) nos muestran que en el caso de la inteligencia lógica los valores se agrupan más hacia la derecha (asimetría negativa) y

para las atenciones tienen una asimetría positiva, por lo que las distribuciones de ambas variables son sesgadas a la izquierda. Como en los tres casos la curtosis es negativa, tenemos una curva platicúrtica.

**Tabla 6:** Estadísticos de la muestra completa para la puntuación centil obtenida en cada prueba

	Puntuación centil en calidad atencional	Puntuación centil en atención sostenida	Puntuación centil en EMR
N	69	69	69
Media	44,71	45,14	52,97
Desviación típica	28,747	24,793	26,454
Varianza	826,385	614,685	699,823
Rango	90	90	97
Mínimo	5	5	2
Máximo	95	95	99
Asimetría	0,362	0,150	-0,302
Curtosis	-1,221	-0,922	-0,993

A pesar de la alta variabilidad de los resultados, la asimetría y la curtosis no son lo bastante significativos como para descartar que las variables se distribuyan normalmente.

Realizamos la tabla de frecuencias para la inteligencia lógica tomada en centiles. Vemos que es el centil 80 el que probablemente explique esa ligera asimetría hacia la derecha.

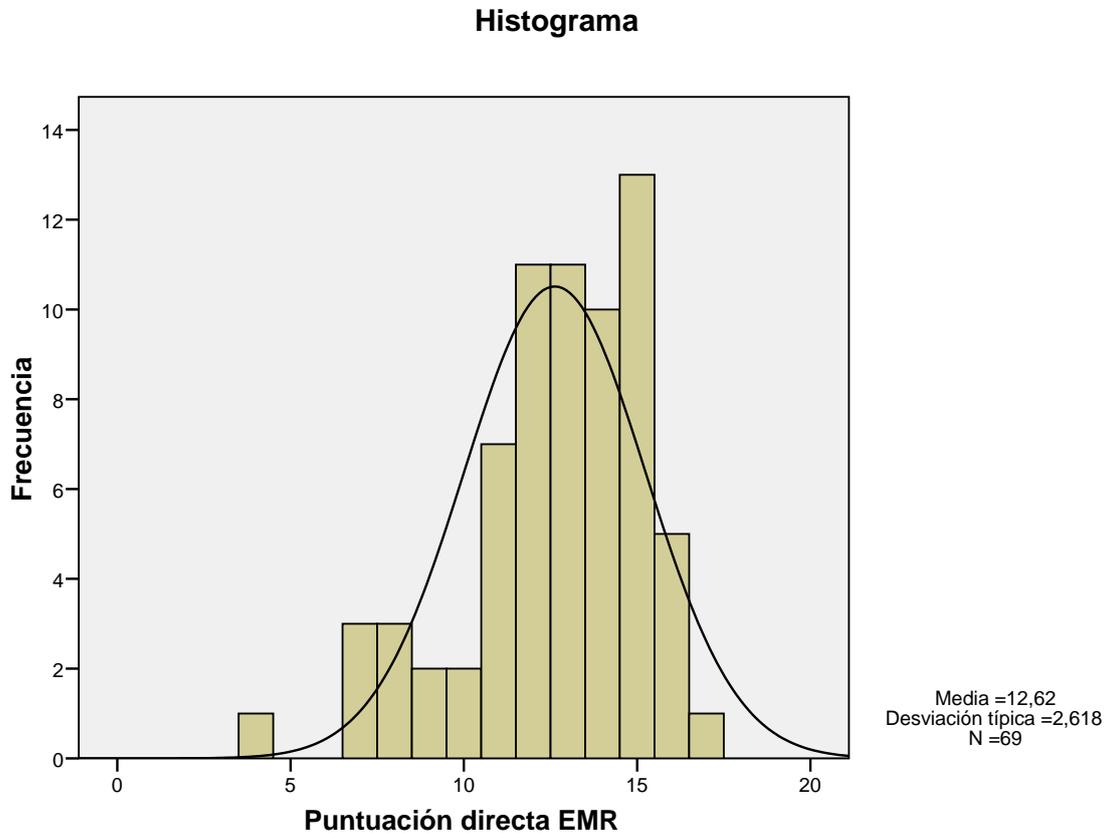
**Tabla 7:** Tabla de frecuencias de la puntuación centil de Inteligencia Lógica (E.M.R.)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	2	1	1,4	1,4
	5	3	4,3	5,8
	8	3	4,3	10,1
	15	2	2,9	13,0
	20	2	2,9	15,9
	30	7	10,1	26,1
	40	11	15,9	42,0
	55	11	15,9	58,0
	70	10	14,5	72,5
	80	13	18,8	91,3
	90	5	7,2	98,6
	99	1	1,4	100,0
	Total	69	100,0	

No existen frecuencias que no se ajusten a una distribución normal.

El siguiente histograma nos permite el análisis gráfico de la distribución de la inteligencia lógica.

**Tabla 8:** Histograma de la puntuación directa de Inteligencia Lógica (E.M.R.)



Observamos que (a pesar de que los datos se agrupan más hacia la derecha), como tenemos un número lo bastante elevado de individuos, la distribución de la población podría aproximarse a una normal (necesitamos un mínimo de casos porque la variable es discreta pero la distribución normal continua). Lo comprobaremos más adelante haciendo un estudio de normalidad.

En la tabla de frecuencias de la variable Calidad Atencional, observamos que las frecuencias de los extremos no son más bajas que las cercanas a la media, siendo la moda el centil 10, que es lo que explicaría la asimetría positiva.

**Tabla 9:** Tabla de frecuencias de la puntuación centil de Calidad Atencional (C.A.).

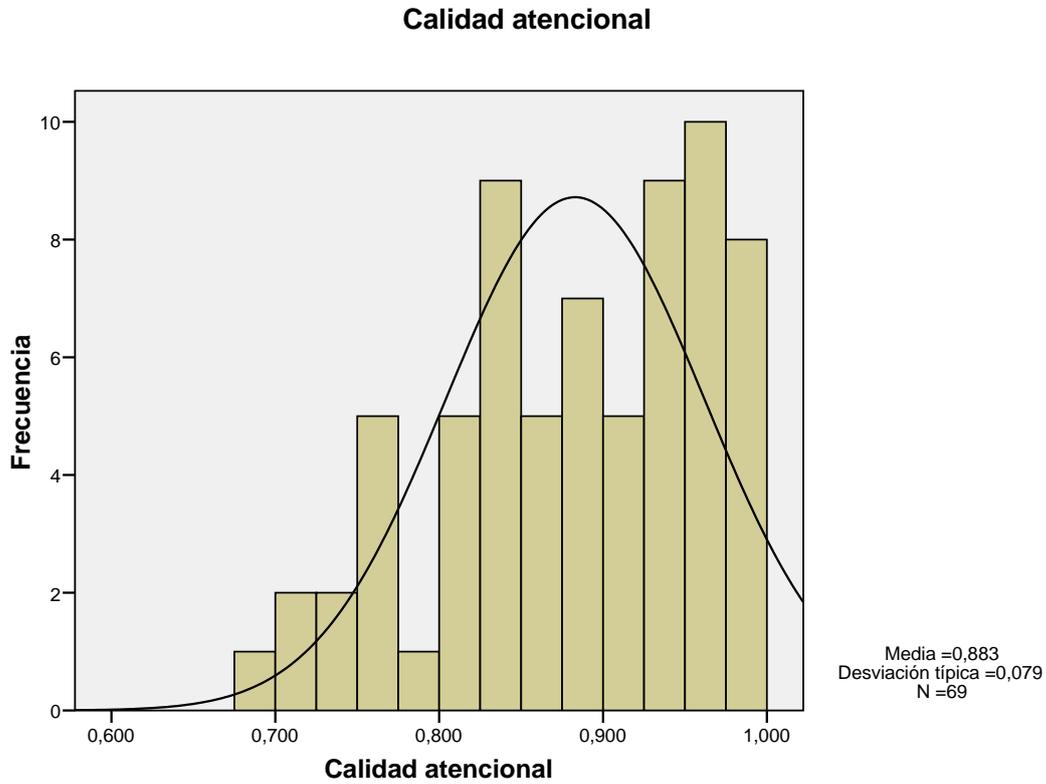
Puntuación centil en calidad atencional.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	5	3	4,8	4,8
	10	7	11,3	16,1
	15	5	8,1	24,2
	20	4	6,5	30,6
	25	5	8,1	38,7
	30	4	6,5	45,2
	35	2	3,2	48,4
	40	5	8,1	56,5
	45	2	3,2	59,7
	50	2	3,2	62,9
	55	4	6,5	69,4
	60	2	3,2	72,6
	65	1	1,6	74,2
	75	4	6,5	80,6
	80	3	4,8	85,5
	85	2	3,2	88,7
	90	4	6,5	95,2
	95	3	4,8	100,0
	Total	62	100,0	

Estos resultados avalan la alta dispersión que hemos destacado anteriormente, y podrían indicar que la distribución no puede considerarse normal.

La siguiente tabla representa gráficamente la variable Calidad Atencional.

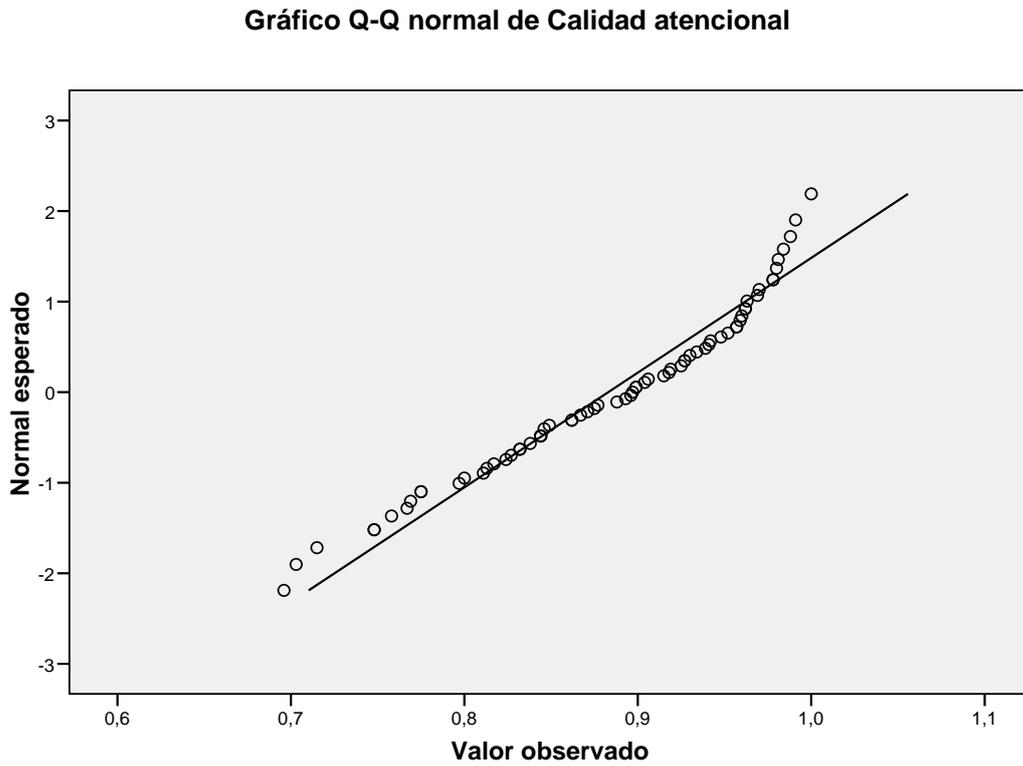
**Tabla 10:** Histograma de la puntuación directa de Calidad Atencional (C.A.)



En este caso no parece que la distribución de la población sea la normal. De todos modos, puede deberse a que no tenemos una muestra muy amplia.

Dado que la normalidad no está tan clara, realizamos un gráfico Q-Q para comprobar mejor la diferencia respecto a una distribución normal.

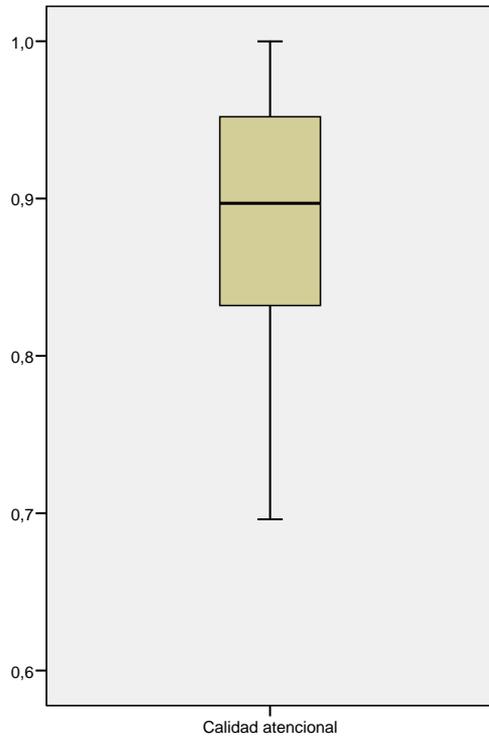
**Tabla 11:** Gráfico Q-Q normal de Calidad Atencional (C.A.)



Las diferencias observadas no son lo bastante significativas como para rechazar la normalidad. Lo comprobaremos más adelante mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Esta tabla tiene como objetivo comprobar si existen valores atípicos en la muestra para la variable Calidad Atencional.

**Tabla 12:** Diagrama de Caja de Calidad Atencional (C.A.).



No existen que podamos considerar atípicos.

Por último, analizamos la variable Atención Sostenida. Las frecuencias observadas en la tabla de frecuencias no difieren demasiado para cada centil, y estamos ante una muestra multimodal con 5 observaciones para los centiles 10, 30, 35, 40, 60 y 65.

**Tabla 13:** Tabla de frecuencias de la puntuación centil de Atención Sostenida (A.S.)

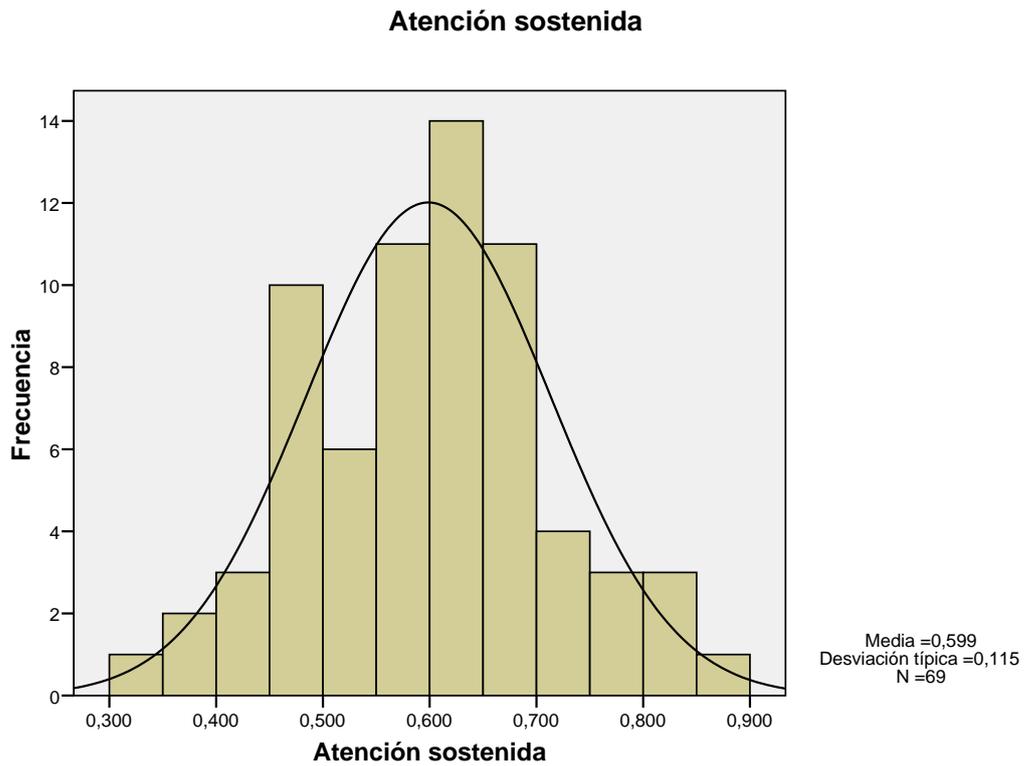
Puntuación centil en atención sostenida.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	5	3	4,8	4,8
	10	5	8,1	12,9
	15	4	6,5	19,4
	20	4	6,5	25,8
	25	1	1,6	27,4
	30	5	8,1	35,5
	35	5	8,1	43,5
	40	5	8,1	51,6
	45	4	6,5	58,1
	50	3	4,8	62,9
	55	3	4,8	67,7
	60	5	8,1	75,8
	65	5	8,1	83,9
	70	4	6,5	90,3
	75	1	1,6	91,9
	85	2	3,2	95,2
	90	2	3,2	98,4
	95	1	1,6	100,0
	Total	62	100,0	

La tabla de frecuencias nos muestra la alta dispersión y nos hace dudar de la normalidad de la distribución.

