



Hospital Universitario
Ramón y Cajal



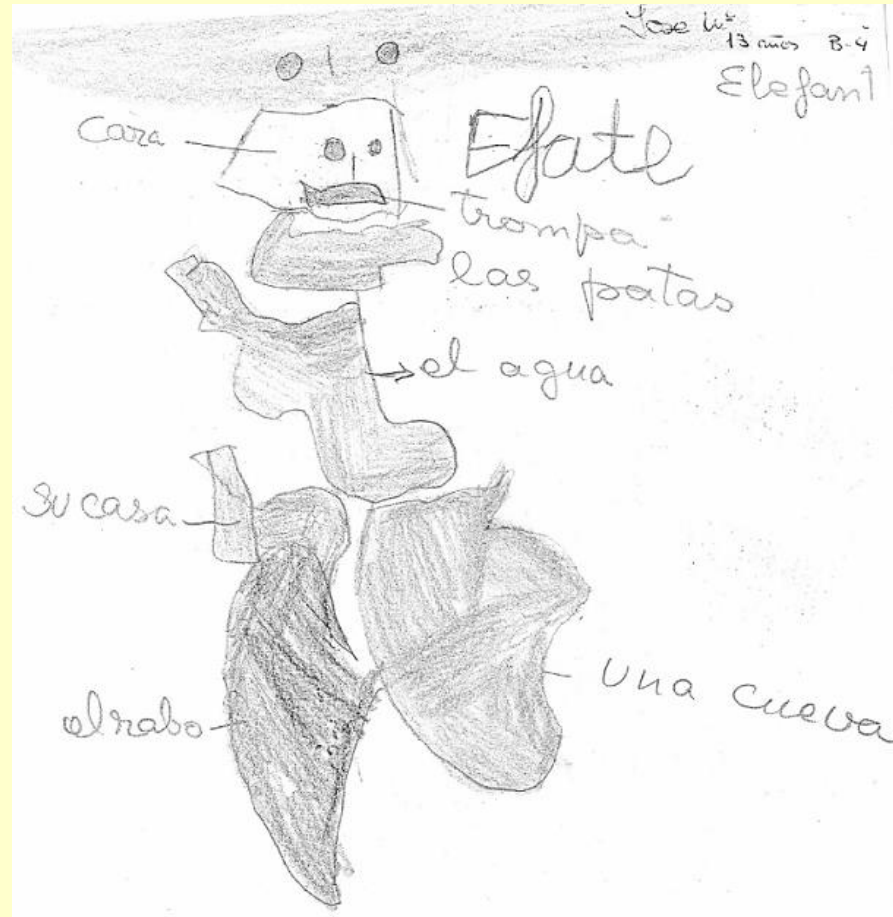
**Abordaje Multidisciplinar de los
Trastornos del Neurodesarrollo en la
Infancia (XIII)
2017**

Neuropsicología de la integración visual

Jorge Muñoz Ruata jorgemruata@icomem.es

Integración visual

Un mundo fragmentado



Dibujo de alumno con trastorno grave del neurodesarrollo

Integración visual: conceptos relacionados

Etapas del reconocimiento visual:

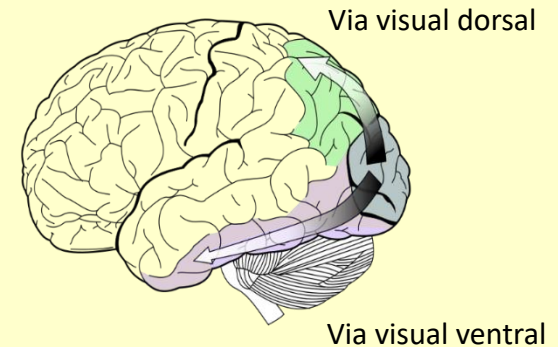
Extracción de contornos

Agrupación de características locales de la imagen

Separación de objetos del fondo y de otros objetos colindantes

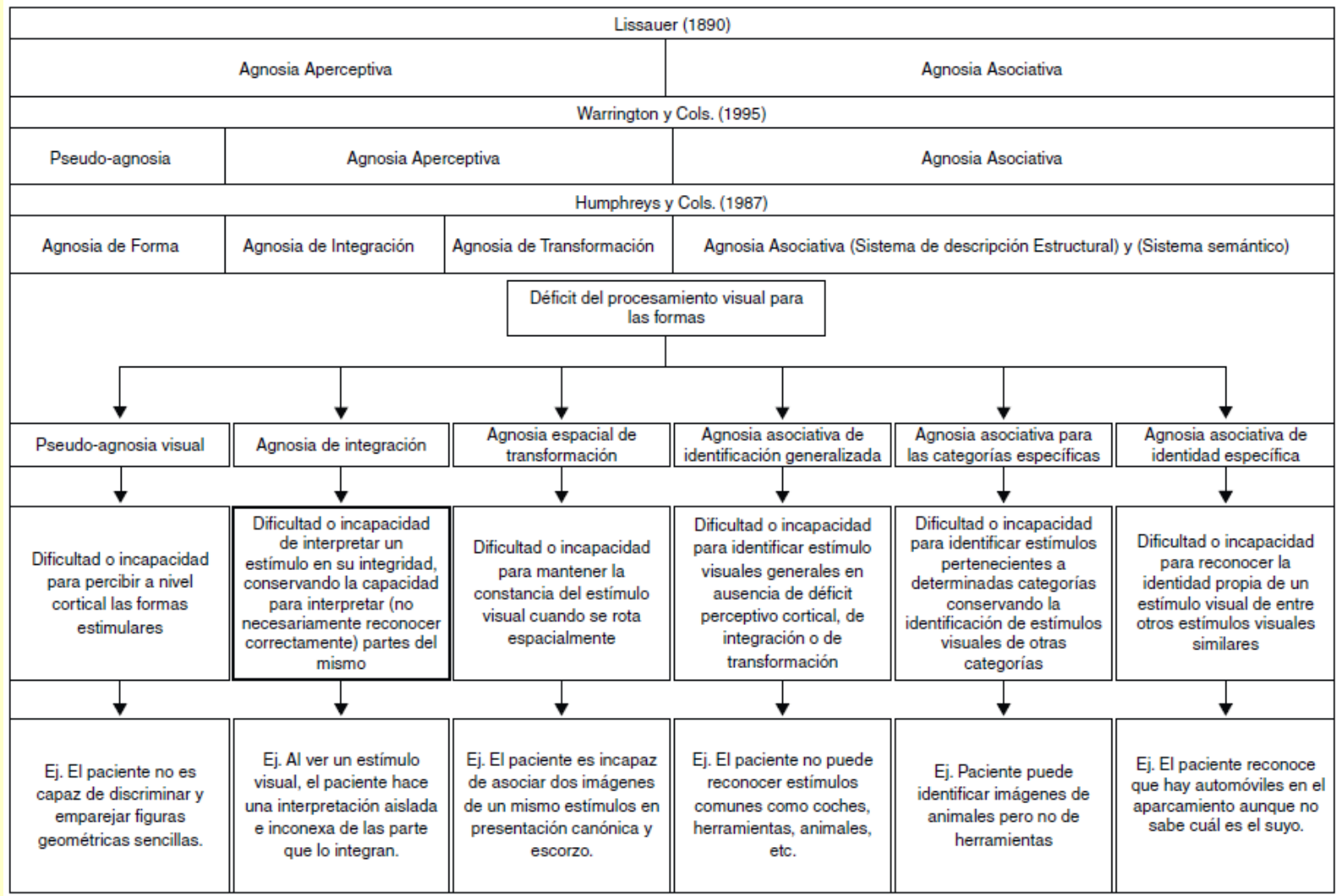
Formación de una descripción estructural del objeto

Acceso a la información semántica



Humphreys, G. W. (1999). Integrative agnosia. *Case studies in vision*, 41-58.

Integración visual: definición y conceptos relacionados



Unzueta-Arce, J., García-García, R., Ladera-Fernández, V., Perea-Bartolomé, M. V., Mora-Simón, S., & Cacho-Gutiérrez, J. (2014). Alteraciones en el procesamiento visual de formas: clasificación clínica integradora. *Neurología*, 29(8), 482-489.

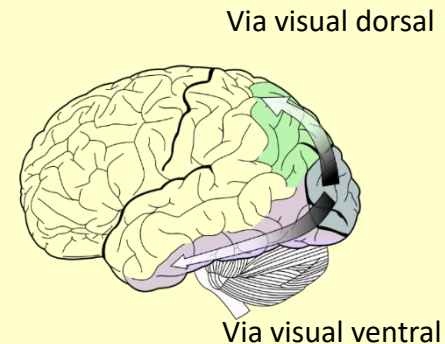
Integración visual: definición y conceptos relacionados

Agnosia de integración

El déficit parece afectar a una etapa de procesamiento visual, intermedia entre la codificación básica de la forma y el **acceso a las representaciones visuales de la memoria semántica**, que se encarga de la **agrupación perceptual simultánea** y la integración de las partes perceptivas en totalidades (**errores visual-semánticos**).

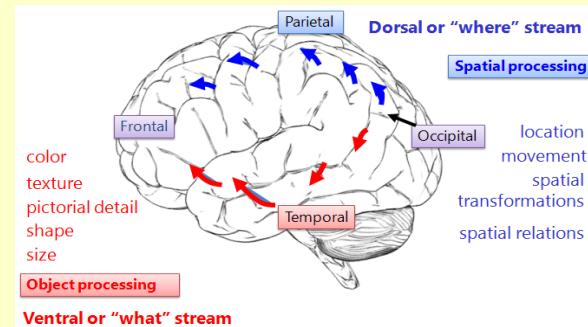
...Los pacientes clasificados como **simultanagnósicos** ventrales después de lesiones ventrales izquierdas unilaterales pueden simplemente tener una versión reducida de este déficit: fallo de la agrupación perceptual simultánea (**errores visuales**).