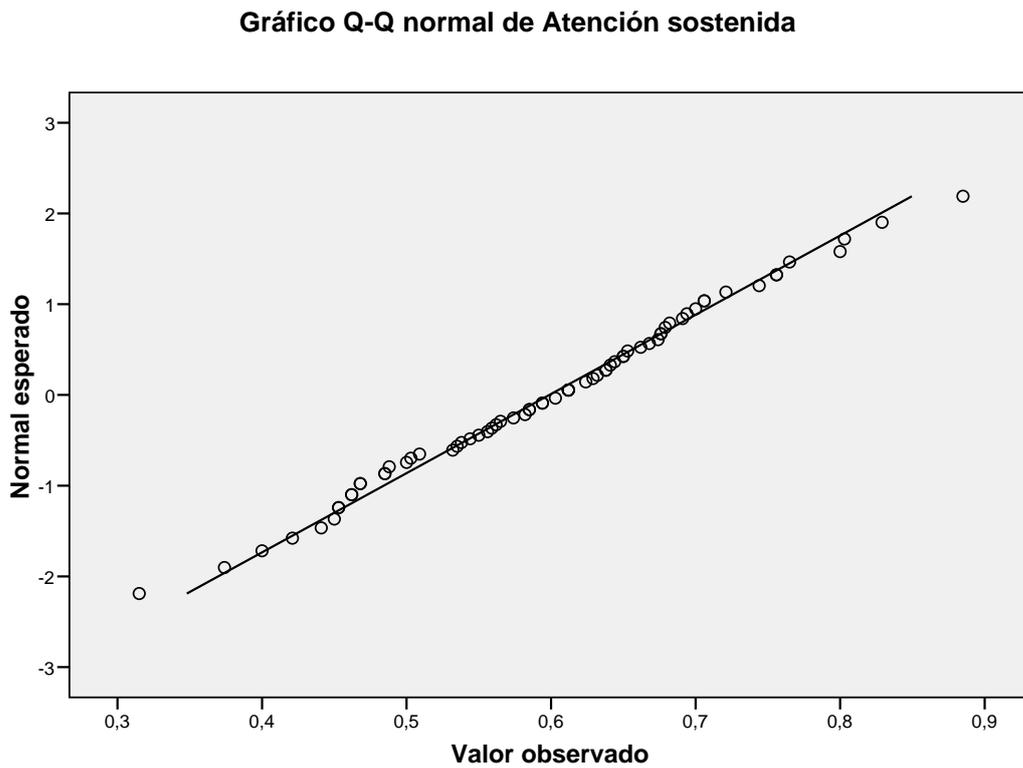
El histograma para la atención sostenida con intención de observar también su forma de su distribución.

**Tabla 14:** Histograma de la puntuación directa de Atención Sostenida (A.S.)



En este último caso, nos encontramos ante una variable que se distribuye normalmente, hipótesis avalada en el gráfico Q-Q.

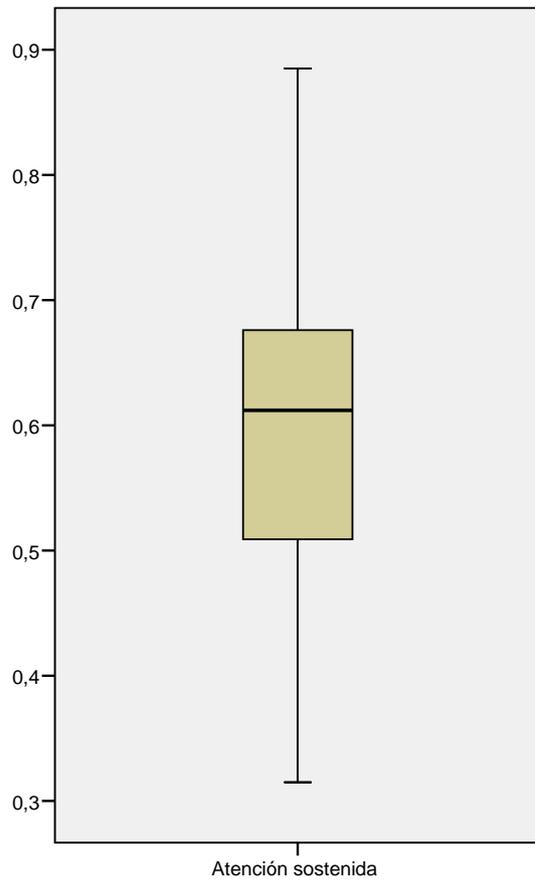
**Tabla 15:** Gráfico Q-Q normal de Atención Sostenida (A.S.)



En efecto, es de esperar que la variable se distribuya normalmente, lo probaremos también con el test de Kolmogorov-Smirnov.

El diagrama de caja que aparece en la siguiente tabla nos permite detectar posibles valores atípicos.

**Tabla 16:** Diagrama de Caja de Atención Sostenida (A.S.).



No encontramos valores atípicos que haya que descartar.

En la siguiente tabla corroboramos la normalidad en la distribución de la muestra a partir de puntuaciones centiles.

**Tabla 17:** Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la muestra con puntuaciones centiles

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		Puntuación centil calidad atencional	Puntuación en centil en atención sostenida	Puntuación centil en EMR
N		69	69	69
Parámetros normales	Media	44,71	45,14	52,97
	Desviación típica	28,747	24,793	26,454
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,203	,757	1,332
Sig. asintót. (bilateral)		,111	,615	,057

Como el nivel de significación asintótica (p-valor) es mayor que 0,05 en todos los casos (0,111 para k, 0,615 para las y 0,057 para la inteligencia lógica), aceptamos H<sub>0</sub> y que las tres variables proceden de una población con distribución normal.

A continuación, representamos los resultados en la tabla con puntuaciones directas.

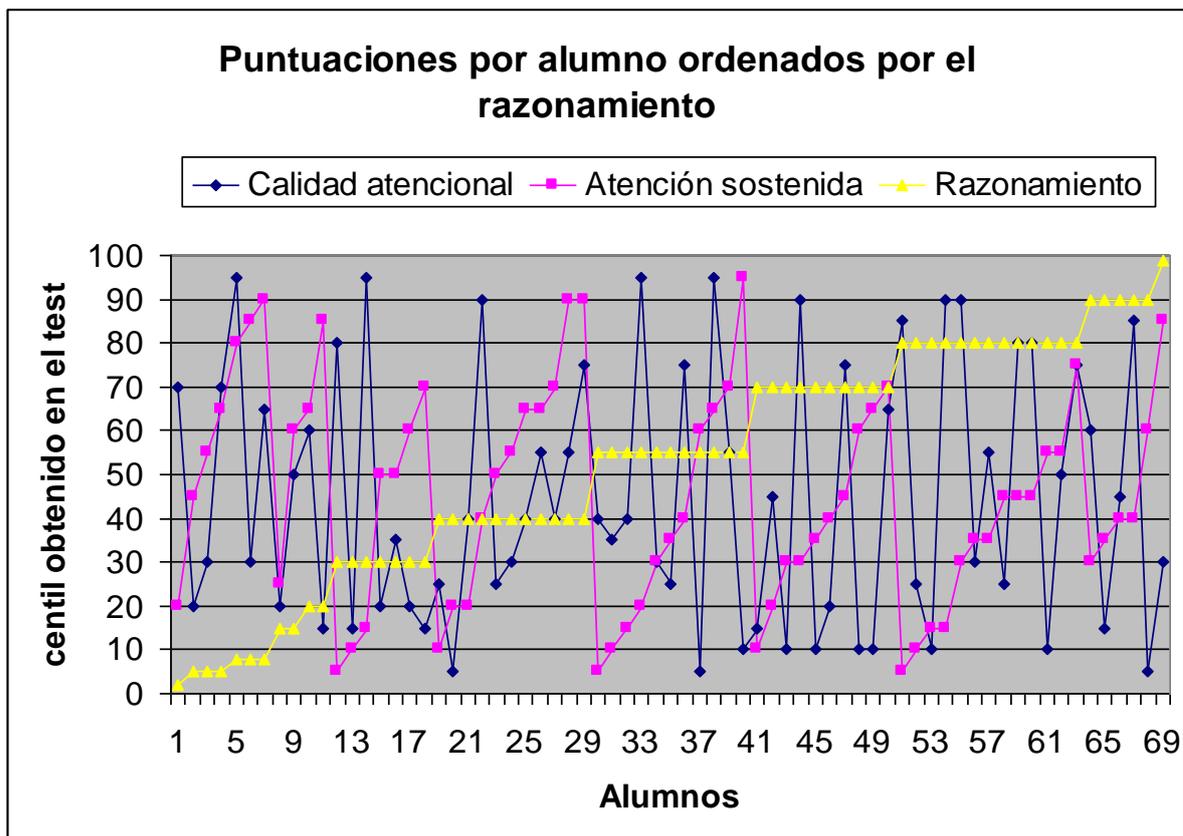
**Tabla 18:** Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la muestra con puntuaciones directas

		Calidad atencional	Atención sostenida	Puntuación directa EMR
N		69	69	69
Parámetros normales	Media	,88296	,59877	12,62
	Desviación típica	,078923	,114566	2,618
Z de Kolmogorov-Smirnov		,782	,442	1,205
Sig. asintót. (bilateral)		,573	,990	,110

Ahora la significación asintótica es bastante mayor que 0,05 en los 3 casos, aunque para la puntuación directa en la EMR el p-valor es 0,110. Refleja una distribución normal de la muestra.

La siguiente tabla representa gráficamente la relación entre las variables para realizar hipótesis a partir del análisis visual.

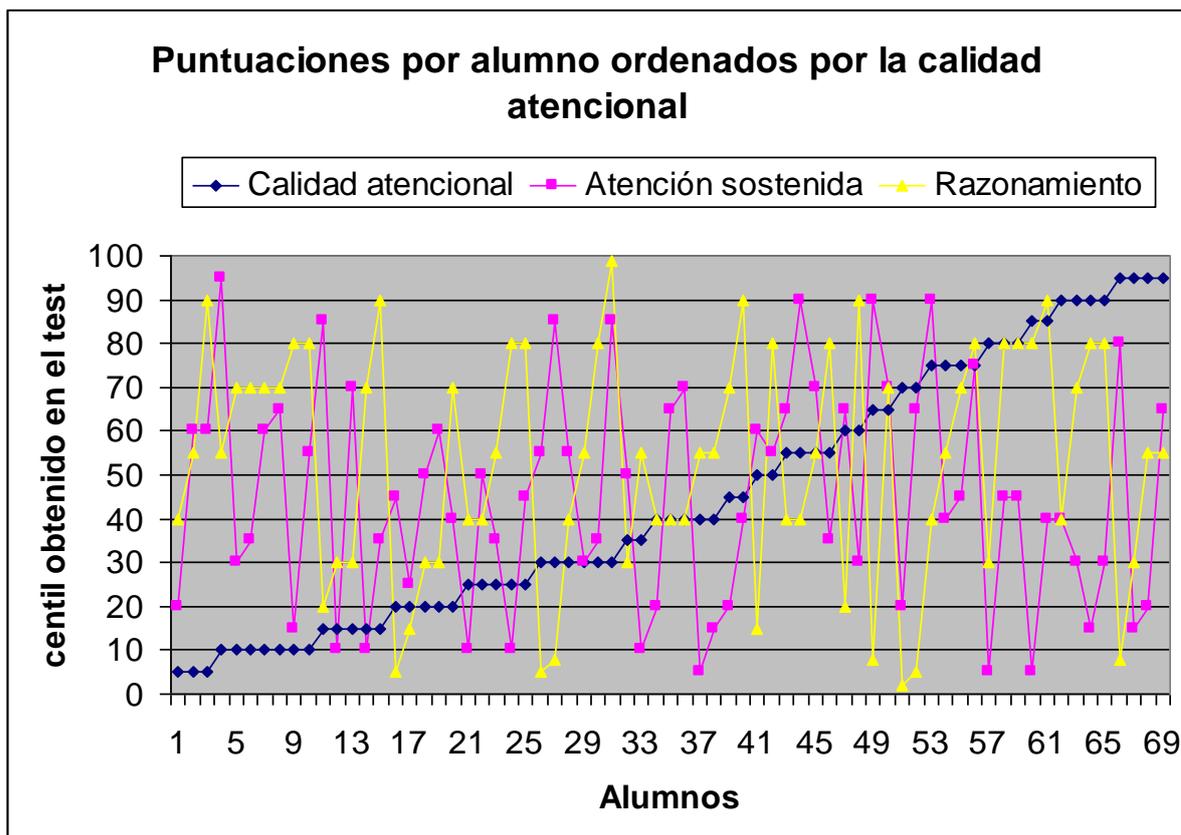
**Tabla 19:** Puntuaciones centiles de cada escolar obtenidas en Inteligencia Lógica (E.M.R.)



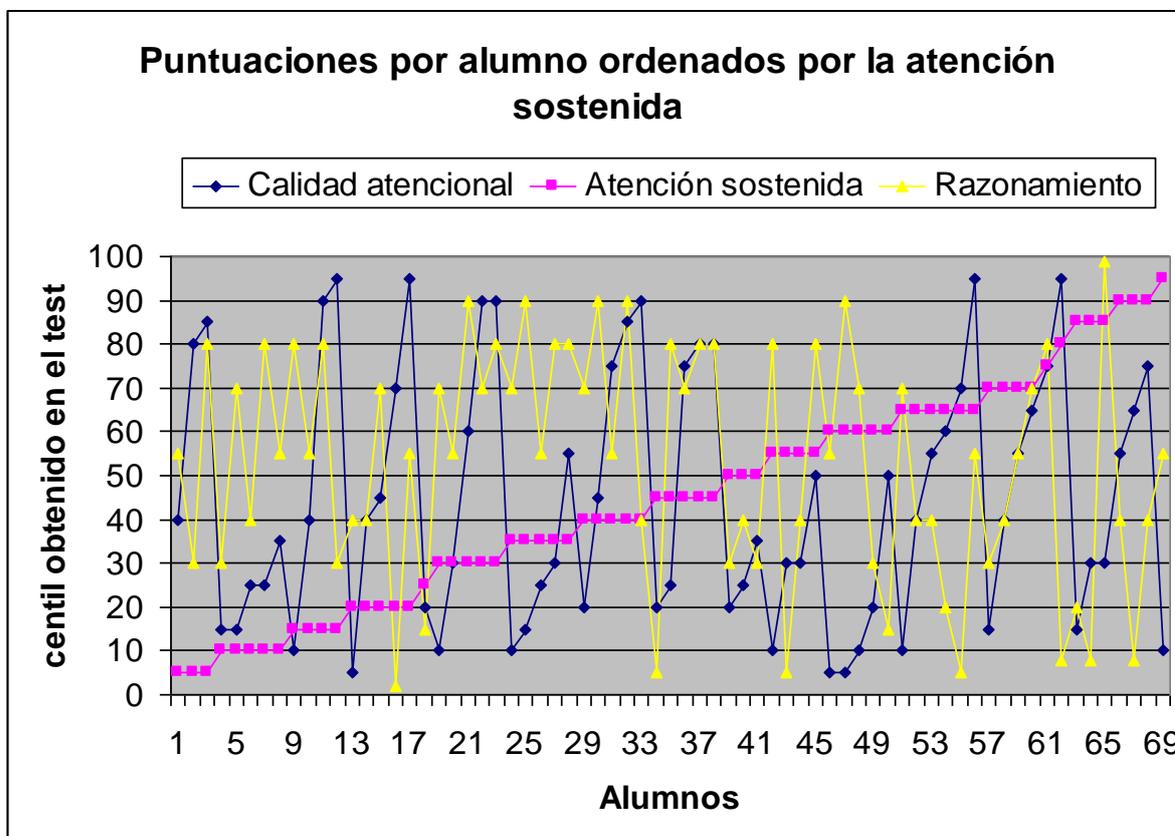
Observamos que, aunque las puntuaciones de la EMR van aumentando, la atención sostenida y la calidad atencional se mantienen en el mismo rango.

Los ordenamos ahora con respecto a la calidad atencional y la atención sostenida:

**Tabla 20:** Puntuaciones centiles de cada escolar obtenidas en Calidad Atencional (C.A.)



**Tabla 21:** Puntuaciones centiles de cada escolar obtenidas en Atención Sostenida (A.S.)



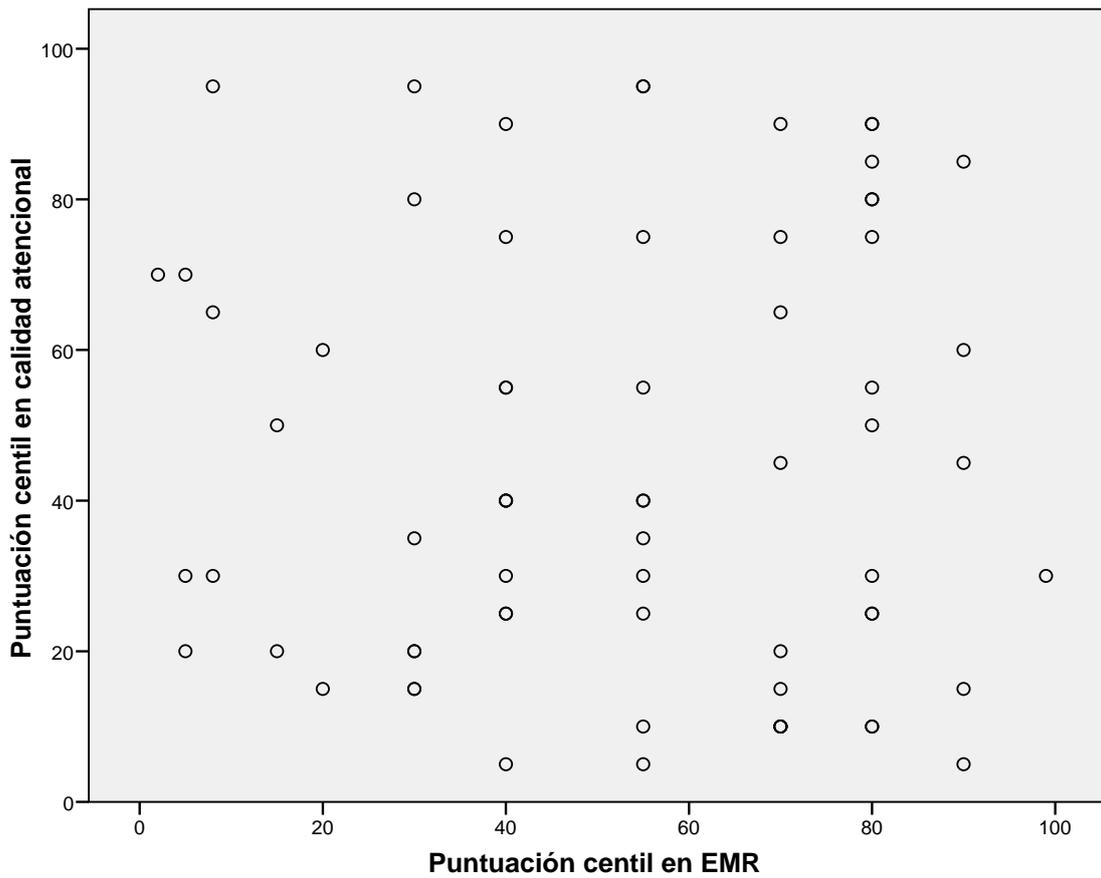
Nuevamente corroboramos que el aumento de la calidad atencional o la atención sostenida no parecen afectar a las otras dos variables. O sea, una puntuación mayor en Inteligencia Lógica no implicar una menor/mayor calidad atencional o atención sostenida, por lo que partimos del supuesto de que las variables son independientes.

Diremos que dos variables están relacionadas si varían conjuntamente, es decir, si dependen la una de la otra. En estadística, la correlación nos permite cuantificar la relación que existe entre dos variables.

En nuestro caso, queremos estudiar si a mayor inteligencia, la atención aumenta o disminuye, o si no existe relación alguna.

La siguiente tabla dibuja una nube de puntos para observar su forma. Cada punto representa a un alumno, y nos indica su puntuación centil en Inteligencia Lógica y la Calidad Atencional (C.A.).

**Tabla 22:** Nube de puntos de la puntuación centil de Inteligencia Lógica (E.M.R.) con la puntuación centil de Calidad Atencional (C.A.).



No parece haber relación entre las variables. Para verificarlo vamos a calcular el coeficiente de correlación de Pearson porque las variables son continuas y su distribución normal.

Una de las condiciones que se deben cumplir para poder aplicar Pearson es que las varianzas sean distintas, por lo que lo comprobamos realizando un contraste para la igualdad de varianzas con la prueba de Levene.

H0: las varianzas de las puntuaciones centiles de la calidad atencional y la EMR son iguales

**Tabla 23:** Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de Calidad Atencional (C.A.) e Inteligencia Lógica

		Puntuaciones centiles Calidad Atencional (C.A.) e Inteligencia Lógica
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	F	1,211
	Sig.	,273

Con un p-valor de  $0,273 > 0,05$ , se acepta la igualdad de varianzas a un nivel de significación del 5% y por tanto no podemos aplicar Pearson.

Vamos a calcular entonces el coeficiente de Spearman porque las variables son continuas y nuestra muestra es de 69 individuos.

Hipótesis nula,  $H_0: \rho = 0$ , no existe correlación entre las variables.

**Tabla 24:** Coeficiente de correlación  $\rho$  de Spearman entre Calidad Atencional (C.A.) e Inteligencia Lógica (E.M.R.)

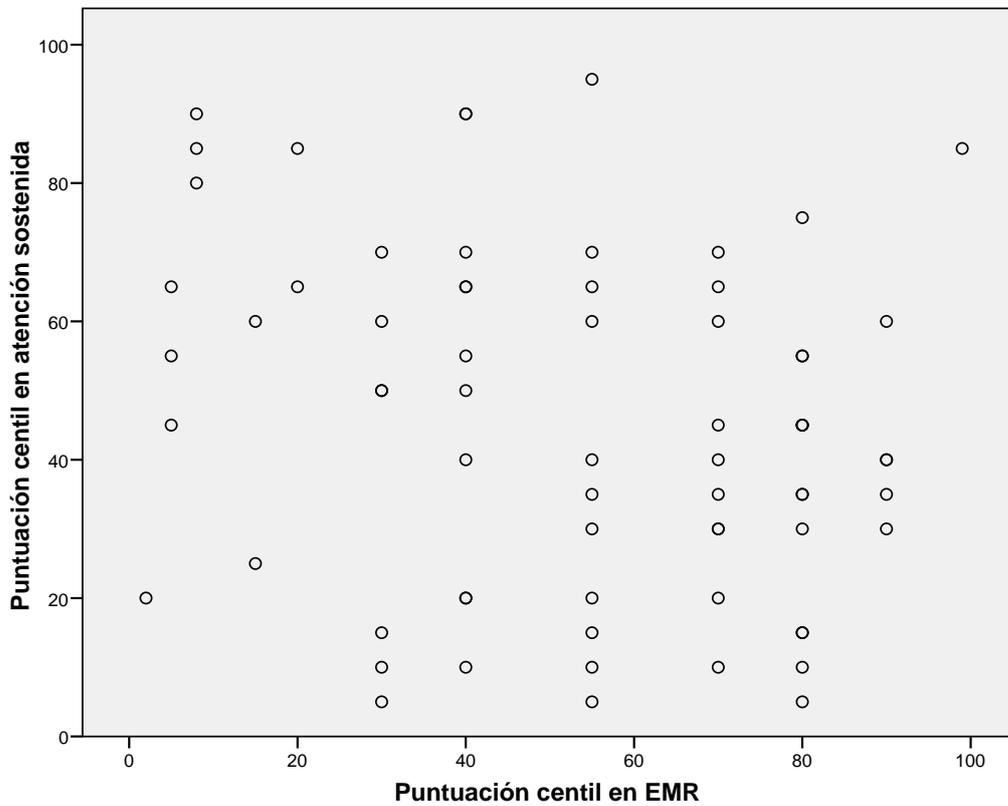
Rho de Spearman

Puntuación centil en Calidad Atencional (C.A.)		
Puntuación centil en Inteligencia Lógica (E.M.R.)	Coeficiente de correlación	-,013
	Sig. (bilateral)	,914

El coeficiente de correlación  $\rho = -0,013$ , y el p-valor =  $0,914 > 0,05$ . Por tanto aceptamos  $H_0$  a un nivel de significación del 5% y no existe relación lineal entre las variables calidad atencional e inteligencia lógica.

La siguiente tabla representa visualmente en una nube de puntos la relación entre la Atención Sostenida y la Inteligencia Lógica.

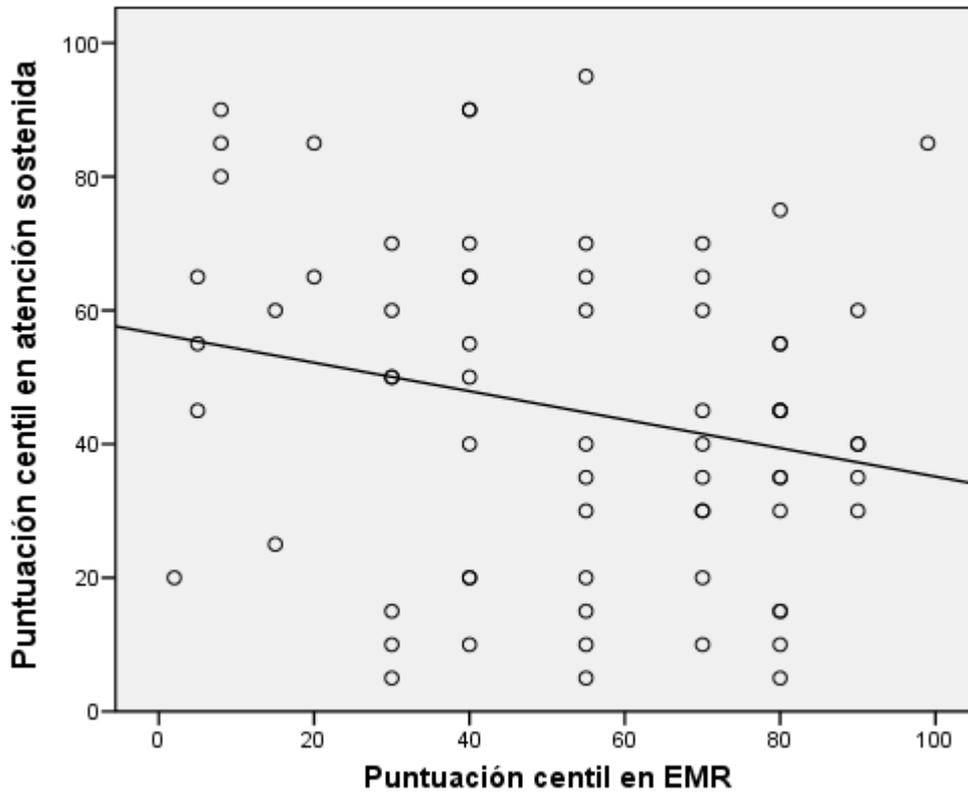
**Tabla 25:** Nube de puntos de la puntuación centil de Inteligencia Lógica (E.M.R.) con la puntuación centil de Atención Sostenida (A.S.).



En vista de los datos, podríamos pensar que aquellos niños con menor desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica presentan un mayor desarrollo de las habilidades de atención sostenida, y que según va aumentando la puntuación de la EMR, la de la atención sostenida disminuye.

Lo representamos en la siguiente tabla.

**Tabla 26:** Nube de puntos de la puntuación centil de Inteligencia Lógica (E.M.R.) con la puntuación centil de Atención Sostenida (A.S.)



Vamos a comprobarlo comenzando con un contraste de la igualdad de varianzas que vemos en la siguiente tabla.

H0: las varianzas de las puntuaciones centiles de la atención sostenida y la inteligencia lógica son iguales.

**Tabla 27:** Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de Atención Sostenida e Inteligencia Lógica

		Puntuaciones centiles pcas y pcPD
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	F	,564
	Sig.	,454

Con un p-valor de  $0,454 > 0,05$ , aceptamos la igualdad de varianzas a un nivel de significación del 5%.

Hipótesis nula,  $H_0: \rho = 0$ , no hay relación entre la puntuación en la EMR y la atención sostenida.

A continuación, se presenta la tabla para analizar la correlación entre las variables de Atención Sostenida e Inteligencia Lógica.

**Tabla 28:** Coeficiente de correlación  $\rho$  de Spearman entre Atención Sostenida (A.S.) e Inteligencia Lógica (E.M.R.)

Rho de Spearman.

		Puntuación centil en atención sostenida
Puntuación centil en EMR	Coeficiente de correlación	-,215
	Sig. (bilateral)	,077

El coeficiente de correlación  $\rho = -0,215$ , y el p-valor =  $0,077 > 0,05$ . Por tanto aceptamos  $H_0$  a un nivel de significación del 5% y no existiría relación entre las variables atención sostenida y la inteligencia lógica.

Sin embargo, el p-valor no es lo bastante alto como para darnos cierta seguridad, así que vamos a realizar el estudio de la correlación con las puntuaciones directas. Así, los cálculos serán más precisos.

En este caso vamos utilizar el coeficiente de correlación de Pearson (tomando la Puntuación centil de EMR como variable continua en rangos de longitud 1) ya que la varianza de puntuación centil de Atención Sostenida es 0,013 y la de la Puntuación centil de EMR es 6,856.

En la siguiente tabla se presenta el contraste para comprobar que efectivamente se consideran distintas:

$H_0$ : las varianzas de las puntuaciones directas de la atención sostenida y la EMR son iguales

**Tabla 29:** Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de Atención Sostenida (A.S.) e Inteligencia Lógica (E.M.R.)

		Puntuaciones directas para Atención Sostenida (A.S.) e Inteligencia Lógica
Prueba de Levene para la igualdad de	F	97,025
varianzas	Sig.	,000

En efecto, el  $p$ -valor =  $1,311011090365e-017 \ll 0,05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y las varianzas son distintas.

Por último, presentamos la tabla que confirma la inexistencia de relación entre las variables.

Hipótesis nula,  $H_0$ :  $r = 0$ , no hay relación entre la puntuación en inteligencia lógica y en atención sostenida.

**Tabla 30:** Coeficiente de correlación  $r$  de Pearson entre Atención Sostenida (A.S.) e Inteligencia Lógica (E.M.R.)

	Atención sostenida	
Puntuación directa EMR	Correlación de Pearson	-,156
	Sig. (bilateral)	,201

$r = -0,156$  y el  $p$ -valor =  $0,201 > 0,05$ , por tanto a un nivel de significación del 5% se acepta  $H_0$  y hemos mejorado el resultado obtenido con las puntuaciones centiles: las puntuaciones de la atención sostenida y las de inteligencia lógica no están linealmente relacionadas.