Humphreys, G. W. (1999). Integrative agnosia. *Case studies in vision*, 41-58.



Integración visual: definición y conceptos relacionados

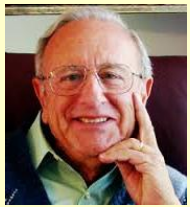
Integración visual



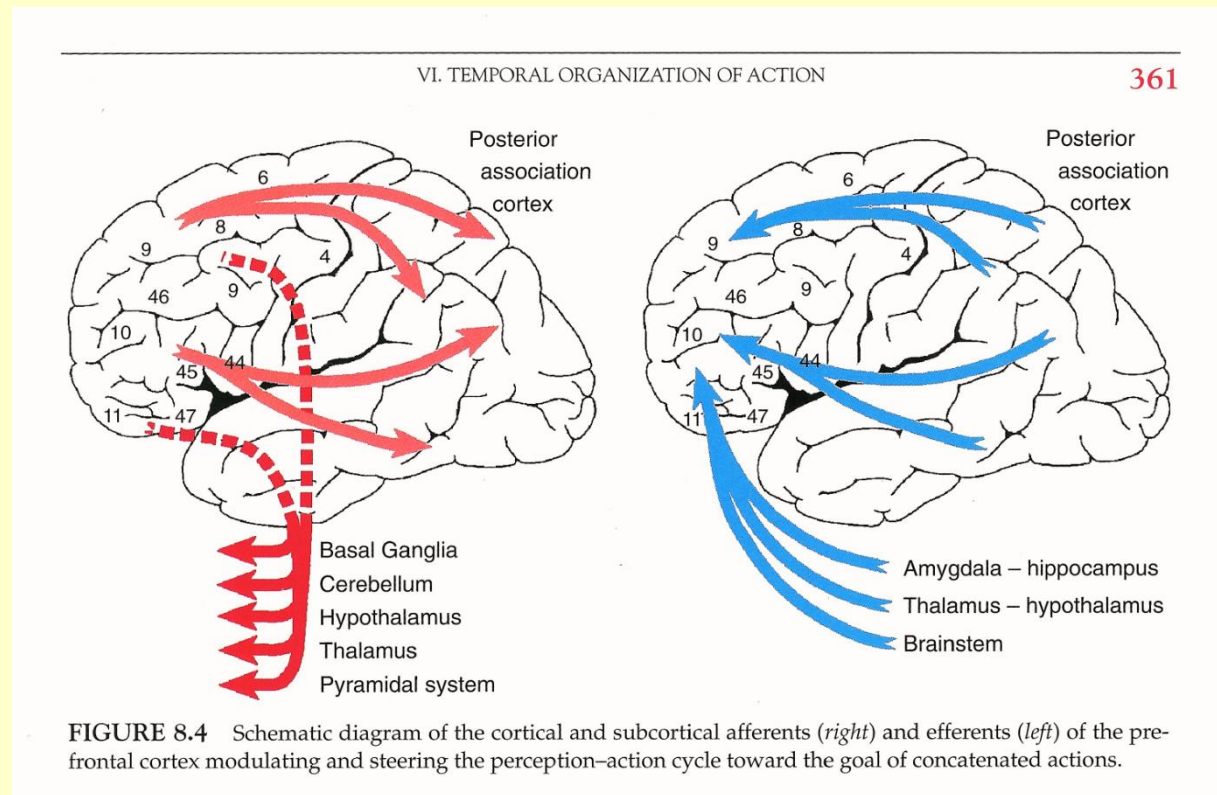
Término que se refiere a la **integración** que ocurre en el cerebro para darnos una percepción final, presumiblemente **en la corteza prefrontal**. La información del flujo **dorsal** (parietal) que se ocupa de la **localización o el movimiento** se integra con la información del flujo **ventral** (inferotemporal) que trata del **color o la forma**, de modo que, por ejemplo, podemos ver un coche rojo que se mueve hacia nosotros.

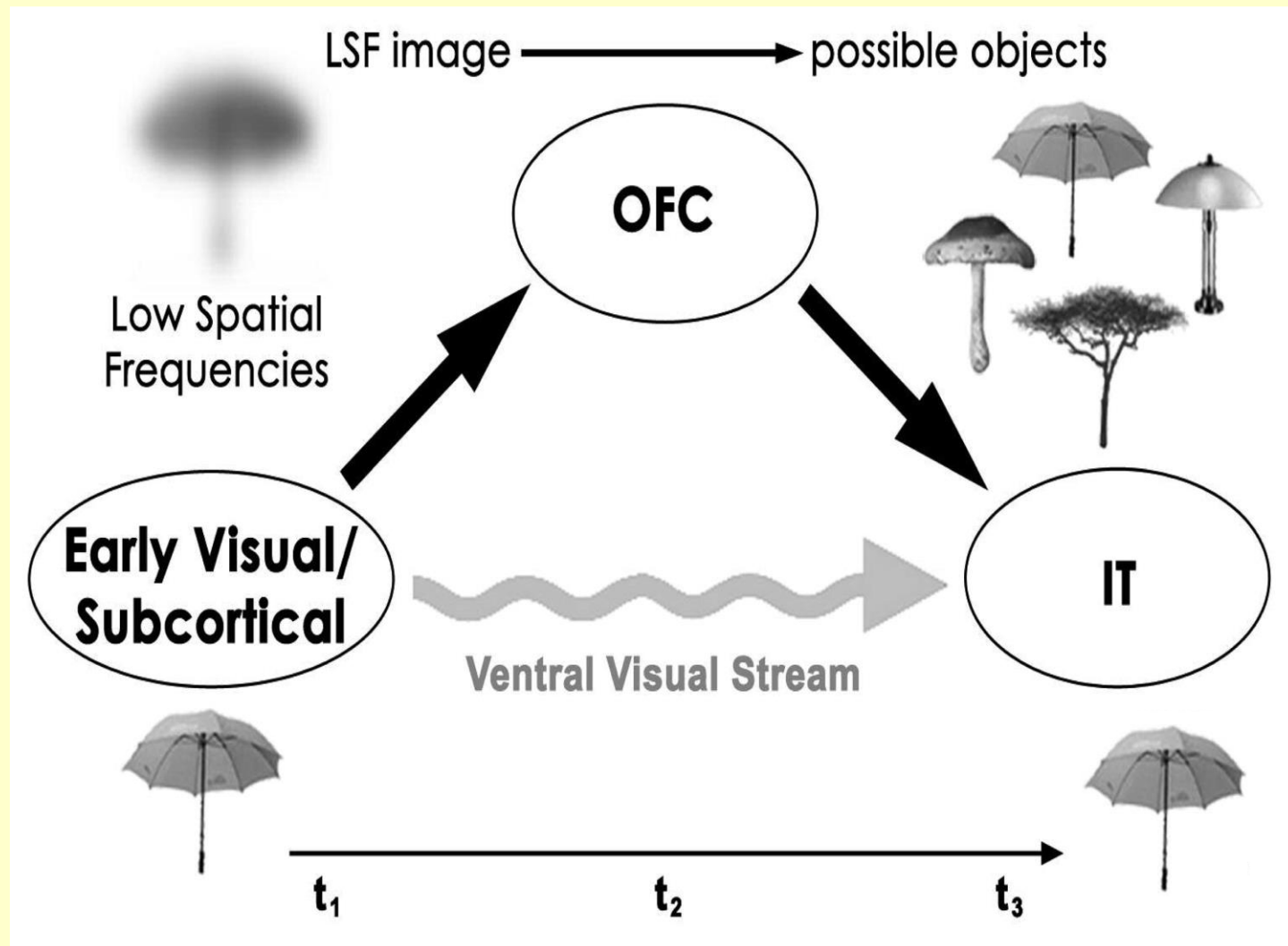
Millodot: Dictionary of Optometry and Visual Science, 7th edition. © 2009 Butterworth-Heinemann.
Foxy JJ, Simpson GV. Flow of activation from V1 to frontal cortex in humans. A framework for defining 'early' visual processing. Exp Brain Res 2002; 142: 139-50.