## **CAPÍTULO VI.- Discusión**

---

Existen autores que sostienen la existencia de correlación entre el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica y el nivel de desarrollo de los subprocesos atencionales de atención sostenida y focalización de la atención. La variabilidad en los resultados que permiten estas conclusiones pueden ser debidas a las diferencias en los modelos conceptuales a la hora de definir ambos constructos, incidiendo en mayor medida en el constructo de la atención, donde también existen variaciones en función de los subprocesos incluidos en la definición del constructo.

A su vez, está variabilidad también pudiera ser explicada por las diferentes variables concomitantes analizadas.

Otra variable a considerar a la hora de justificar las diferencias en los resultados son los instrumentos de evaluación utilizados y la tipología de las tareas propuestas en los mismos, dado que, es un dato claramente comprobado que en la ejecución de tareas complejas hay correlación más alta entre inteligencia y atención, que en la ejecución de tareas más simples. A este respecto cabe destacar que tanto los test de inteligencia como los tests de atención ofrecen tareas muy distintas y de muy diferente complejidad.

La metodología de evaluación es otra variable a considerar para valorar las discrepancias. Formatos de evaluaciones colectivas proporcionan en algunos sujetos puntuaciones diferentes de las obtenidas en formatos de evaluación individual.

Por último, el tamaño de la muestra y su representatividad en cuanto a edad o procedencia se refiere, pudieran resultar otra variable que pudiera explicar las diferentes conclusiones obtenidas en los estudios.

En este sentido, los resultados son coincidentes con Lansman y Hunt, 1982; Fogarty y Stankov 1988; Rockstroh y Schweizer, 2001 y Karl Schweizer, Fen Xu y Xuezhun Ren, 2013, que valoran la significatividad en la relación entre estas variables obtenida en sus estudios como consecuencia de otros elementos mediadores como pudiera ser el aprendizaje.

A su vez, coinciden con los resultados aportados por Lansman y Hunt, 1982; Fogarty y Stankov 1988; Rockstroh y Schweizer, 2001, dado que, en el proceso de recogida de información han utilizado instrumentos que permitieran eliminar la influencia de estos elementos mediadores, es decir, que tratan de eliminar los sesgos de aprendizaje, culturales, de tiempo... que pueden afectar a la validez y fiabilidad de los datos obtenidos.

La discrepancia en los resultados con los expuestos por Oberauer y otros, 2003; Buehner y otros, 2005; Buehner, Krumm, Ziegler y Pluecken, 2006; Burns, Nettelbeck y McPherson, 2009; Steinmayr, Ziegler, y Träuble, 2010; Unsworth, Spillers y Brewer, 2009 puede deberse al sesgo de aprendizaje que expone en su estudio Karl Schweizer, Fen Xu y Xuezhun Ren, 2013, dado que, el constructo de inteligencia propuesto en sus investigaciones y, consecuentemente, los instrumentos de evaluación de la misma, incluyen la variable aprendizaje.

Con el objetivo de confirmar los resultados obtenidos en este estudio, en el futuro nos planteamos dos opciones:

- ampliar el rango de edad y la representatividad de la población, recopilando datos de diferentes niveles educativos de diferentes centros escolares de múltiples comunidades autónomas.

- replicar este estudio, con evaluaciones individuales de estos dos constructos, empleando la misma escala de evaluación de la atención, y la batería CERVANTES de evaluación de la inteligencia lógica (Grupo ALBOR-COHS. División de Investigación y Estudios), basada en el mismo modelo conceptual.

A su vez, damos continuidad al inicio de una línea de investigación que aporte datos para avalar una metodología de evaluación de las habilidades de inteligencia lógica que evite el sesgo por influencia de los componentes atencionales propuestos.

## **CAPÍTULO VII.- Conclusión**

---

Los resultados de este estudio contribuyen a clarificar las relaciones entre el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica y de los subprocesos atencionales de mantenimiento y eficacia atencional.

Hemos comprobado como existen diferentes modelos conceptuales a la hora de definir los constructos de atención e inteligencia, tanto unifactoriales como multifactoriales, lo que favorece variabilidad de resultados en diferentes estudios en función del modelos conceptual utilizado tanto en la definición del constructo con en su evaluación.

Los resultados obtenidos se muestran concordantes con los de otros investigadores (Lansman & Hunt, 1982; Fogarty & Stankov 1988; Rockstroh & Schweizer, 200; Karl Schweizer, Fen Xu & Xuezhu Ren, 2013) dado que el nivel de desarrollo de la capacidad de inteligencia lógica aparece como una variable sin relación estadística significativa con las habilidades atencionales.

Estás investigaciones comparten describir el desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica y el desarrollo de las habilidades para mantener y focalizar la atención como variables independientes, por lo que, considerando que estudios de otros investigadores (Stankov, Roberts & Spilsbury, 1994; Necka, 1996; Schweizer, 2000; Buehner, Krumm, Ziegler, y Pluecken, 2006; Burns, Nettelbeck y McPherson, 2009) que describen la existencia de relación entre estos constructos, debemos ser cautelosos a la hora de concluir al respecto.

A pesar de no existir relación estadística significativa entre el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica con los subprocesos atencionales de atención sostenida y calidad atencional, hemos podido comprobar que existe relación entre el

nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica con la calidad atencional, es decir, que a mayor nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica se obtienen una mayor eficacia atencional. En el caso del subproceso atencional de atención sostenida, no hemos observado ninguna relación entre el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica y el de atención sostenida.

En cuanto a la variable atención, la disparidad en los resultados con otros estudios (Stankov, Roberts & Spilbury, 1994; Necka, 1996; Oberauer y otros, 2003; Buehner y otros, 2005; Buehner, Krumm, Ziegler y Pluecken, 2006; Burns, Nettelbeck & McPherson, 2009; Steinmayr, Ziegler, & Träuble, 2010) pudiera estar relacionada con los modelos explicativos utilizados a la hora de definir conceptualmente los constructos referidos a las habilidades atencionales de manera independiente, tanto para la habilidad de atención sostenida como para la calidad atencional.

De igual manera, se ha utilizado el constructo de inteligencia propuesto por R. Stenberg en la evaluación de la inteligencia lógica, independizando con esta propuesta conceptual el desarrollo de la inteligencia lógica de habilidades que requieren aprendizajes principalmente académicos, a diferencia de los modelos conceptuales de inteligencia en los que se basan otros estudios los estudios referenciados. Esto puede explicar nuevamente la disparidad en las conclusiones con respecto a otros estudios publicados.

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis de independencia entre las variables de inteligencia lógica y los subprocesos atencionales de atención sostenida y calidad atencional. Para responder a la contradicción de los estudios que concluyen la existencia de correlaciones entre ambas variables (Stankov, 1983; Crawford, 1991; Roberts, Beh, Spilbury & Stankov, 1991; Stankov, Roberts & Spilbury, 1994; Necka, 1996; Oberauer y otros, 2003; Buehner y otros, 2005; Buehner, Krumm, Ziegler y Pluecken, 2006; Burns, Nettelbeck & McPherson, 2009; Steinmayr, Ziegler, & Träuble, 2010), nos adherimos a la consideración de los investigadores que, tras haber llegado a estos mismos resultados, proponen que cuando se encuentran interacciones entre inteligencia

y atención, son consecuencia de algún otro elemento mediador, tal como señalan Lansman & Hunt, 1982; Fogarty & Stankov 1988; Rockstroh & Schweizer, 2001 y Karl Schweizer, Fen Xu & Xuezhu Ren, 2013. Confirmamos de esta manera las hipótesis planteadas acerca de la independencia del nivel de desarrollo de las habilidades de atención sostenida y calidad atencional, y el nivel de desarrollo de las habilidades de inteligencia lógica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barkley, R. A. (1998a). *Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment*. New York: Guilford Press.

Barkley, R.A., Murphy, K. & Bauermeister, J.J. (1998b). *El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad: Un manual de trabajo clínico*. New York: Guilford Press.

Barkley, R. A. (1998c). A theory of a ADHD: Inhibitions, executive functions, self-control and time. In Barkley RA ed. *Attention deficits hyperactivity disorder*. 2 Ed. New York: Guilford Press, pp. 225-260.

Bauermeister, J., Matos, M., Reina, G., Salas, C.C., Martínez, J.V. & Cumba E. (2005). Comparison of the DSM-IV combined and inattentive types of ADHD in a school-based sample of Latino/Hispanic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, pp. 166-179

Boujon, CH. & Quaireau, CH. (2004) *Atención, aprendizaje y rendimiento escolar*. Madrid: Narcea.

Brown, T.E. (2002). DSM-IV: ADHD and executive function impairments. *Advanced Studies in Medicine*, 2, 910-914.

Buehner, M., Krumm, S. & Pick, M. (2005). Reasoning = working memory = attention. *Intelligence*, 31, 251-272.

Buehner, M, et al (2006). Cognitive abilities and their interplay. *Journal of individual differences*, 27, 57- 72.

Burns, N., Nettelbeck, T. & McPherson, J. (2009). Attention and intelligence. *Journal of individual differences* 30, 1, 44-57.

Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities*. New York Cambridge University Press.

Cattell, J. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22.

Colom, R., et al (2007). Fluid intelligence, memory span, and temperament difficulties predict academic performance of young adolescents. *Personality and individual differences*, 42, 1503-1514.

Conway, A. R. A., et al (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general intelligence. *Intelligence*, 30, 163–184.

Crawford, J.D. (1991). The relationship between tests of sustained attention and fluid intelligence. *Personality and Individual Differences*, 12, 599-611.

Coull, J. T. (1998). Neural correlates of attention and arousal: Insights from electrophysiology, functional neuroimaging and psychopharmacology. *Progress in Neurobiology*, 55, 343–361.

Cowan, N. (1988). Evolving concepts of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. *Psychological Bulletin*, 104, 163–191.

Cowan, N. (1995). *Attention and memory: An integrated framework*. Oxford, U.K. Oxford University Press.

Dean, S. (2006). *Understanding and achievement gap: Exploring the relationship between attention, working memory and academic achievement*, a dissertation. University of Pennsylvania.

De Jong, P. F., & Das-Small, A. (1995). Attention and intelligence: The validity of the Star Counting Test. *Journal of Educational Psychology*, 87, 80–92.

Detterman, D. K. (2002). General intelligence: Cognitive and biological explanations. In R. J. Sternberg, & E. L. Grigorenko (Eds.), *The general factor of intelligence. How general is it?* (pp. 223–243). Mahwah, NJ Lawrence Erlbaum Associates.

Engle, R. W., et al (1999). Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: A latent-variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 309–331.

Engle, R. W. (2002). Working memory as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 19–23.

Fogarty, G., & Stankov, L. (1988). Abilities involved in performance on competing tasks. *Personality and Individual Differences*, 9, 35–49.

Gagne, F. & St. Pere, F. (2002). When IQ is controlled, does motivation still predict achievement? *Intelligence*, 30, 71-100.

Gardner, H. (1983). *Frames of Mind*. New York: Basic Books.

Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligence for the 21 st century*. New York: Basic Books

Gardner, H. Inteligencias múltiples. *Revista de Psicología y Educación*, 1 (1),17-25.

Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. New York: Basic Books.

Gottfredson, L. (2003). Dissecting practical intelligence theory: Its claims and its evidence. *La disección de la teoría de la inteligencia práctica: Sus afirmaciones y su evidencia*. New York: Basic Books. *Intelligence*, 31, 343-397

Jensen A.R. (1969). How much can we boost I.Q. and scholastic achievement? *Harvard Educational Review*, 33, 1-123.

Jensen, A. R. (1982). The chronometry of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in Research on Intelligence*, vol. 1 (pp. 255–312). Hillsdale, NJ Erlbaum.

Jensen, A. R. (1987). Individual differences in the Hick paradigm. In P. A. Vernon (Ed.), *Speed of information processing and intelligence* (pp. 103–126). Norwood, NJ Ablex.

Jensen, A. R. (1992). Relation between information-processing time and right/wrong responses. *American Journal on Mental Retardation*, 97, 290–292.

Jensen, A.R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. Wesport, CT: Praeger.

Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R. A., & Engle, R. W. (2001). A controlled-attention view of working memory capacity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 169–183.

Kuncel, N. Hewzlett, L. & Ones, D.S. (2004). Academic performance. Career potential, creativity and job performance: can one construct predict them all? *Journal of personality and Social Psychology*, 86, 148-161.

Kyllonen, P. C. (1996). Is working memory capacity Spearman's g? In I. Dennis, & P. Tapsfield (Eds.), *Human abilities: Their nature and measurement* (pp. 49–75). Mahwah, NJ7 Lawrence Erlbaum Associates.

Kyllonen, P. C. (2002). Knowledge, speed strategies, or working memory capacity? A systems perspective. In R. J. Sternberg, & E. L. Grigorenko (Eds.), *The general factor of intelligence. How general is it?* (pp. 415–465). Mahwah, NJ7 Lawrence Erlbaum Associates.

Kyllonen, P. C., & Christal, R. E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity? *Intelligence*, 14, 389–433.

Lansman, M., & Hunt, E. (1982). Individual differences in secondary task performance. *Memory and Cognition*, 10, 10-24.

Lansman, M., Poltrock, S., & Hunt, E. (1983). Individual differences in the ability to focus and divide attention. *Intelligence*, 7, 299–312.

Lehrl, S., & Fischer, B. (1988). The basic parameters of human information processing: Their role in the determination of intelligence. *Personality and Individual Differences*, 9, 883–896.

León, B. (2008) Atención plena y rendimiento académico *European Journal of Education and Psychology*, 1 (3), 17-26.

Lohman, D. F. (1999). Minding our p's and q's: On finding relationships between learning and intelligence. In P.L. Ackerman, P. C. Kyllonen, & R. D. Roberts (Eds.), *Learning and individual differences: Process, trait, and content determinants* (pp. 55-76). Washington, DC: American Psychological Association.

Luo, D., Thompson, L. A. & Detterman, D. K. (2003). The causal factor underlying correlation between psychometric and scholastic performance. *Intelligence*, 31, 67-83.

Luo, D., Thompson, L. A. & Detterman, D.K. (2006). The criterion validity of task of basic cognitive processes. *Intelligence*, 34, 79-120.

Luz F. Pérez, C. González y Jesús A. Beltrán (2009). Atención, Inteligencia y Rendimiento Académico, *Revista de Psicología y Educación*, ISSN 1699-9517, Vol. 1, Nº. 4, 2009 , págs. 57-72

Metha, P & Kumar, D. (1985). Relationships of academic achievement with intelligence, personality, adjustment, study habits and academic motivation. *Journal of personality and Clinical Studies*, 1, 57-68.

Necka, E. (1992). Cognitive analysis of intelligence: The significance of working memory processes. *Personality and Individual Differences*, 13, 1031–1046.

Necka, E. (1996). The attentive mind: Intelligence in relation to selective attention, sustained attention and dual task performance. *Polish Psychological Bulletin*, 27, 3–24.

Neubauer, A. C., Bauer, C., & Hoeller, G. (1992). Intelligence attention, motivation and speed–accuracy trade-off in the HICK paradigm. *Personality and Individual Differences*, 13, 1325–1332.

Neubauer, A. C. (1997). The mental speed approach to the assessment of intelligence. *Advances in Cognition and Educational Practice*, 4, 149–173.

Neumann, O. (1996). Theories of attention. In O. Neumann, & A. F. Sanders (Eds.), *Handbook of perception and action* (pp. 389–446). San Diego Academic Press.

Nisbett , R.E. (2009). *Intelligence and how to get it. Why schools and culture count.* W.W. Norton & Company.

Oberauer, K., Sub, H.M., Wilhelm, O., & Wittmann, W.W. (2003). The multiple faces of working memory. *Intelligence.*, 31, 167-193.

Okoye, N.S. (2009). The interaction of selective attention and cognitive development (1), 221-227.

Oswald, W. D., & Roth, E. (1978). *Der Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT).* Gfttingen, Germany Hogrefe.

Petrides, K.V., Chamorro-Premuzic, T., Frederickson, N. & Furnham, A. (2005). Explaining individual differences in scholastic performance and achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 75-239-255.

Pérez, L.F., Beltrán, J.A. y Adrados, J. (2007). Gender differences in intelligence and achievement in gifted spanish children. *Gifted and Talented International*, 22 (2), 95-104

Pérez, L.F. y Beltrán, J.A. (2008). A spanish intervention programme for students with special education needs: effects on intellectual and academic achievement. *European Journal of Special Needs Education*, 23 (2), 147-156.

Posner, M. I., & Boise, S. J. (1971). Components of attention. *Psychological Review*, 78, 391–408.

Ramalho J. M., García-Señorán M. M. & González S. G. (2008) Mecanismos de Atenção Selectiva na Perturbação de Hiperactividade com Défice de Atenção. Universidade Fernando Pessoa, Porto & Universidad de Vigo, Galicia.

Ramalho J. M., García-Señorán M. M. & González S. G. (2008) Auto-Instruções: Estrategia de regulação Atencional da THDA. Universidade Fernando Pessoa, Porto & Universidad de Vigo, Galicia.

Ramalho J. M. (2010) Percurso desenvolvimental dos portadores da Perturbação de hiperactividade com déficit de atenção. Universidade Fernando Pessoa, Porto

Ramalho J. M., Santos T. & Costa C. (2010) Perturbãõ de Hiperactividade Universidade com Défice de Atenção: Revisão Teórica e Áreas de Intervencãõ. Fernando Pessoa, Porto. Actas do VII Simpósio Nacional de Invenstigãõ em Psicologia. Universidade do Minho

Raven, J. C. (1962). Advanced progressive matrices. London Lewis and Co Ltd.

Roberts, R.D., Beh, H., Spilsbury, G. & Stankov,L. (1991). Evidence for an attentional model of human intelligence using the competing task paradigm. *Personality and Individual Differences*, 12, 445-455.

Roberts, R. D., Beh, H. C., & Stankov, L. (1988). Hick's Law, competing tasks, and intelligence. *Intelligence*, 12, 101–120.

Rockstroh, S. & Schweizer, K. (2001). The contribution of memory and attention process to cognitive abilities. *Journal of General Psychology*, 128, 30-42.

Rosselló, J., Munar, E., Obrador, P. y Cardell, E. (2007), Historia Concetual de la Atención, *Revista de historia de la psicología*, ISSN 0211-0040, Vol. 28, Nº 2-3, 2007 , págs. 59-65

Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103, 403–428.

Salthouse, T. A. (2001). Structural models of the relations between age and measures of cognitive functioning. *Intelligence*, 29, 93–115.

Schmidt-Atzert, L., & Ising, M. (1997). Ein Beitrag zur Konstruktvalidit 7 t von d2 und Revisionstests [A contribution to construct validity of d2 and revision tests]. *Zeitschrift Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 18, 241–250.

Schneider, W., & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, 1–55.

Schweizer, K. (1996a). The speed–accuracy transition due to task complexity. *Intelligence*, 22, 115–128.

Schweizer, K. (1996b). Level of encoding, preattentive processing, and working-memory capacity as sources of cognitive ability. *Personality and Individual Differences*, 21, 759–766.

Schweizer, K., & Moosbrugger, H. (1999). Aufmerksamkeit, Intelligenz und Verarbeitungsgeschwindigkeit als Komponenten der mentalen Leistungsfähigkeit [Attention, intelligence and processing speed as components of mental ability]. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 20, 126–132.

Schweizer, K. (2000). Cognitive mechanisms as sources of success and failure in intelligence testing. *Psychologische Beiträge*, 42, 47–57.

Schweizer, K., Zimmermann, P., & Koch, W. (2000). Sustained attention, intelligence and the crucial role of perceptual processes. *Learning and Individual Differences*, 12, 271–286.

Schweizer, K. (2001). On the role of mechanisms when the processing complexity is high. *European Psychologist*, 6, 133–143.

Schweizer, K., & Koch, W. (2001a). Kapazitätsgrenzen und intellektuelle Leistungsfähigkeit [Capacity limitation and intellectual ability]. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 48, 1–19.

Schweizer, K., & Koch, W. (2001b). A revision of Cattell's Investment Theory: Cognitive properties influencing learning. *Learning and Individual Differences*, 13, 57–82.

Schweizer, K., & Koch, W. (2003). Perceptual processes and cognitive ability. *Intelligence*, 31, 211–235.

Schweizer K. & Moosbrugger H. (2004) Attention and working memory as predictors of intelligence. *Intelligence* 32 p. 329-347

Schweizer, K, Ren, X., Goldhammer & F., Moosbrugger, H. (2011). How does attention relate to the ability-specific and position-specific components of reasoning measured by APM?. *Learning and Individual Differences*, 22, 1-7.

Schweizer, K., Fen Xu & Xuezhu Ren (2013). The sources of the relationship between sustained attention and reasoning

Shallice, T., & Burgess, P. (1993). Supervisory control action and thought selection. In A. D. Baddeley, & L. Wieskrantz

Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127–190.

Snyderman, M., & Rothman, S. (1987). Survey of expert opinion on intelligence and attitude testing. *American Psychologist*, 42, 137–144.

Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. New York: McMillan.

Stankov, L. (1983). Attention and intelligence. *Journal of educational psychology*, 75 (4), 471-490.

Stankov, L. (1989). Attentional resources and intelligence: A disappearing link. *Personality and Individual Differences*, 10, 957–968.

Stankov, L. (2001). Complexity, metacognition and fluid intelligence. *Intelligence*, 28, 121–143.

Stankov, L., Roberts, R., & Spilsbury, G. (1994). Attention and speed of test-taking in intelligence and aging. *Personality and Individual Differences*, 17, 273–284.

Stankov L & Schweizer K. (2007) Raven's Progressive Matrices, manipulations of complexity and measures of accuracy, speed and confidence. *Psychology Science*, Vol 49 (4) p. 632-342

Steinmayr, R., Ziegler, M. & Träuble, B. (2010). Do intelligence and sustained attention interact in predicting academic achievement?. *Learning and Individual differences*, 20, 14-18

Sternberg, RJ (1985) Más allá del cociente intelectual. Una teoría triárquica de la inteligencia de Cambridge: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J., & Berg, C. A. (1986). Quantitative integration: Definition of intelligence: A comparison of the 1921 and 1986 symposia. In R. J. Sternberg, & D. K. Detterman (Eds.), *What is intelligence?* (pp. 155–162). Norwood, NJ: Ablex.

Sternberg, Robert (1988) *La Mente Triárquica: Una Nueva Teoría de la Inteligencia* Nueva York: Viking Press.

Sturm W, Herrmann M, Wallesch CW. (2000) *Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie Grundlagen, Methoden, Diagnostik, Therapie*. Lisse, NL: Swets & Zeitlinger *Textbook of clinical neuropsychology* (pp. 345–365). Lisse, Netherland Swets and Zeitlinger.

Sturm, W., & Zimmermann, P. (2000). *Aufmerksamkeitsstfrungen [attentional deficits]*. In W. Sturm, M. Herrmann, & C. -W. Wallesch (Eds.), *Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie [Textbook of clinical neuropsychology ]* (pp. 345–365). Lisse, Netherland Swets and Zeitlinger

Sweizer, K., Zimmermann, P & Koch, W. (2000). Sustained attention, intelligence and the crucial role of perceptual processes. *Learning and individual Differences*, 12, 271-286.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257–285.

Thurstone, L.L. (1938). *Primary mental abilities*. *Psychometer*. Monog.1

Treisman, A., & Gelade, G. (1980). A feature integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12, 97–136.

Unsworth N, Spillers G. & Brewer G. (2009) Examining the relations working memory capacity, attention control, and fluid intelligence from a dual-component framework. *Psychology Science Quarterly*, 51 (4) pp. 388-402

Van Zomeran, A. H., & Brouwer, W. H. (1994). *Clinical neurophysiology of attention*. New York. Oxford Press.

Velmans, M. (1991). Is human information processing conscious? *Behavioral and Brain Sciences*, 14, 651–726.

Vernon, P. A. (1993). Der Zahlen-Verbindungs-Test and other trail-making correlates of general intelligence. *Personality and Individual Differences*, 14, 35–40.

Vernon, P. A., & Weese, S. E. (1993). Predicting intelligence with multiple speed of information-processing tests. *Personality and Individual Differences*, 14, 413–419.

Walberg, H.J., Strykowski, B.F., Rovai, E. & Hung, S.S. (1984). Exceptional Performance. *Review of Educational Research*, 54 (1), 87-112.

Wechsler, D. (1955). *Manual of the Wechsler Adult Intelligence Scale*. Oxford, UK Psychological Cooperation.

Wickens, C. D. (1984). Processing resources of attention. In R. Parasuraman, & R. Davies (Eds.), *Varieties in attention*. New York Academic Press, 120–142.

Zeidner, M. & Mathews, G. (2000). Intelligence and personality. In R.J. Sternberg (Ed.). *Handbook of intelligence* (pp. 581-610.). New York: Cambridge University Press.

Yee, P. L., Hunt, E., & Pellegrino, J. W. (1991). Coordinating cognitive information: Task effects and individual differences in integrating information from several sources. *Cognitive Psychology*, 23, 615–680.

ANEXOS

---

# Anexo 1

Escala Magallanes de Atención Visual (EMAV-2)



Empieza aquí

y continúa hacia la derecha

SEÑALA CON UNA EQUIS -X- TODAS LAS FIGURAS EXACTAMENTE IGUALES A ÉSTA:



HAZLO ASÍ:



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63

V  
B  
O  
O  
E  
F  
O  
H  
J  
R  
K  
T  
W  
O  
D  
O  
E  
S  
T  
U

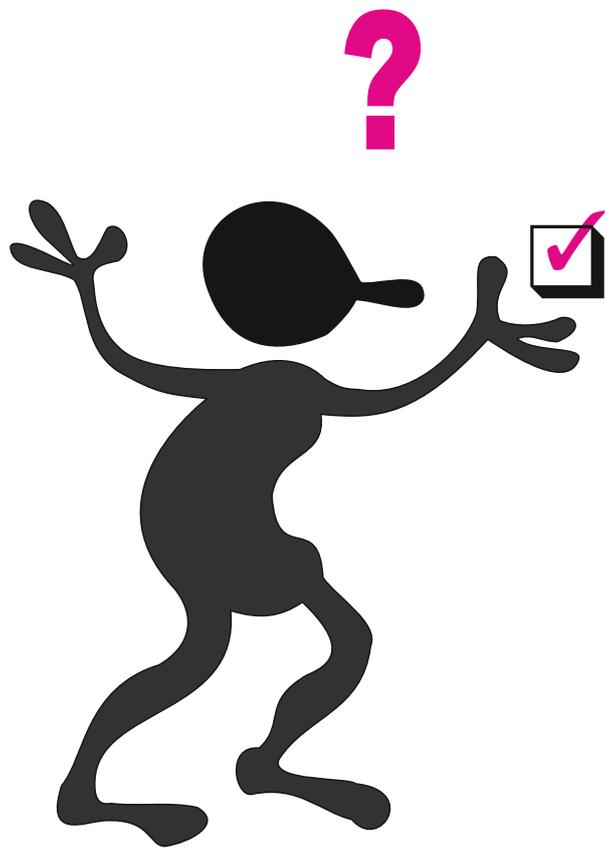
NO TE DETENGAS, CONTINÚA EN LA PARTE DE ATRÁS



# Anexo 2

Escala Magallanes de Razonamiento (EMR-2)

# EMR 2



Evaluación de escolares de 9/10 a 12/13 años

Este es un ejercicio con el que vas a poner a prueba tu habilidad para encontrar la relación que tienen varias cosas entre sí.

En la parte izquierda de cada página verás cinco cuadrados verticales.

En cada uno de los tres superiores se encuentra el dibujo de una figura. En cada uno de los dos inferiores verás un signo de interrogación -?-.

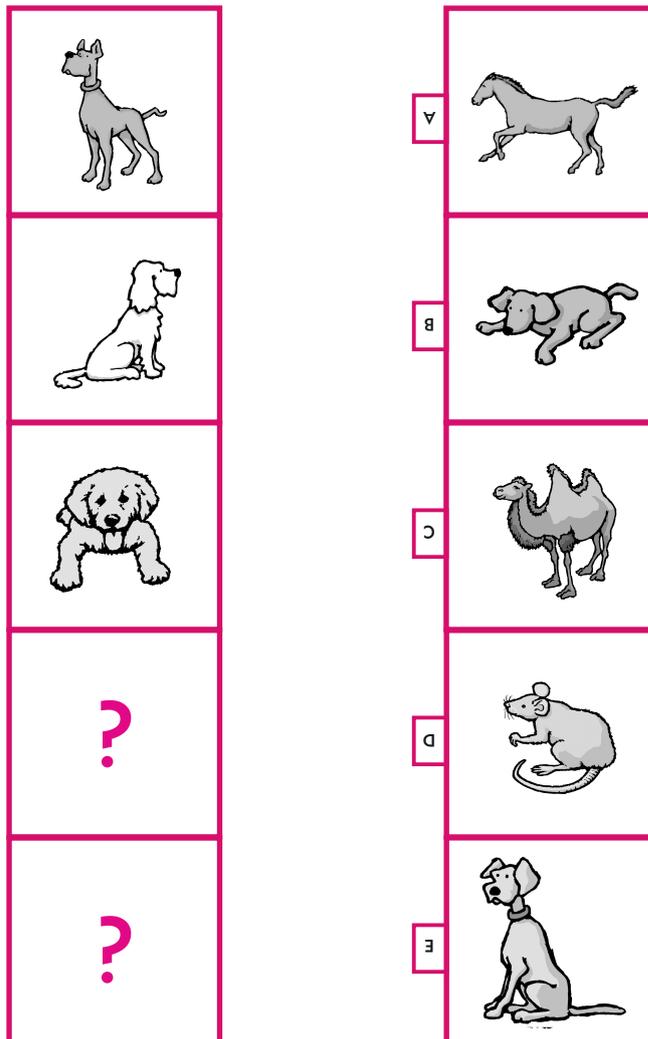
En la parte derecha de la misma página verás otros cinco cuadrados cada uno de los cuales contiene un dibujo.

Voy a proponerte que busques de entre los cinco dibujos de la parte derecha, los dos que deberían estar en los cuadrados de la parte izquierda en lugar de los signos de interrogación, de modo que estos cinco dibujos se parezcan en algo, mantengan una relación de similitud.

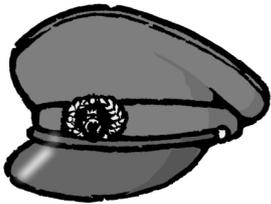
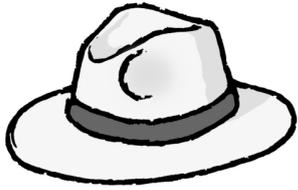
En el ejemplo que sigue, verás que en los cuadrados superiores hay tres perros, si elegimos los dibujos de los cuadrados señalados con las letras B y E, y los ponemos en lugar de los signos de interrogación -?- los dibujos de los cinco cuadrados de la parte izquierda se parecerían en que los cinco son dibujos de "perros".

En la Hoja de Respuestas tendrías que marcar las letras "B" y "E", tal y como aparece en la figura de la página anterior.

## Ejemplo 1



# Ejemplo 2



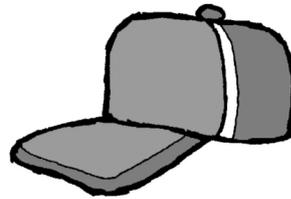
?

?