Circuitos de percepción – acción - emoción

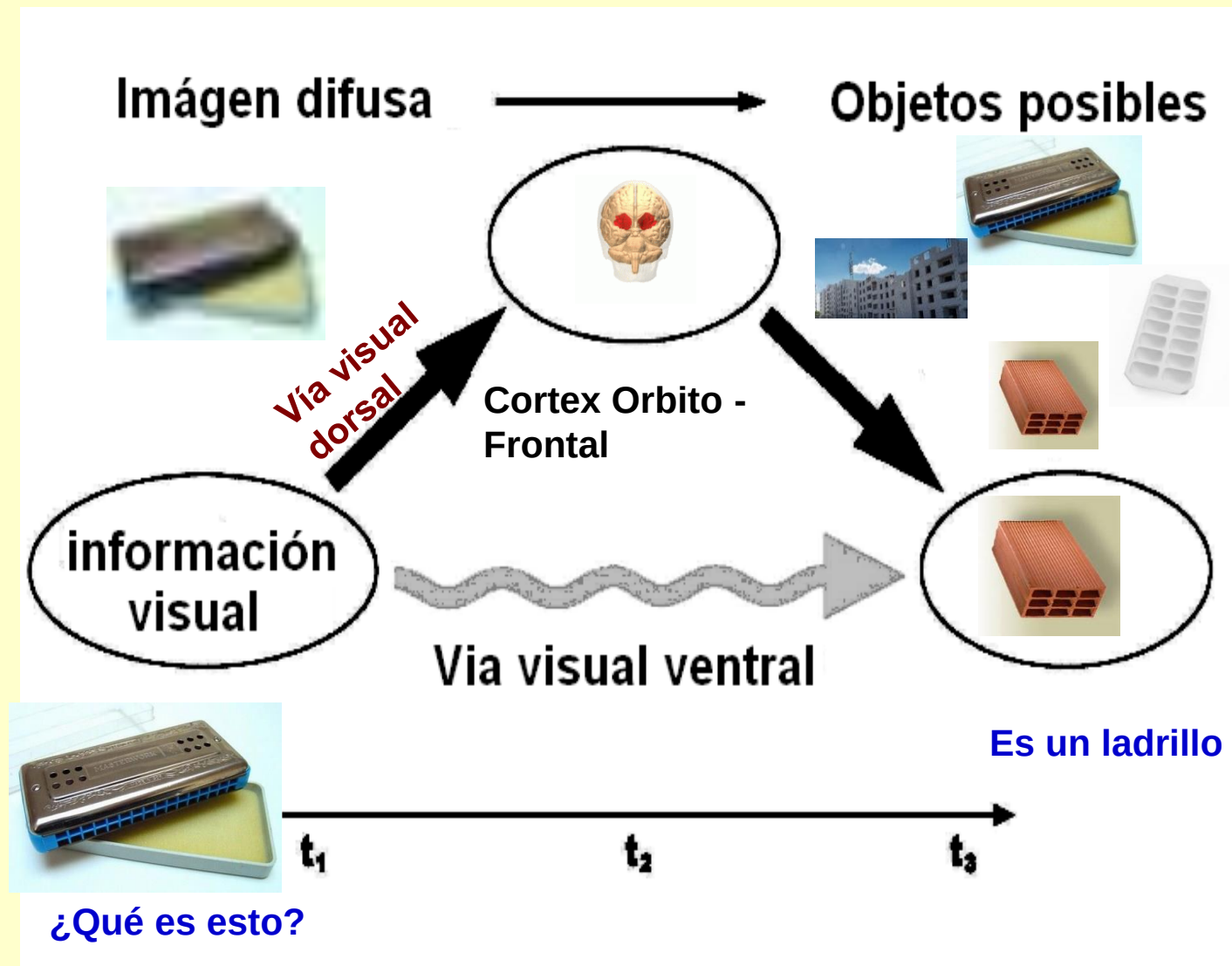


Fuster, J. M. (2008 - 2015). The Prefrontal Cortex. London, Academic Press.





Kveraga K, Boshyan J, and Bar M. (2007) Magnocellular Projections as the Trigger of Top-Down Facilitation in Recognition. *The Journal of Neuroscience*, 27(48):13232–13240.



Kveraga K, Boshyan J, and Bar M.(2007) Magnocellular Projections as the Trigger of Top-Down Facilitation in Recognition. The Journal of Neuroscience, 27(48):13232–13240.
Modificado por Jorge Muñoz.

Teoría de integración de rasgos

Treisman y Gelade (1980)

Etapas pre-atentiva: recopilación de las características básicas de los objetos mediante **búsquedas visuales automáticas y rápidas de rasgos** (< 250 ms) como el color, la forma, la dirección de la iluminación, el movimiento o la orientación.

Etapas atencional: combinación de las características de los objetos mediante **búsquedas visuales de conjunciones de rasgos** dentro de un mapa que contiene sus **ubicaciones**. La combinación de características obtenida se asocia con el conocimiento previo para **identificar** el objeto.

Wolfe (1994)

Modelo de **búsqueda visual guiada:** El proceso pre-atentivo, dirige la atención tanto **de abajo hacia arriba como de arriba hacia abajo** según prioridad .

Atención y procesamiento visual

Attentive Processing

987349790275647902894728624092406037070570279072
803208029007302501270237008374082078720272007083
247802602703793775709707377970667462097094702780
927979709723097230979592750927279798734972608027

Pre-attentive Processing

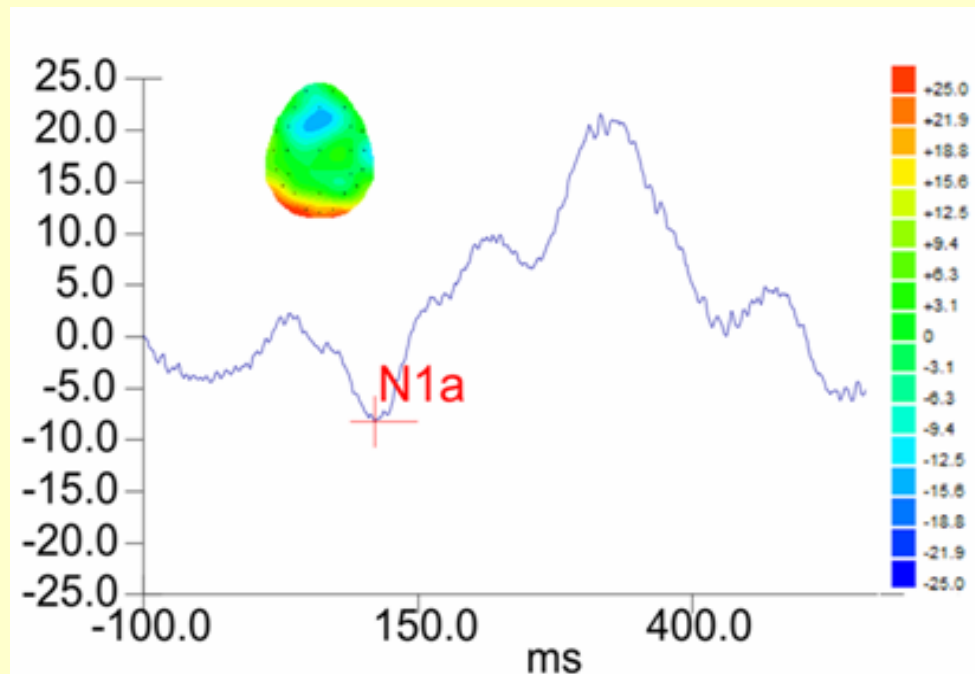
98734979027**5**647902894728624092406037070**5**70279072
803208029007302**5**01270237008374082078720272007083
24780260270379377**5**709707377970667462097094702780
927979709723097230979**5**92750927279798734972608027

El observador puede percibir la “**saliencia**” del estímulo pre-atentivo muy rápidamente, en menos de 250 ms, y sin ningún esfuerzo cognitivo (Itti 2001).

Neurofisiología de la percepción visual pre-atentiva:

Jorge Muñoz Ruata, Elena Caro Martínez

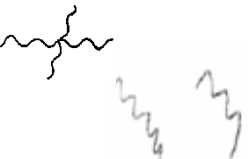
Onda N1a



Electrodo: Fz

Neurofisiología de la percepción visual pre-atentiva relaciones con la cognición.

Jorge Muñoz Ruata, Elena Caro Martínez

N1a  N=69	 Wisc IV	 Wisc IV	Colarusso –Hamill  TPVNM	 Bender
Electrodo	CUBOS	F. INCOMPL.	Cierre visual	Errores Integración
C4 ampl.	,267(*)	,317(*)	,398(**)	-,212
CZ ampl.	,270(*)	,321(*)	,448(**)	-,239
FC4 ampl.	,311(*)	,354(*)	,384(**)	-,226
C3 ampl.	,268(*)	,229	,421(**)	-,255(*)
FZ ampl.	,351(**)	,305(*)	,265(*)	-,279(*)
F4 ampl.	,314(*)	,295(*)	,298(*)	-,263(*)
FC3 ampl.	,273(*)	,312(*)	,306(*)	-,264(*)
F3 ampl.	,248	,206	,190	-,193

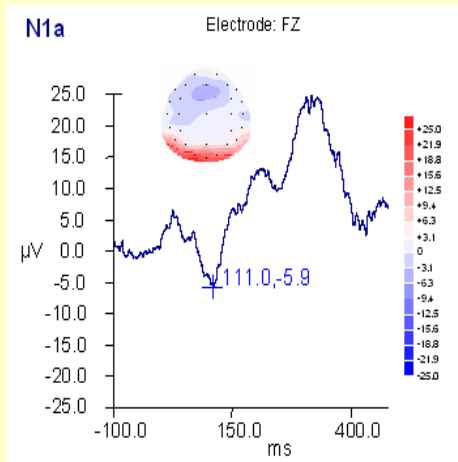
Neurofisiología de la percepción visual pre-atentiva relaciones con la cognición.

Jorge Muñoz Ruata, Elena Caro Martínez

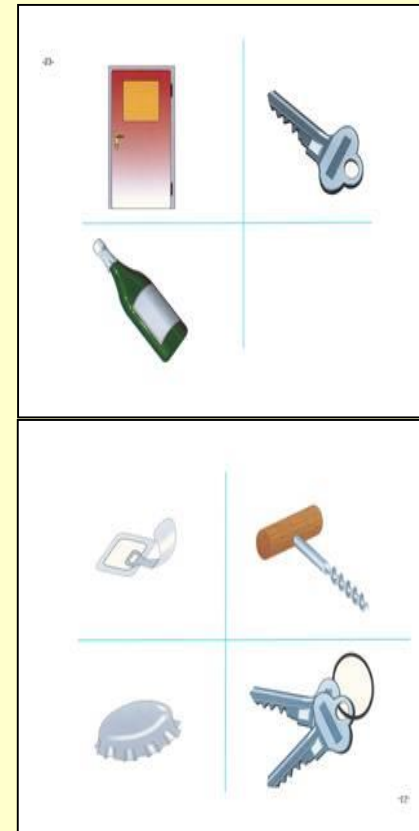
Participación frontal en la percepción visual

Razonamiento analógico

N=69



Amplitud en electrodo	Asociación Visual
C4	,459(**)
CZ	,486(**)
FC4	,489(**)
C3	,452(**)
FZ	,503(**)
F4	,505(**)
FC3	,500(**)
F3	,434(**)



Visual perception and frontal lobe in intellectual disabilities: a study with evoked potentials and neuropsychology

J. Muñoz-Ruata,^{1,2} E. Caro-Martínez,¹ L. Martínez Pérez^{1,3} & M. Borja^{4,5}

¹ *Department of Cognitive Neurophysiology, Fundación Promiva, Majadahonda, Madrid, Spain*