A



B



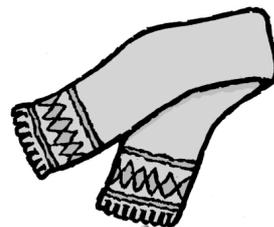
C



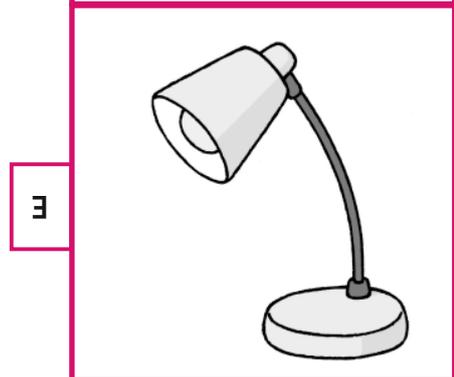
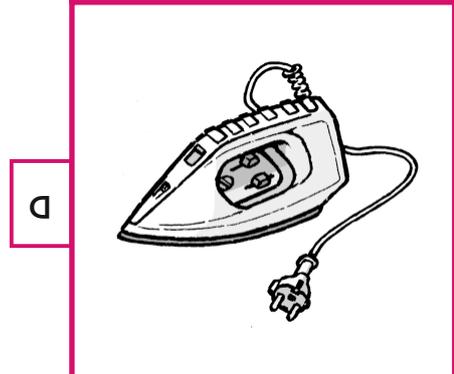
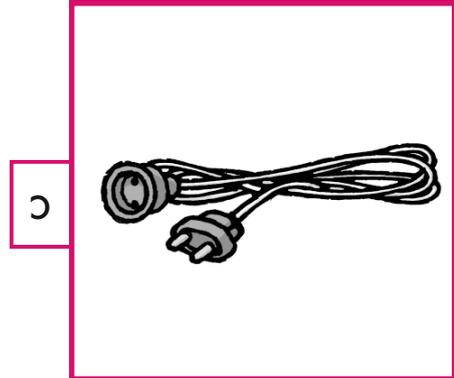
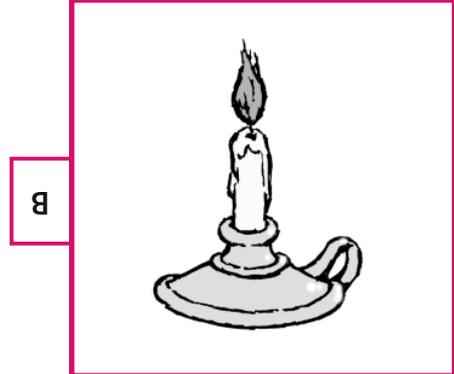
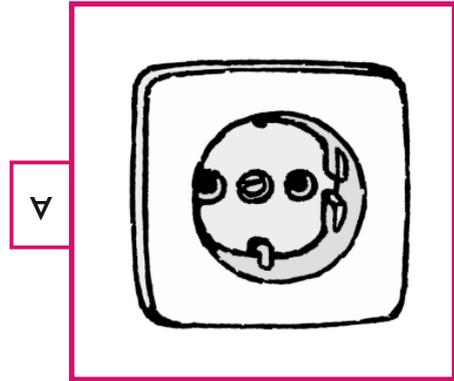
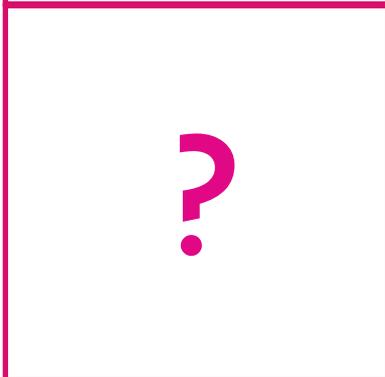
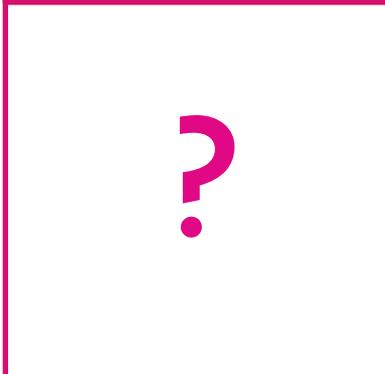
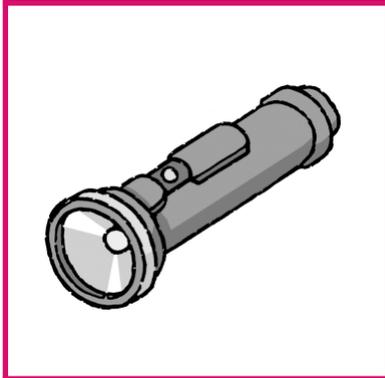
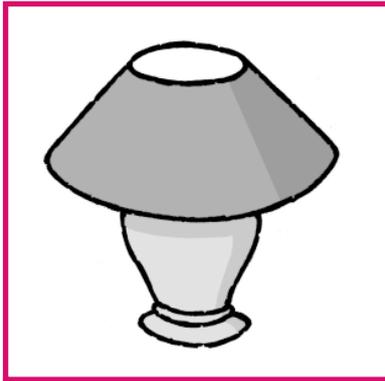
D



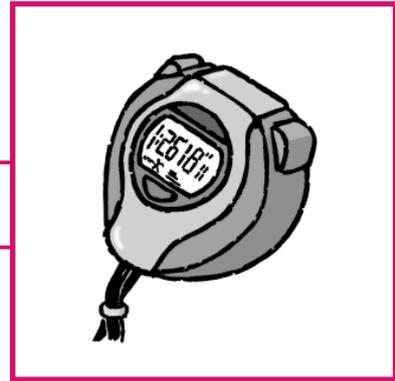
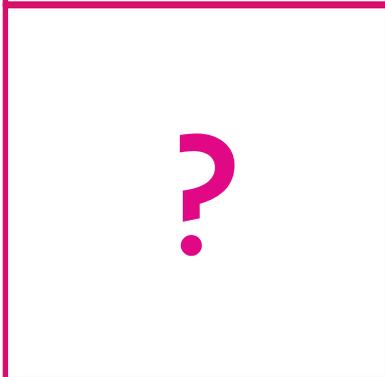
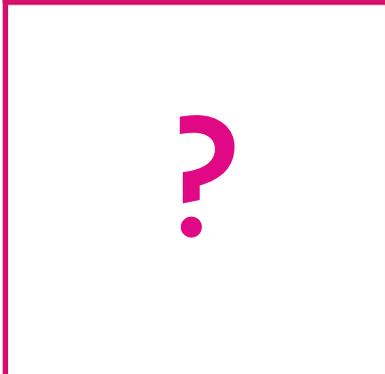
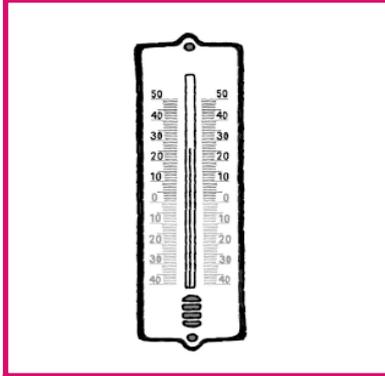
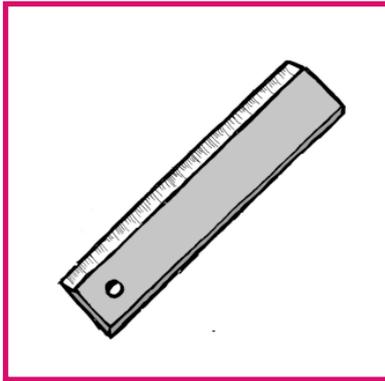
E



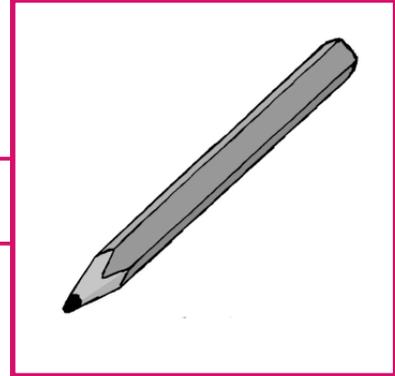
# 01



# 02



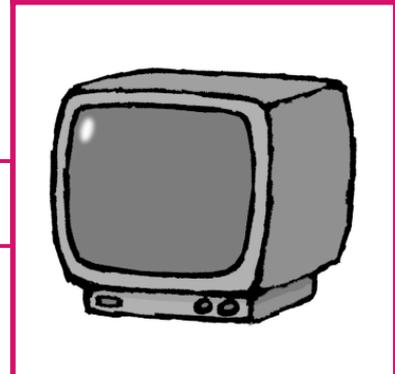
F



G



H

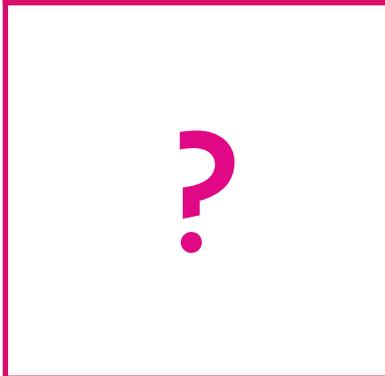
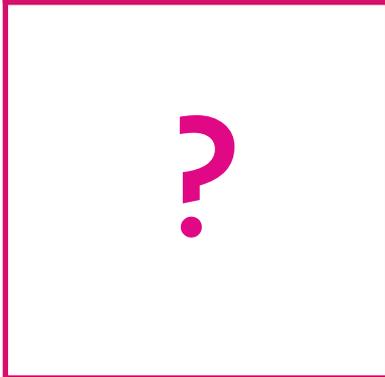
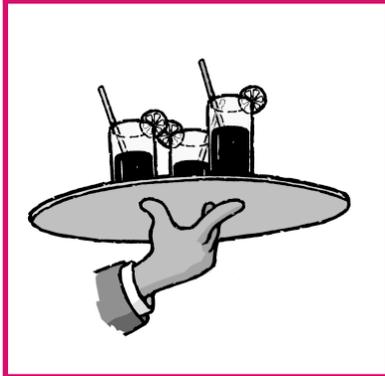
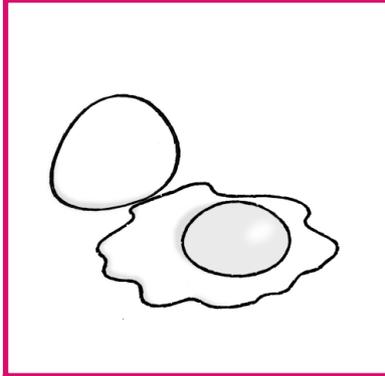
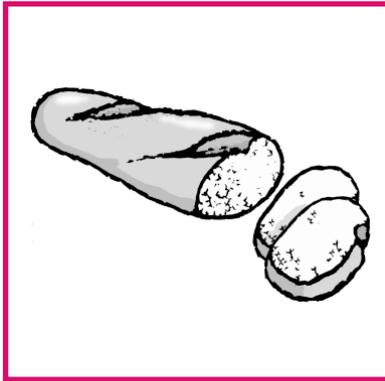


r



K

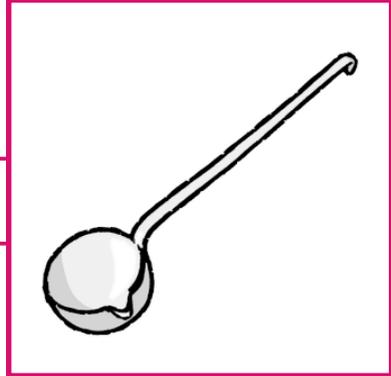
# 03



T



W



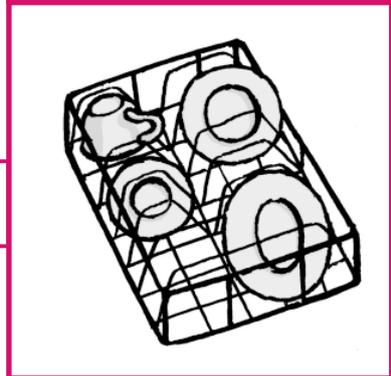
O



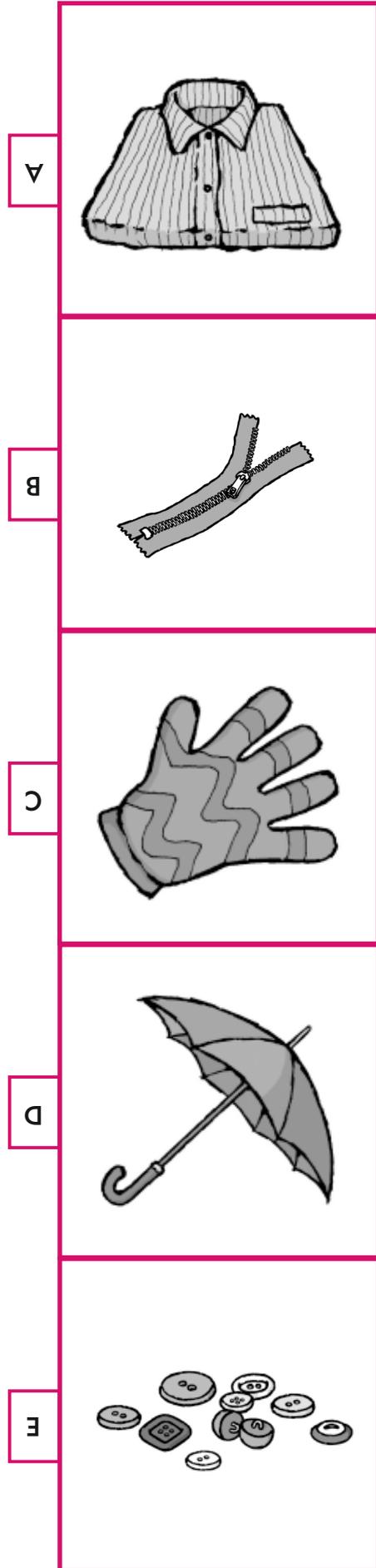
d



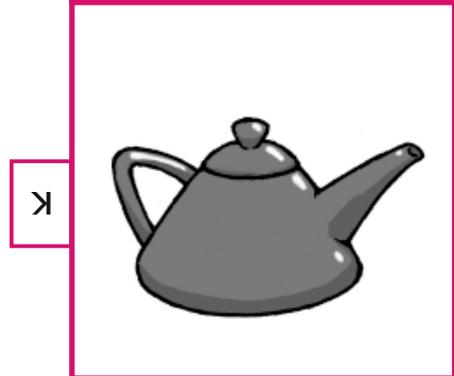
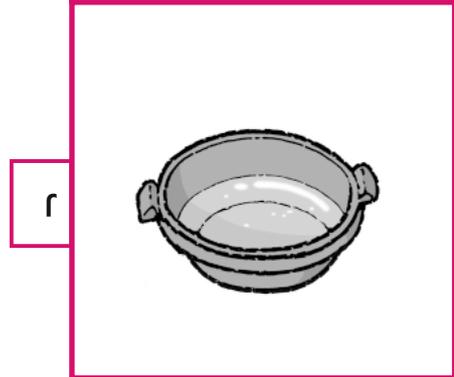
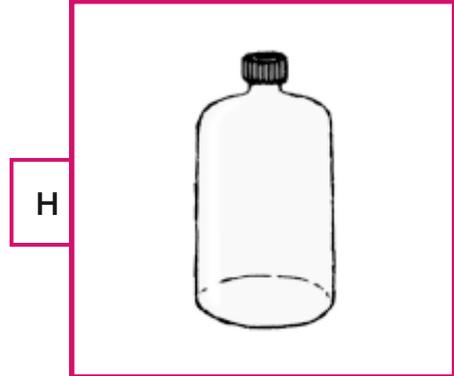
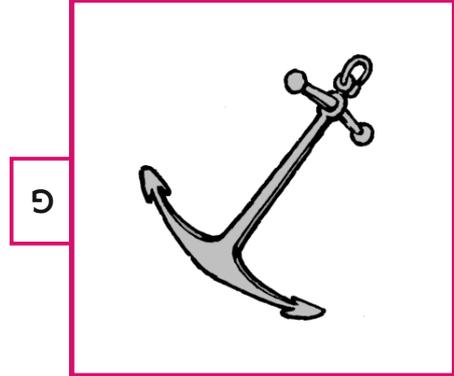
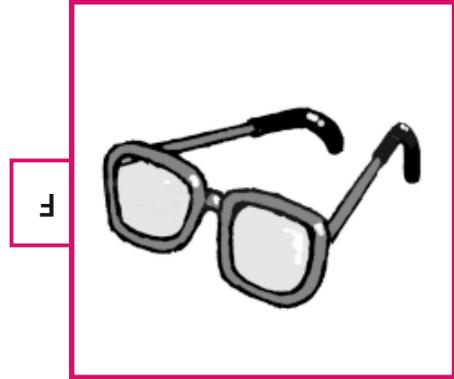
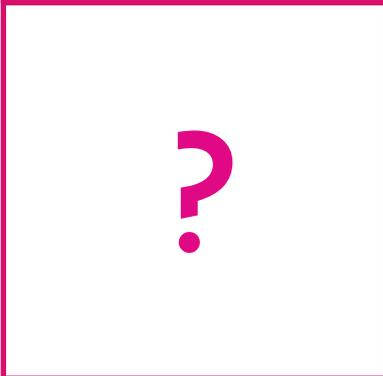
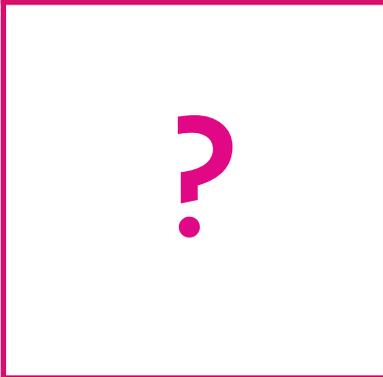
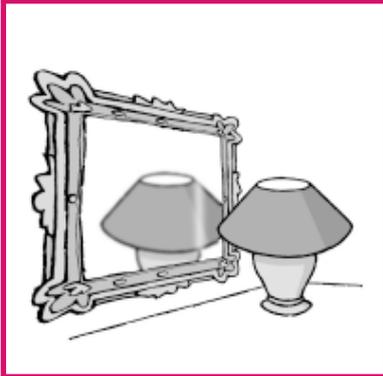
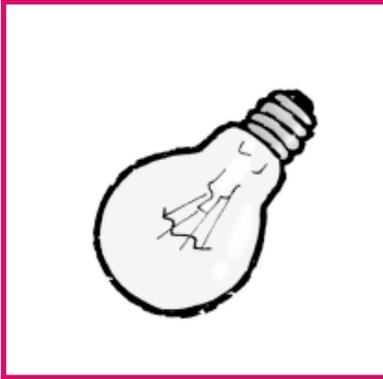
R



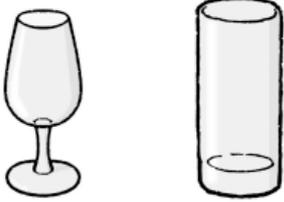
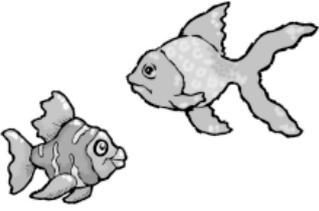
# 04



# 05

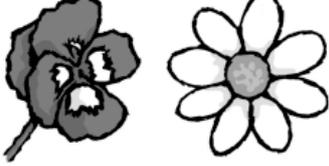
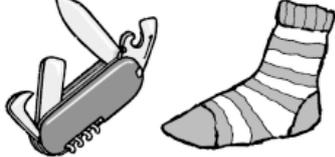
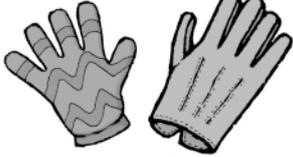
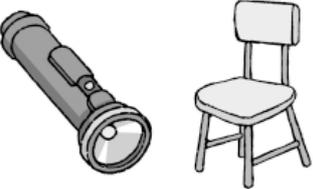


# 06

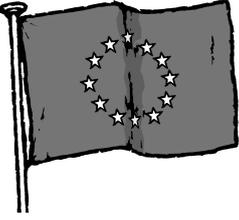
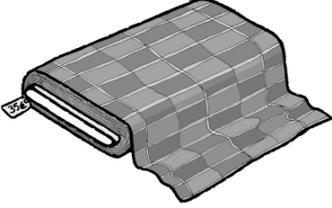







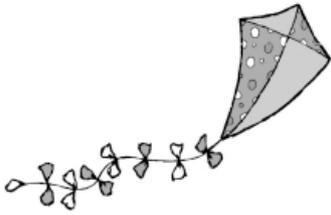
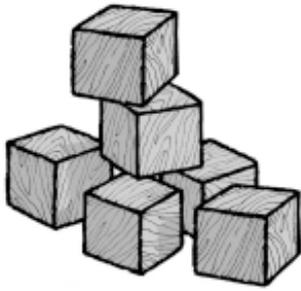
# 07



# 08



?

?

F



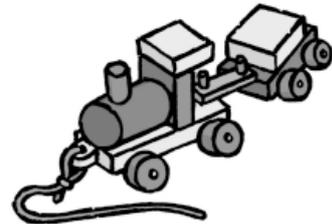
G



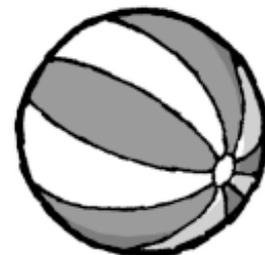
H



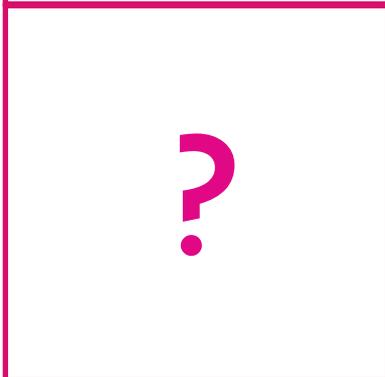
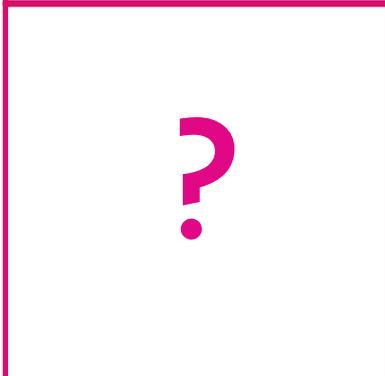
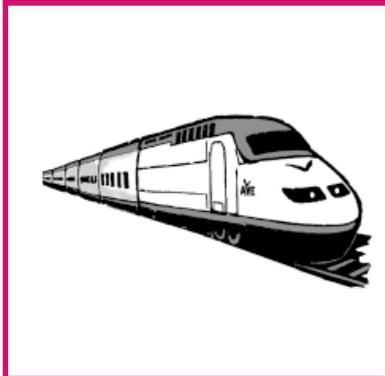
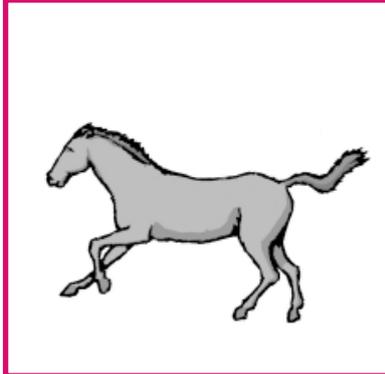
r



K



# 09



l



w



o



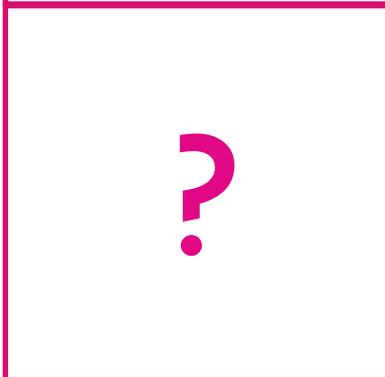
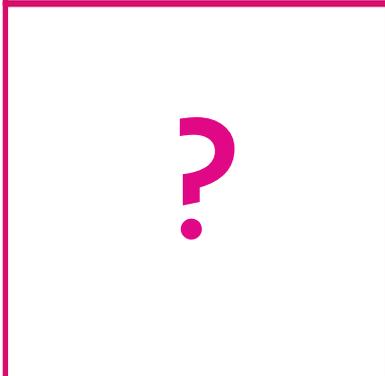
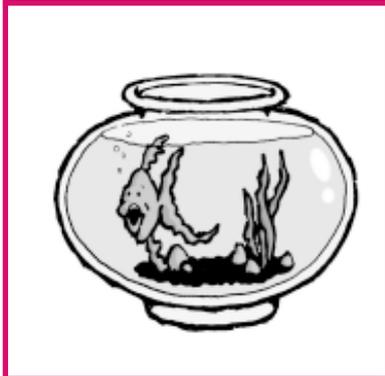
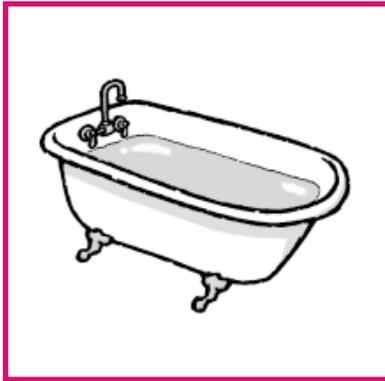
d



r



# 10



A



B



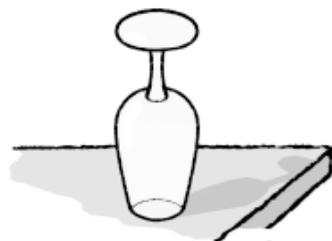
C



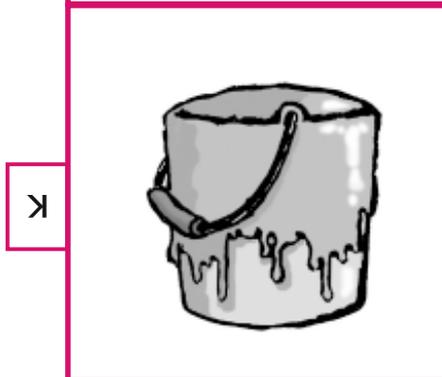
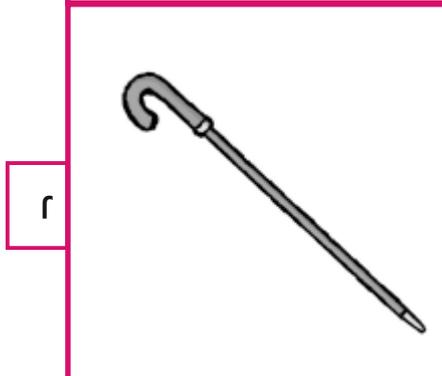
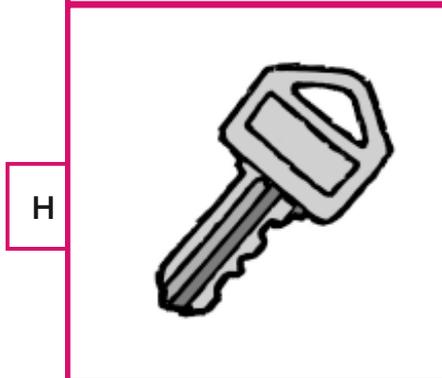
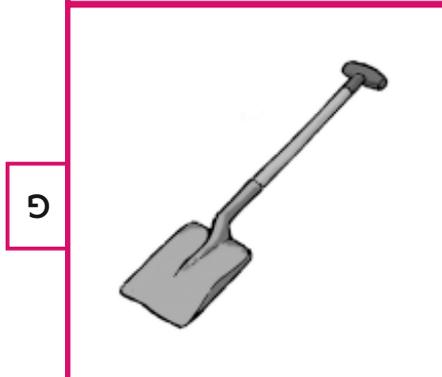
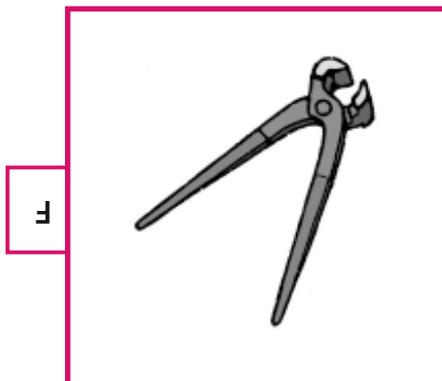
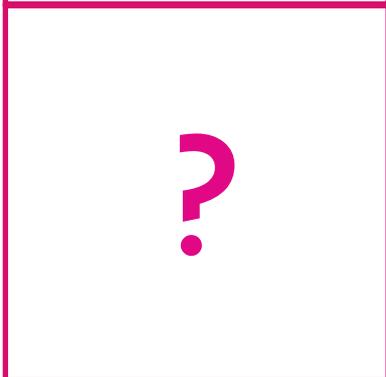
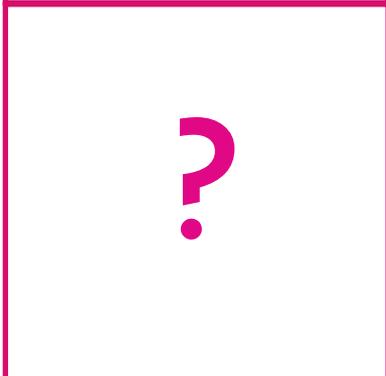
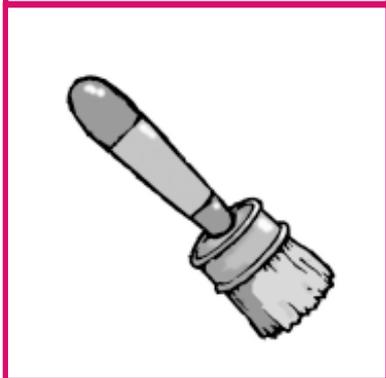
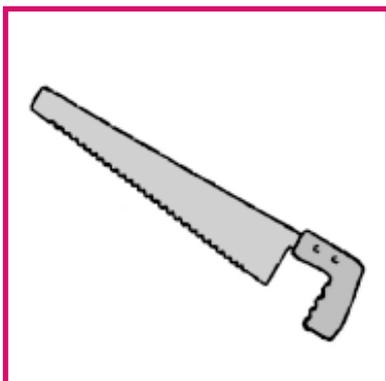
D



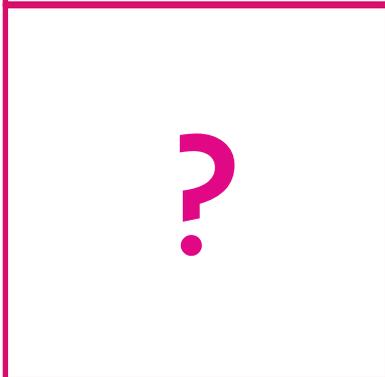
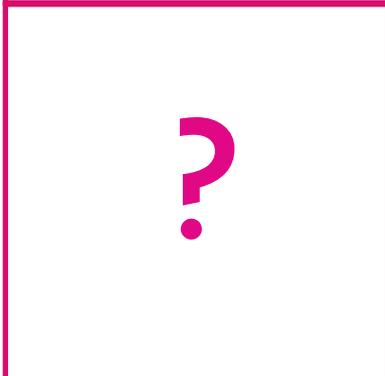
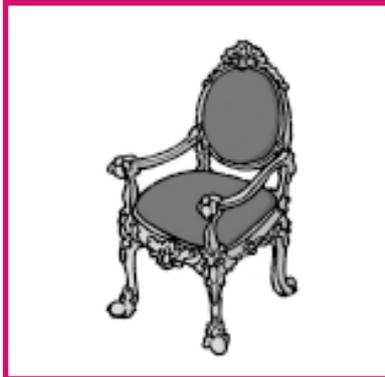
E