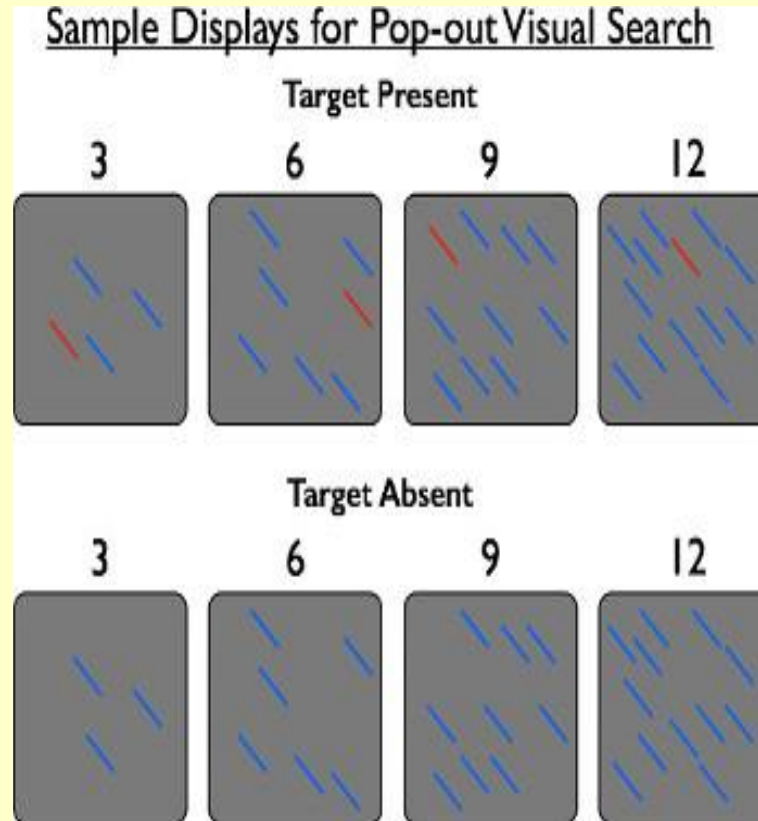
² *Centro Universitario Villanueva, Complutense University, Madrid, Spain*

³ *Department of Basic Psychology II, Complutense University, Madrid, Spain*

⁴ *Department of I+D, Fundación Promiva, Villaviciosa de Odón, Madrid, Spain*

⁵ *Department of Biochemistry and Molecular Biology I, Complutense University, Madrid, Spain*

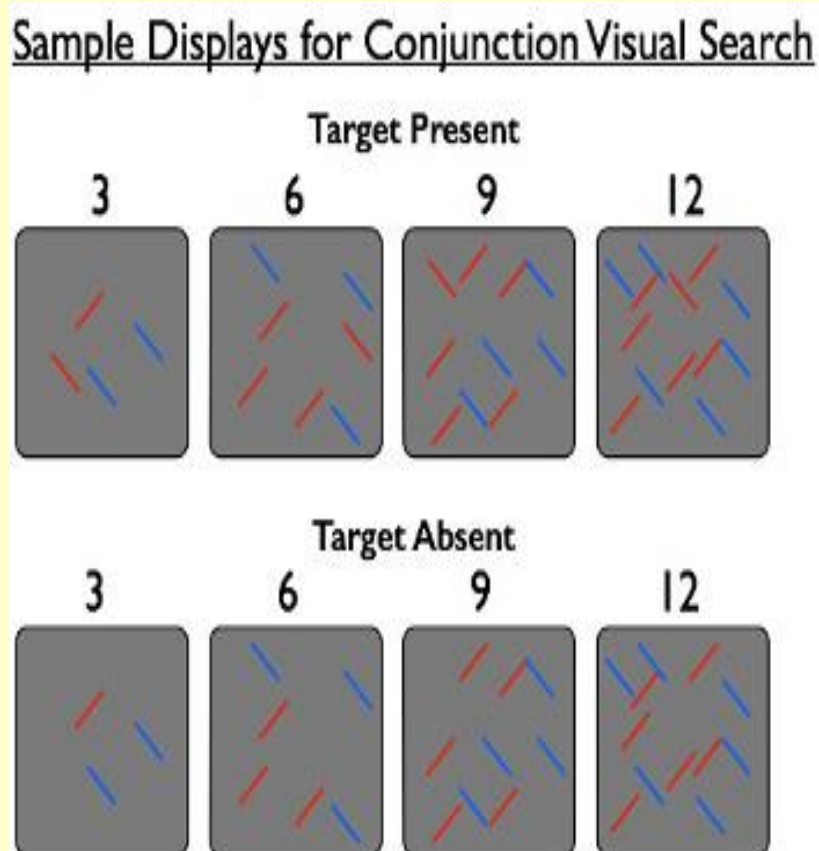
Búsqueda visual de rasgos



Búsqueda de rasgos: encontrar las **barra rojas (diana)** entre las azules (distractor).

Búsqueda visual

Conjunción de rasgos

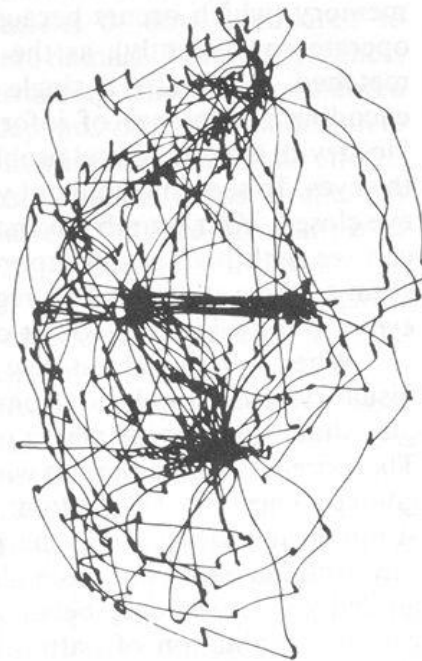


Búsqueda de **conjunción de rasgos (color y orientación)**: buscar las barras *rojas* que estén *orientadas* -45° (diana) entre las azules y rojas a $+45^\circ$ (distractores).

Búsqueda visual

Reconocimiento de un rostro

Eye-Movement Studies



**Eye movements while watching a girl's face
(early study by Yarbus, 1967)**

Exploración del seguimiento visual



Formas de medir la integración visual

- **Copia** de figuras: unión separación de formas y pérdida de **gestalts**.
- **Reconocimiento** de objetos naturales, objetos artificiales, rostros, representación de acciones con objetos y de relaciones entre objetos.
- **Relaciones** espaciales.
- Integración **pre-atentiva** versus **atentiva**: procesos bottom-up o top-down: procesos automáticos y controlados.
- Atención **local** o **atención global**: letras de Navon.
- Según las leyes de la **Gestalt**: imágenes de Kanizsa, subitizing, cierre **gestaltico**, figura-fondo, movimientos que definen formas.
- Figuras **incrustadas**, figuras **superpuestas**, figuras **segmentadas**.
- **Seguimiento visual** para la detección y agrupación de rasgos.
- Comprensión o denominación de **escenas y paisajes**.
- **Ilusiones** perceptivas.
- **Comparación** de formas: test de Efron.

Leyes de la Gestalt

Max Wertheimer, Wolfgang Köhler y Kurt Koffka. Década de 1930

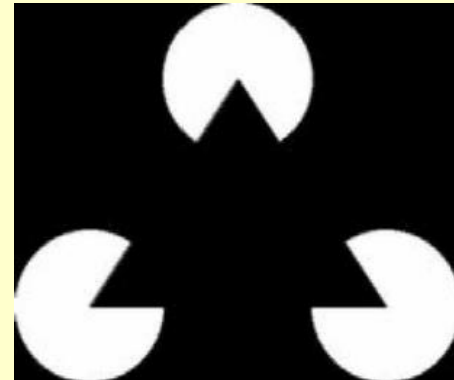
**Ley de la figura
- fondo**



**Ley de la buena
forma**



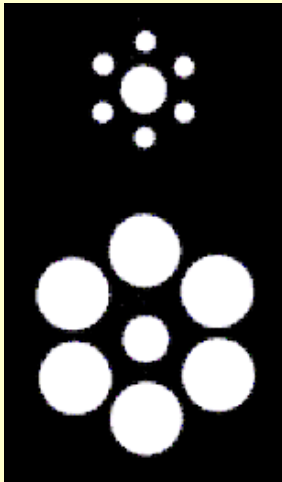
Ley del cierre



Leyes de la Gestalt

Max Wertheimer, Wolfgang Köhler y Kurt Koffka Década de 1930

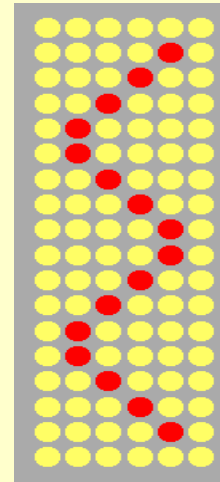
**Ley del
contraste**



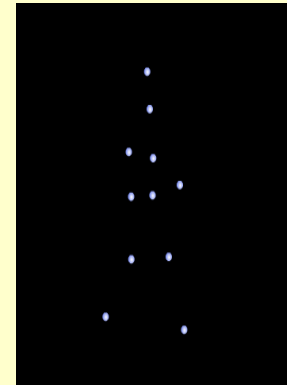
**Ley de la
proximidad**



**Ley de la
similaridad**



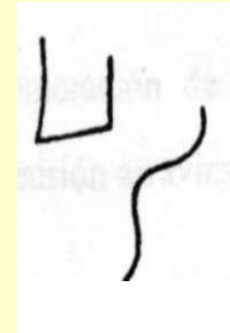
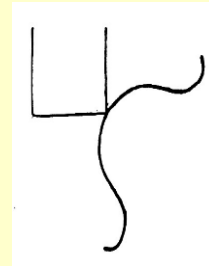
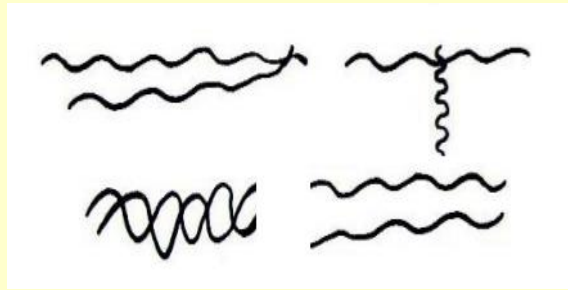
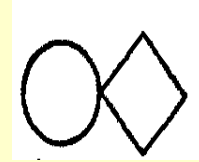
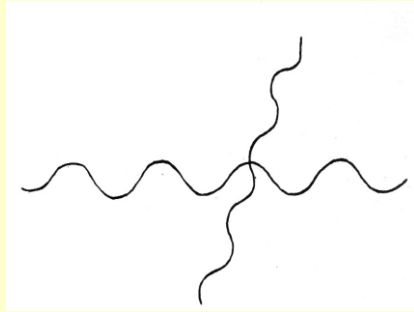
**Ley del
movimiento común**



Formas de medir la integración visual

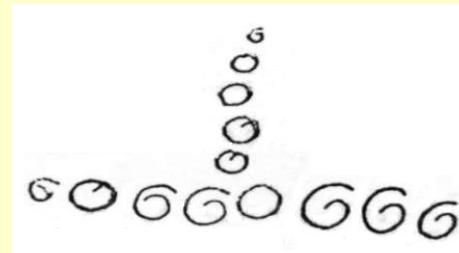
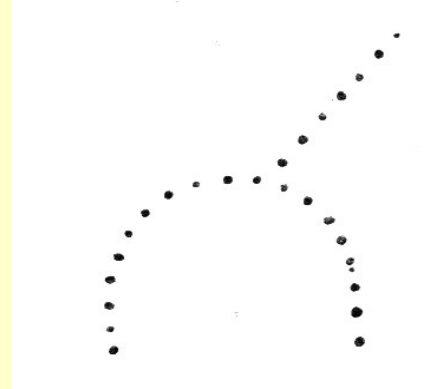
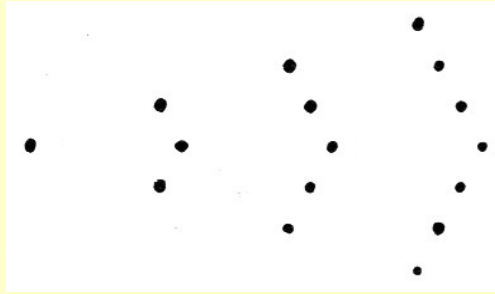
- **Copia** de figuras: unión separación de formas y pérdida de gestalts.
- **Reconocimiento** de objetos naturales, objetos artificiales, rostros, representación de acciones con objetos y de relaciones entre objetos.
- **Relaciones** espaciales.
- Integración **pre-atentiva** versus **atentiva**: procesos bottom-up o top-down: procesos automáticos y controlados.
- Atención **local** o **atención global**: letras de Navon.
- Según las leyes de la **Gestalt**: imágenes de Kanizsa, subitizing, cierre gestaltico, figura-fondo, movimientos que definen formas.
- Figuras **incrustadas**, figuras **superpuestas**, figuras **segmentadas**.
- **Seguimiento visual** para la detección y agrupación de rasgos.
- Comprensión o denominación de **escenas y paisajes**.
- **Ilusiones** perceptivas.
- **Comparación** de formas: test de Efron.

La integración visual en el test gestáltico de Bender



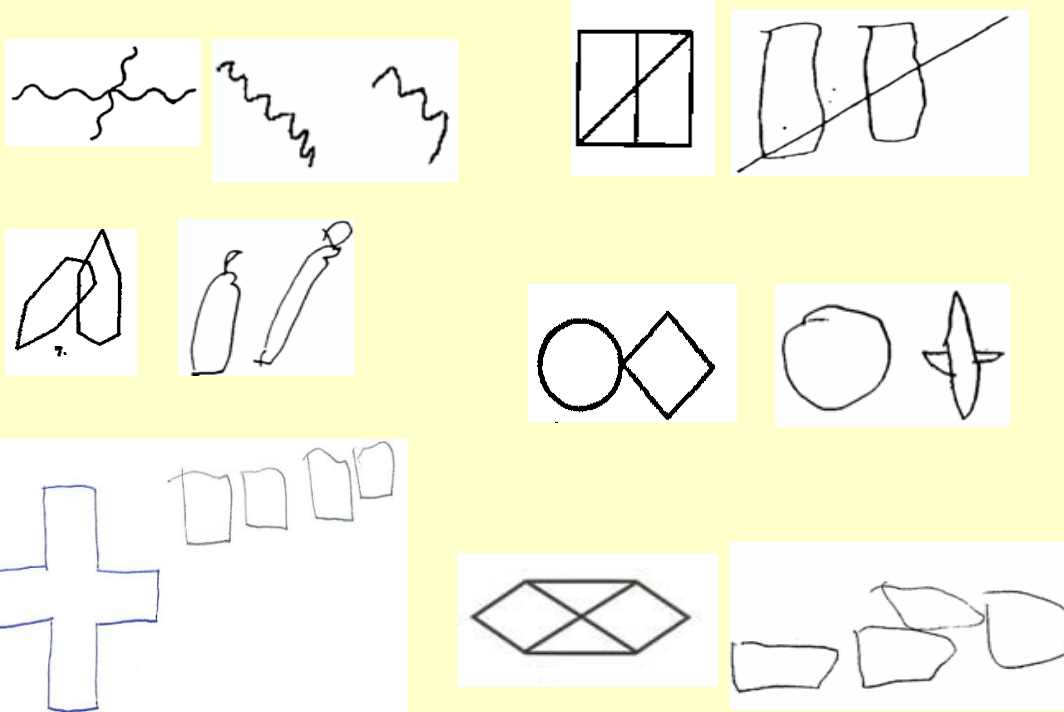
Bender, Lauretta, “Test gestáltico visomotor B.G.: usos y aplicaciones clínica”. 17ª reimp. Buenos Aires, Paidós 2003.

La integración visual en el test gestáltico de Bender

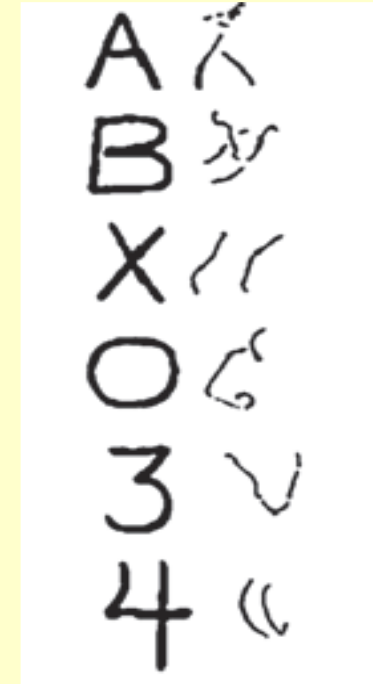


Bender, Lauretta, "Test gestáltico visomotor B.G.: usos y aplicaciones clínica". 17ª reimp. Buenos Aires, Paidós 2003.

Integración de rasgos perceptivos y de gestalts en trastornos de aprendizaje



Copia de dibujos de alumnos con trastorno grave de aprendizaje



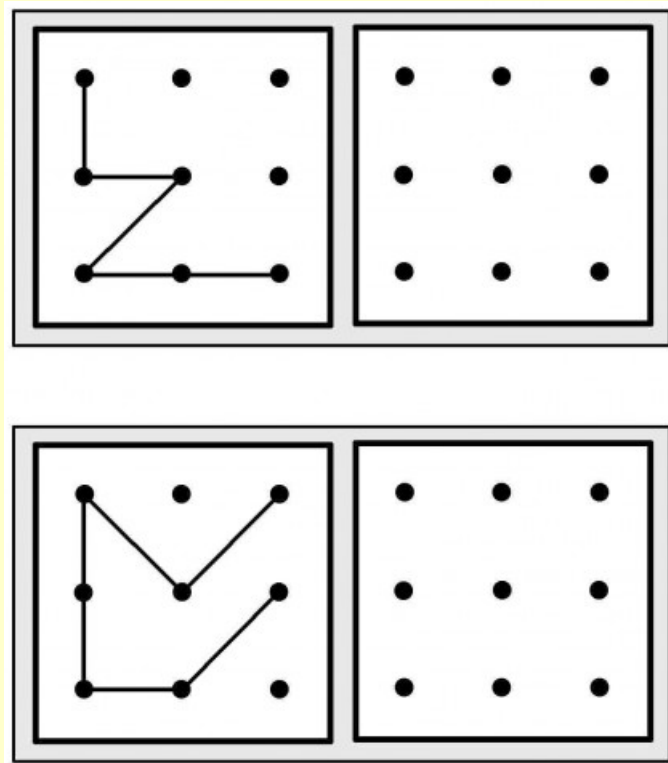
Copia de un paciente con simultagnosia. Fuente: Ghadiali, 2004

La sincronización gama entre áreas frontales y sensoriales se relaciona con la percepción de gestalts, atención, memoria y aprendizaje.

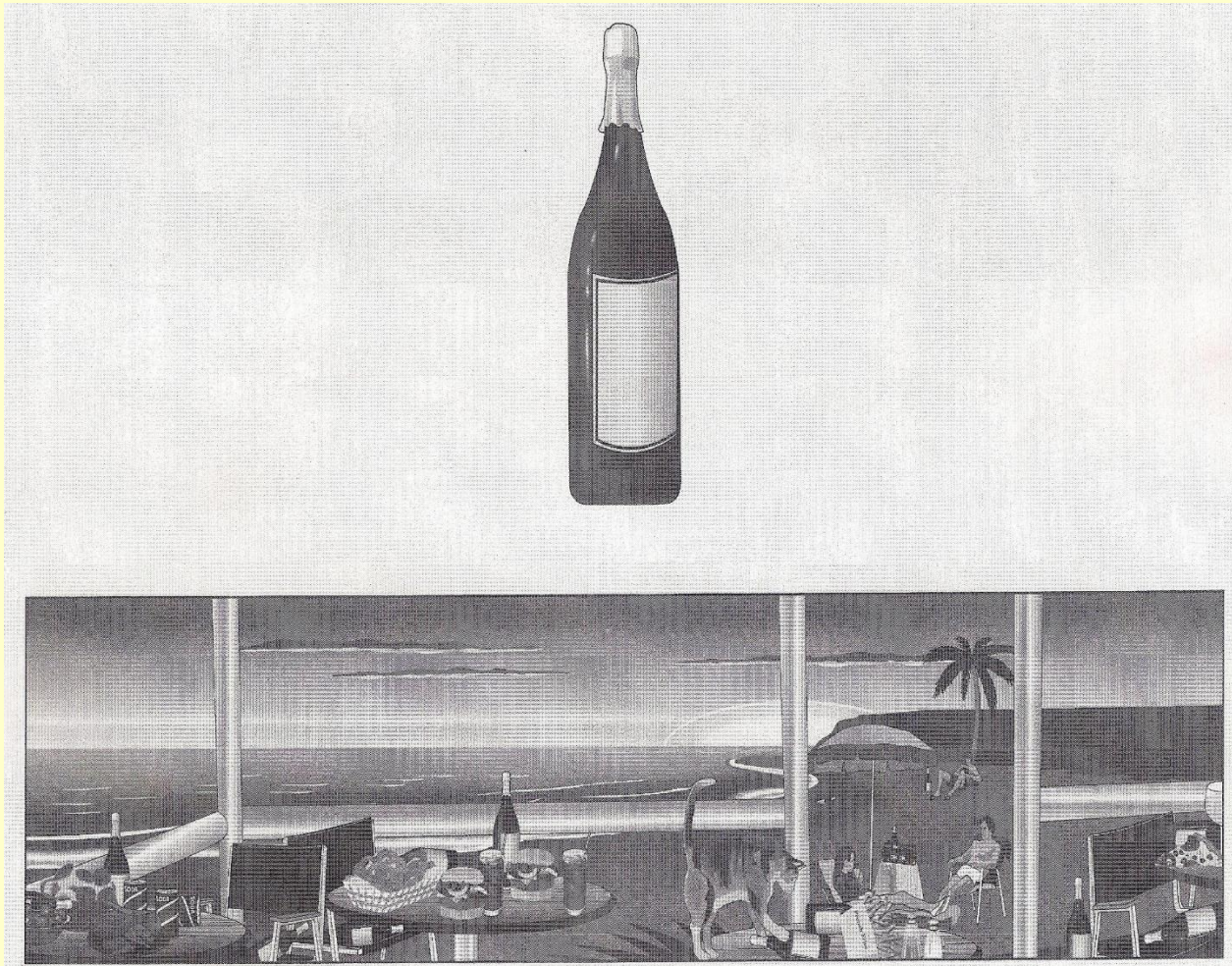
- Kaiser, J. and W. Lutzenberger (2003). "Induced gamma-band activity and human brain function." *Neuroscientist* 9(6): 475-484.
- Muller, M. M., J. Bosch, et al. (1996). "Visually induced gamma-band responses in human electroencephalographic activity--a link to animal studies." *Exp Brain Res* 112(1): 96-102.
- Hummel F, Gerloff C. Larger interregional synchrony is associated with greater behavioral success in a complex sensory integration task in humans. *Cereb Cortex*. 2005 May;15(5):670-8.

La integración visual en el test de Frostig

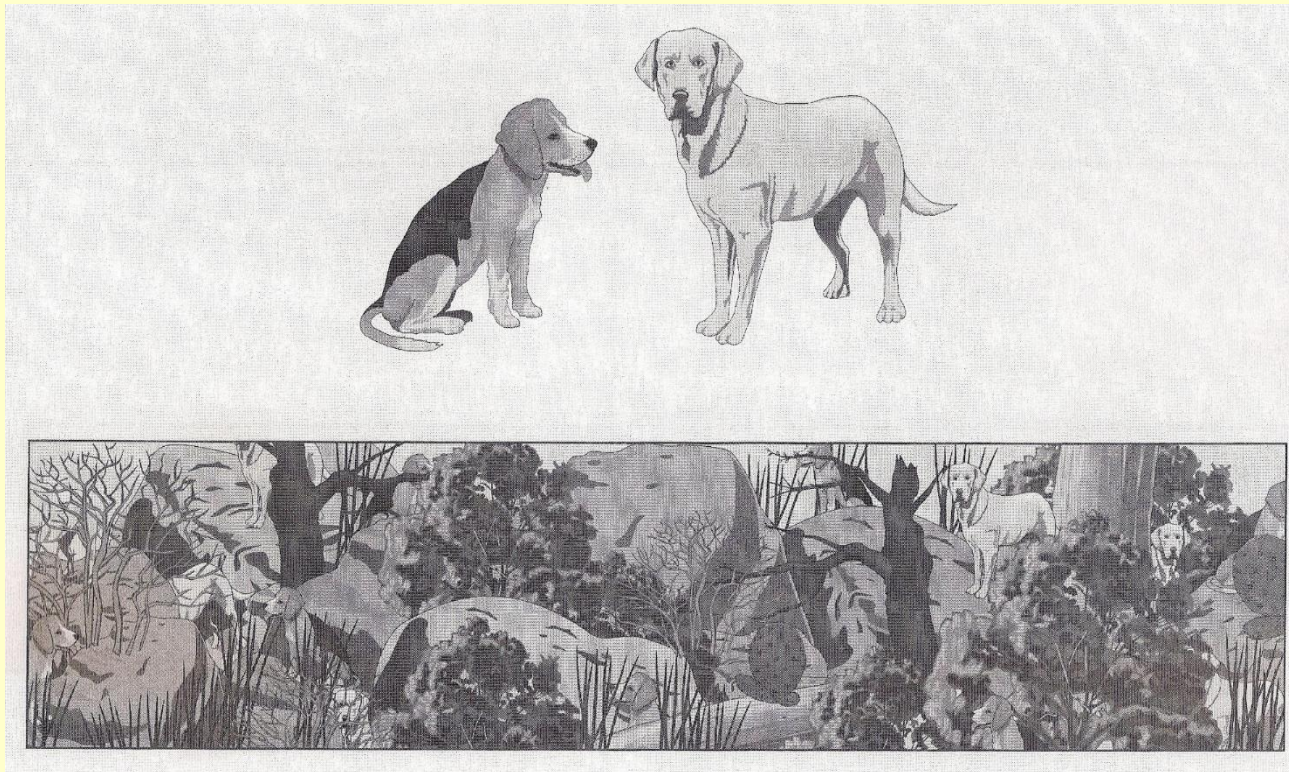
Relaciones espaciales



La integración visual en el ITPA (Test de Illinois de Habilidades Psicolingüísticas)

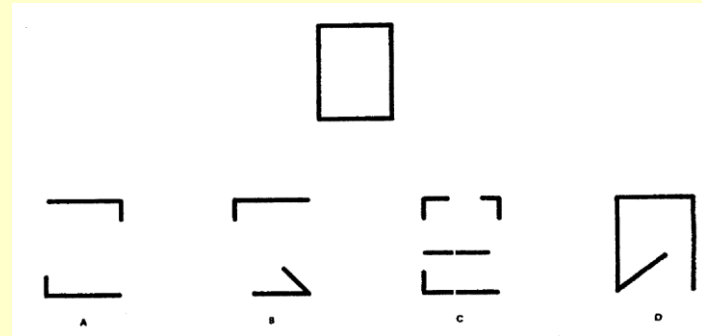
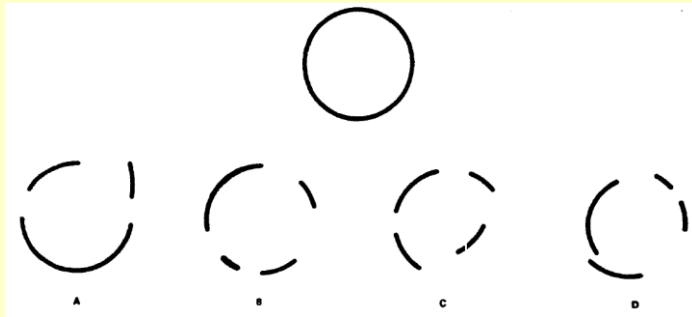


La integración visual en el ITPA (Test de Illinois de Habilidades Psicolingüísticas)



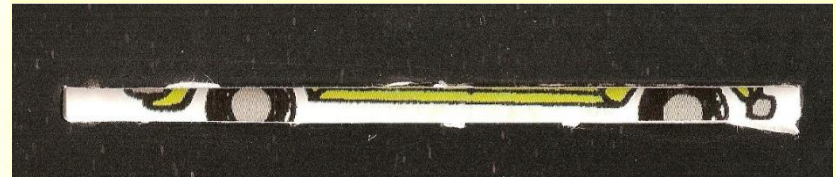
Test de percepción visual no motriz de Colarusso y Hammill

Cierre visual: capacidad para identificar figuras cuando solo se presentan fragmentos.



Batería de evaluación para niños de Kaufman: K-ABC

La ventana mágica mide la habilidad para identificar y nombrar un objeto que es expuesto, parcial y sucesivamente, a través de una ventana



Batería de evaluación para niños de Kaufman: K-ABC

Cierre gestaltico: evalúa la habilidad para completar, mentalmente, un dibujo incompleto y nombrarlo o describirlo.

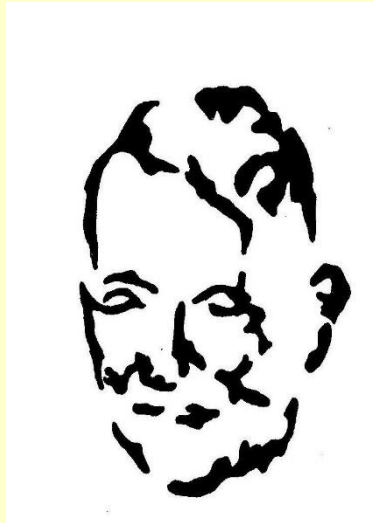
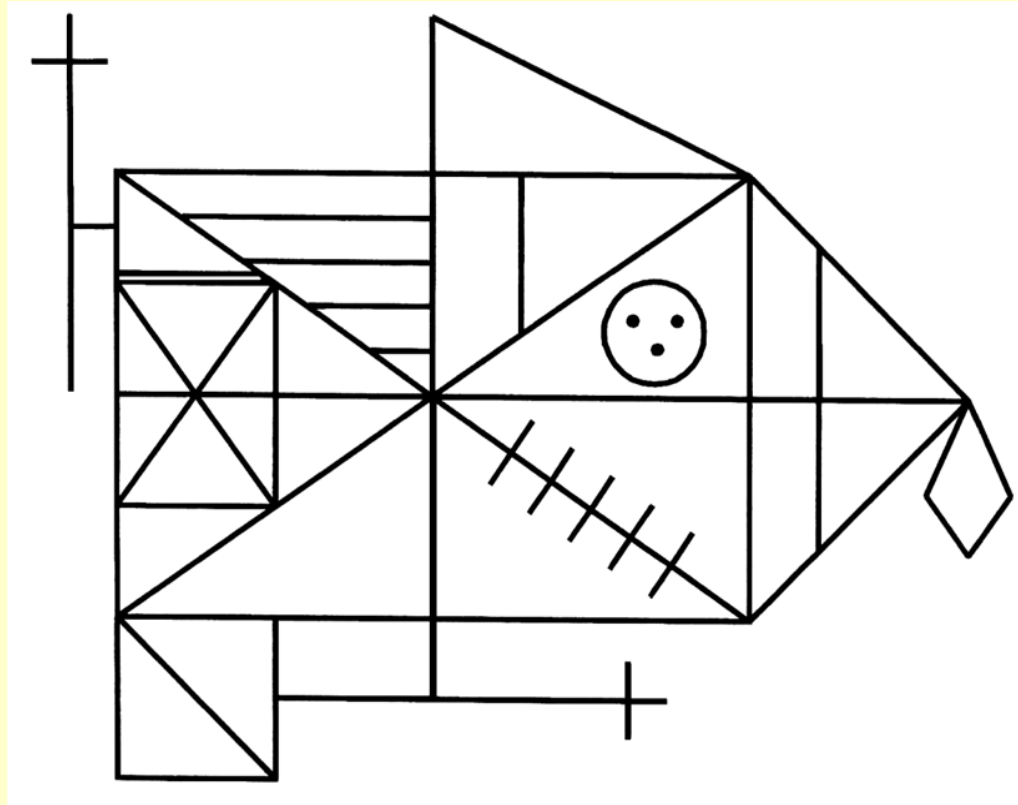


Figura compleja de Rey



Pinturas de Arcimboldo o similares



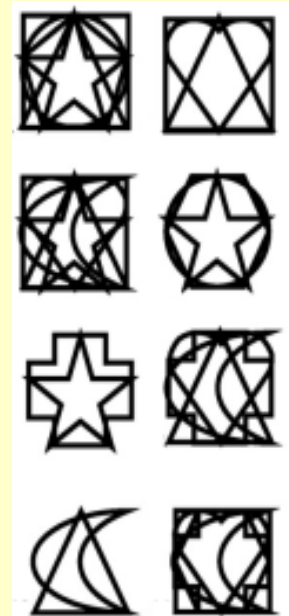
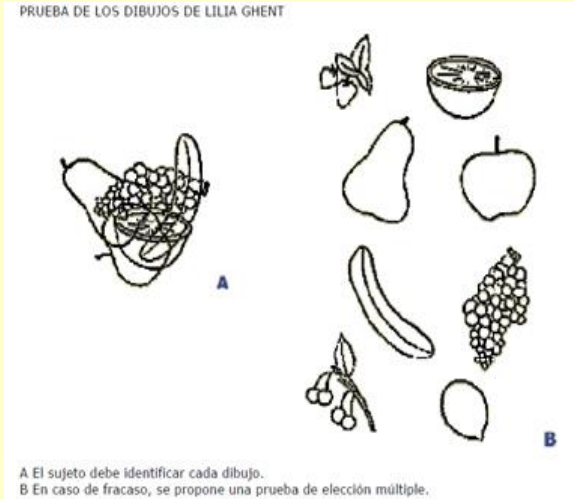
Giuseppe Arcimboldo (1527-1593)

Figuras superpuestas

Figuras incrustadas

Letras de Navon

PRUEBA DE LOS DIBUJOS DE LILIA GHENT



EEEEEEEEEEEE
EEEEEEEEEEEE
EEE
EEEEEEEEEEEE
EEEEEEEEEEEE
EEE
EEE
EEEEEEEEEEEE
EEEEEEEEEEEE

Congruent

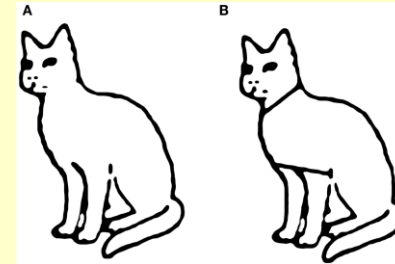
EEE EEE
EEE EEE
EEE EEE
EEE EEEEEEEE
EEE EEEEEEEE
EEE EEE
EEE EEE
EEE EEE
EEE EEE

Incongruent

Test de Poppelreuter



Segmentación artificial



Riddoch and Humphreys (2004) artificial segmentation of that line drawing.

Emparejar formas conectadas y desconectadas

(A) Connected Shapes

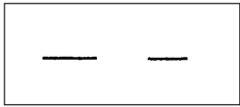


(B) Disconnected Shapes

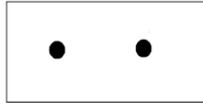
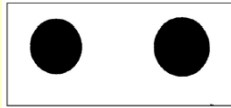


Birmingham Object Recognition Battery

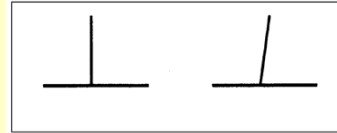
BORB niños (Riddoch and Humphreys, 1993)



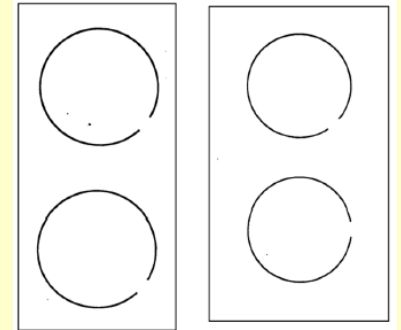
Prueba de valoración de la longitud



Prueba de comparación de tamaño



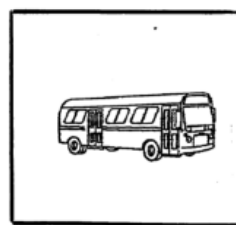
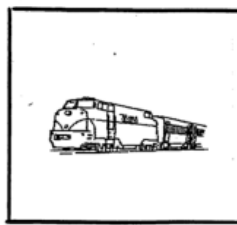
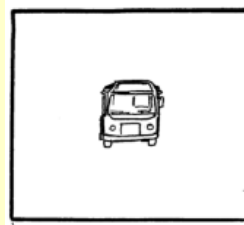
Prueba de juicio de orientación



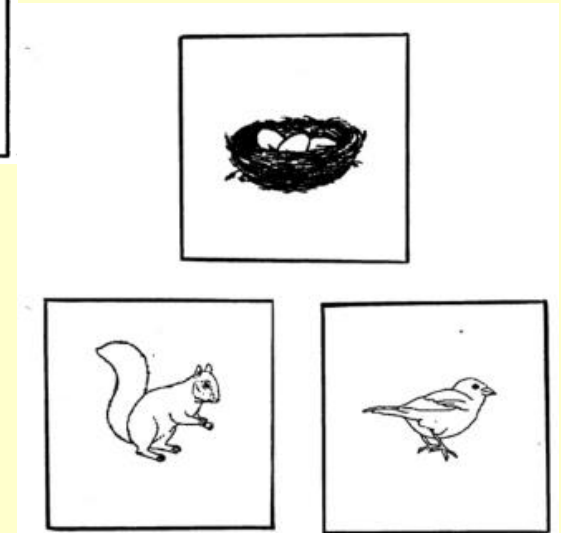
Prueba de juicio de la ubicación



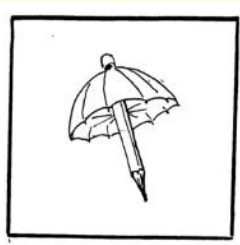
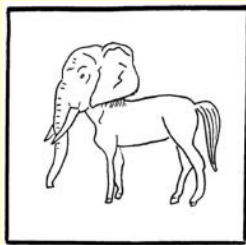
Dibujos superpuestas



Categorización perceptiva

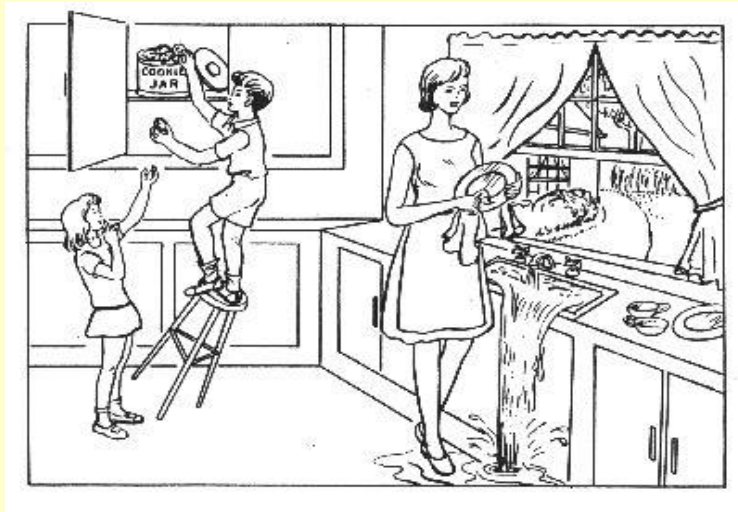


Prueba de categorización semántica: emparejamiento funcional



Prueba de decisión de objetos: objetos quiméricos animados (A), inanimados (B).

Escena (test de Boston)

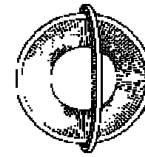


Cambio de perspectiva

TEST DE PERSPECTIVAS INUSUALES



A



B

Se presenta en:

A Perspectiva convencional

B Perspectiva no convencional. El sujeto debe decidir si los objetos son iguales o diferentes.

Tomado de Beaumont, JG. Introduction to Neuropsychology, 1983. Blackwell Science, Oxford.

Figuras de Kanizsa

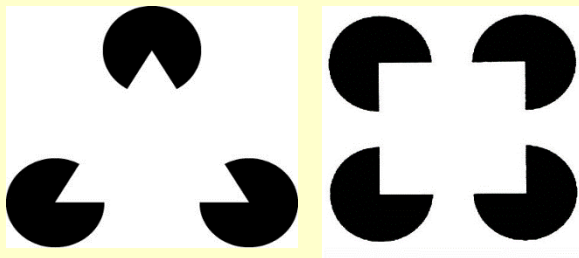
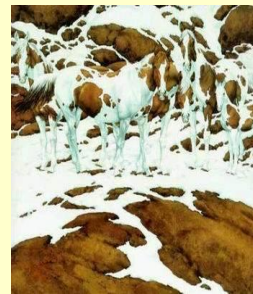
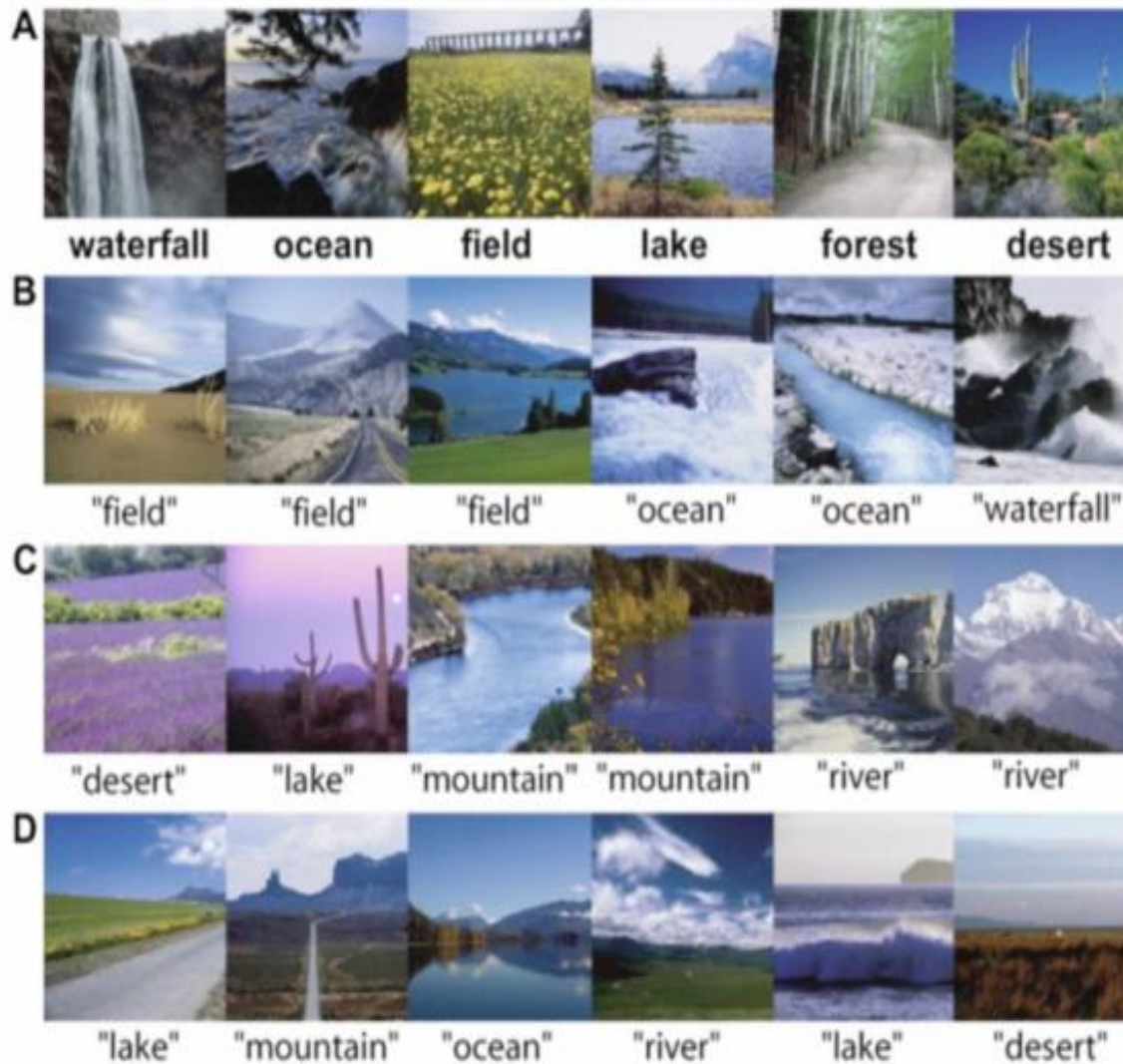


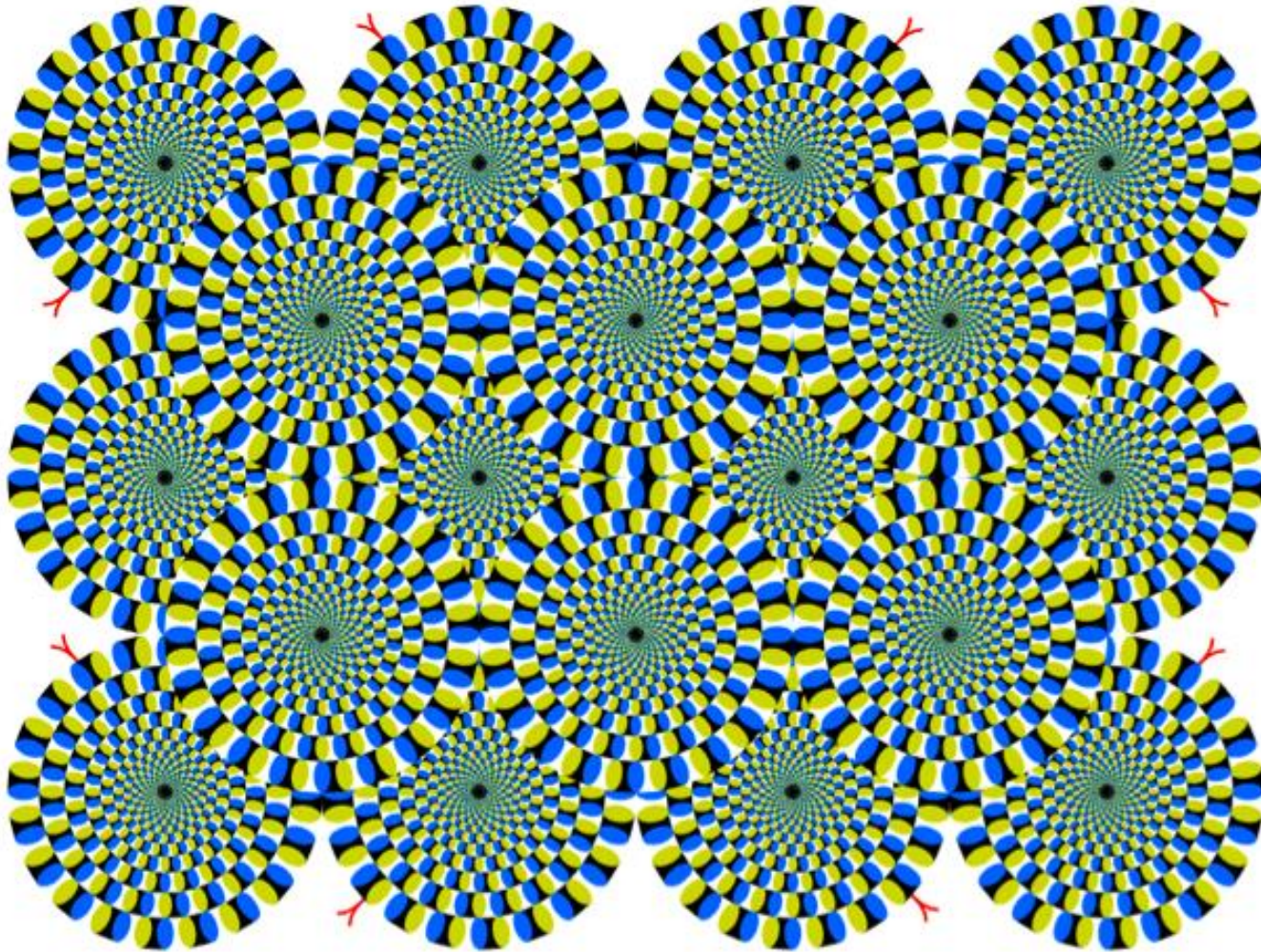
Figura- fondo con degradado