# 11



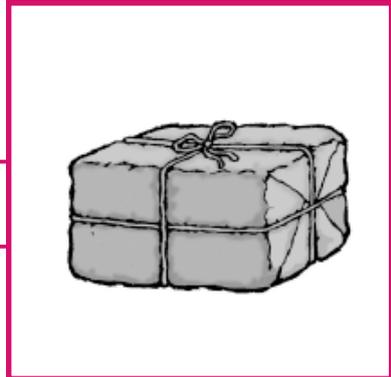
# 12



1



W



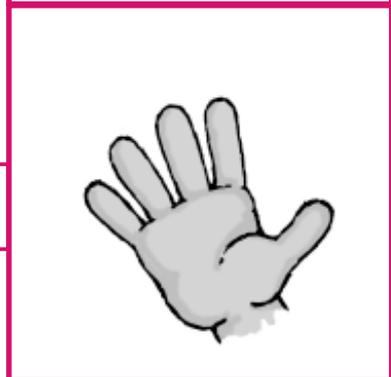
O



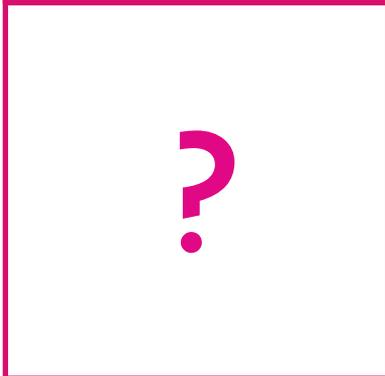
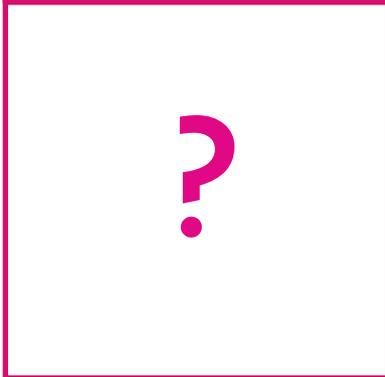
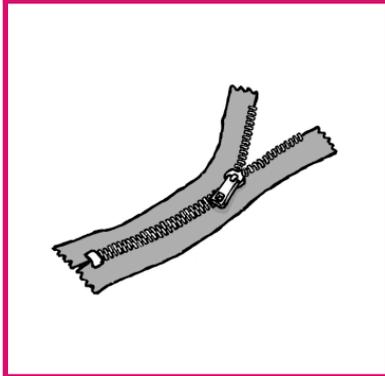
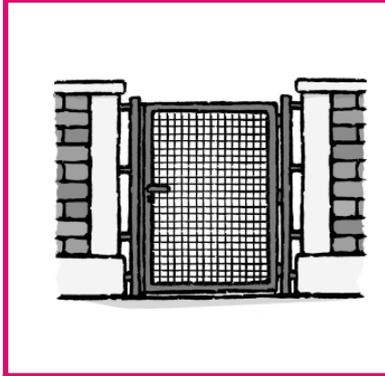
d



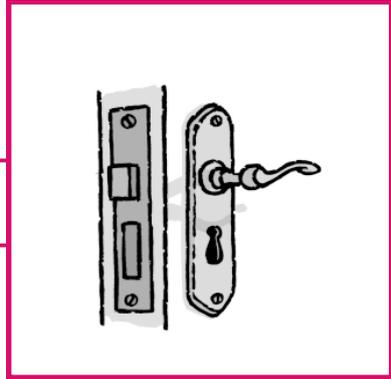
R



# 13



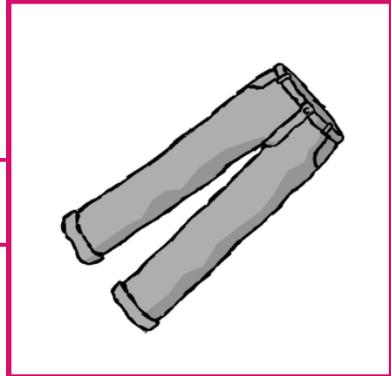
A



B



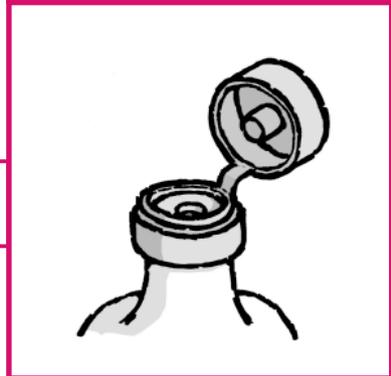
C



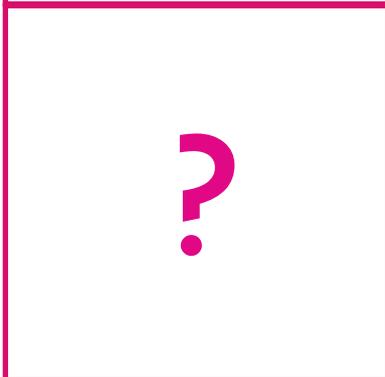
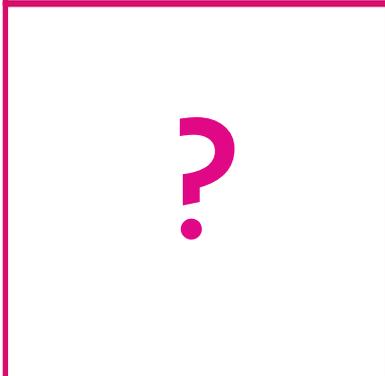
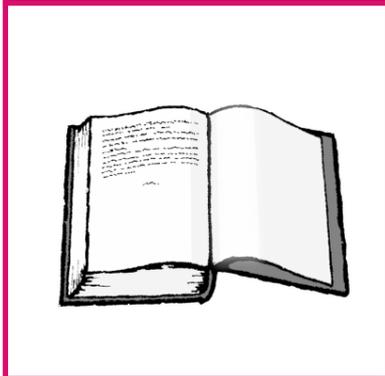
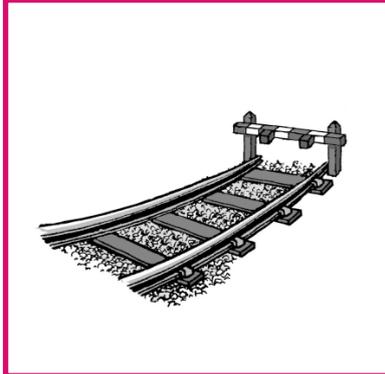
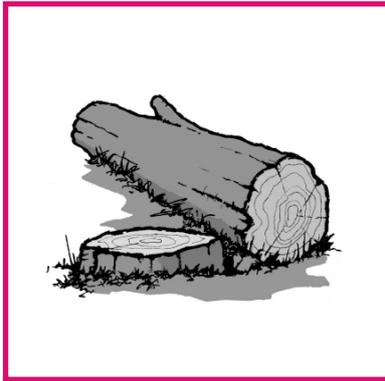
D



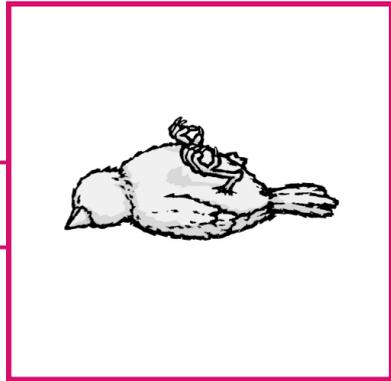
E



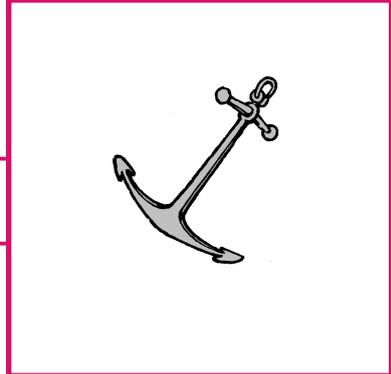
# 14



F



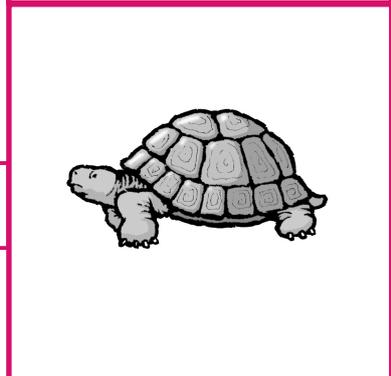
G



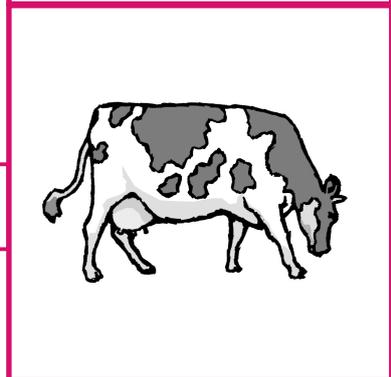
H



r

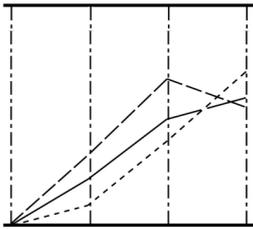


K



# 15

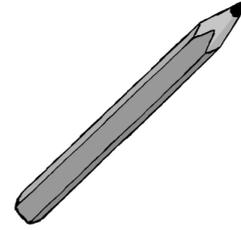
.66	.30	.59
.64	.44	.54
.69	.23	.29
.60	.18	.29
.42	.27	.31



?

?

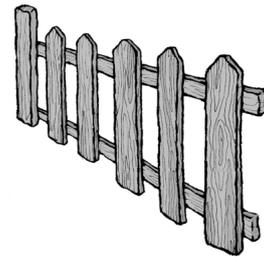
l



w



o



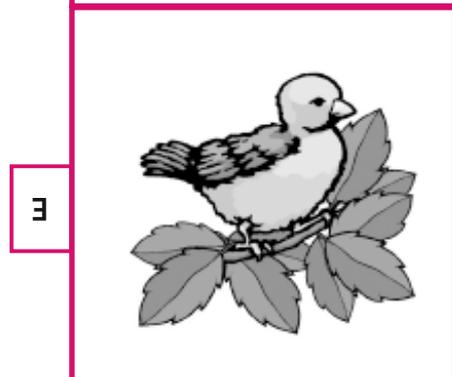
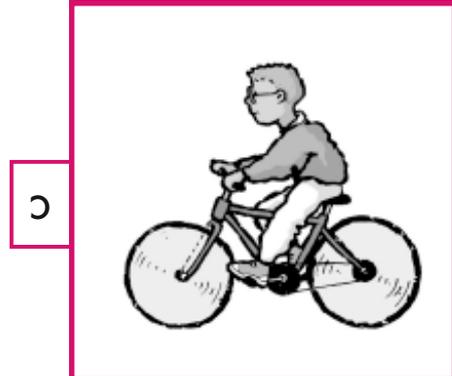
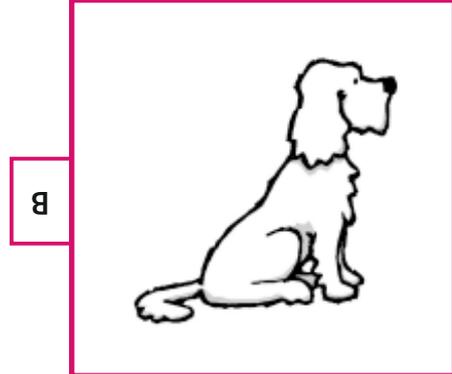
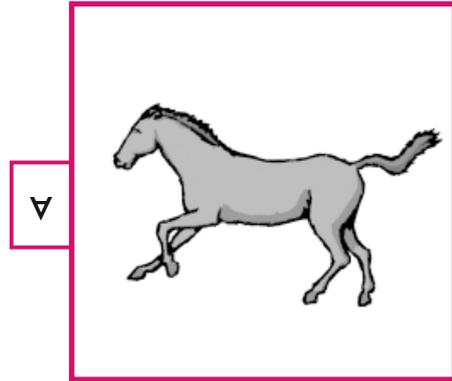
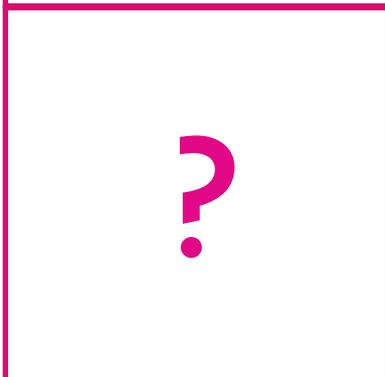
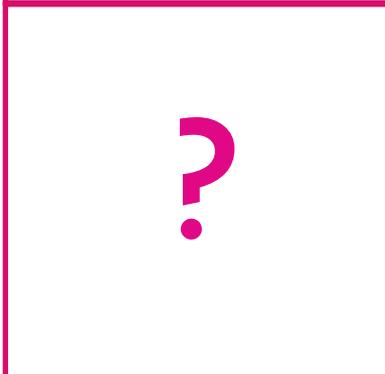
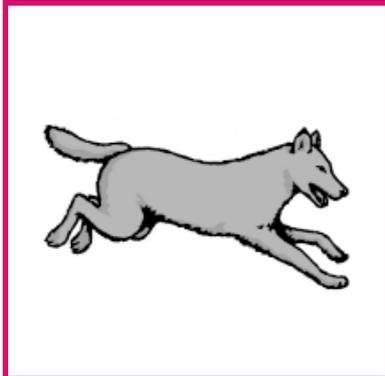
d



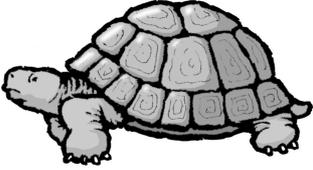
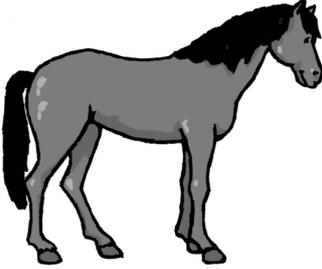
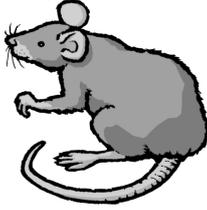
r



# 16

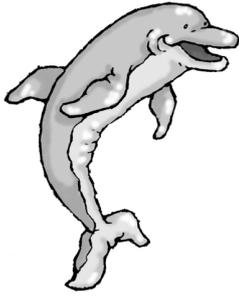
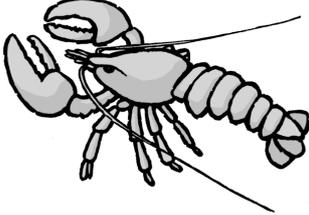
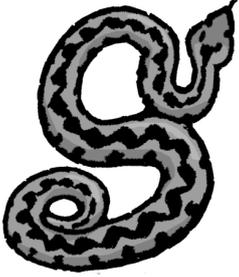


# 17





# Anexo 3

Hoja de Respuestas de Escala Magallanes de  
Razonamiento (EMR-2)

Escribe aquí tu nombre: \_\_\_\_\_

y aquí tus dos apellidos: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

FORMA DE MARCAR  
LAS RESPUESTAS

→ A (B) C (D) E

FORMA DE CORREGIR  
UNA EQUIVOCACIÓN

→ A B C (~~D~~) E

## EJEMPLOS

1 A (B) C D (E)

2 A B C D E

01	A	B	C	D	E
↓					
02	A	B	C	D	E
↓					
03	A	B	C	D	E
↓					
04	A	B	C	D	E
↓					
05	A	B	C	D	E
↓					
06	A	B	C	D	E
↓					
07	A	B	C	D	E
↓					
08	A	B	C	D	E
↓					
09	A	B	C	D	E

10	A	B	C	D	E
↓					
11	A	B	C	D	E
↓					
12	A	B	C	D	E
↓					
13	A	B	C	D	E
↓					
14	A	B	C	D	E
↓					
15	A	B	C	D	E
↓					
16	A	B	C	D	E
↓					
17	A	B	C	D	E
↓					
18	A	B	C	D	E

## Resultados

Aciertos:

Percentil:

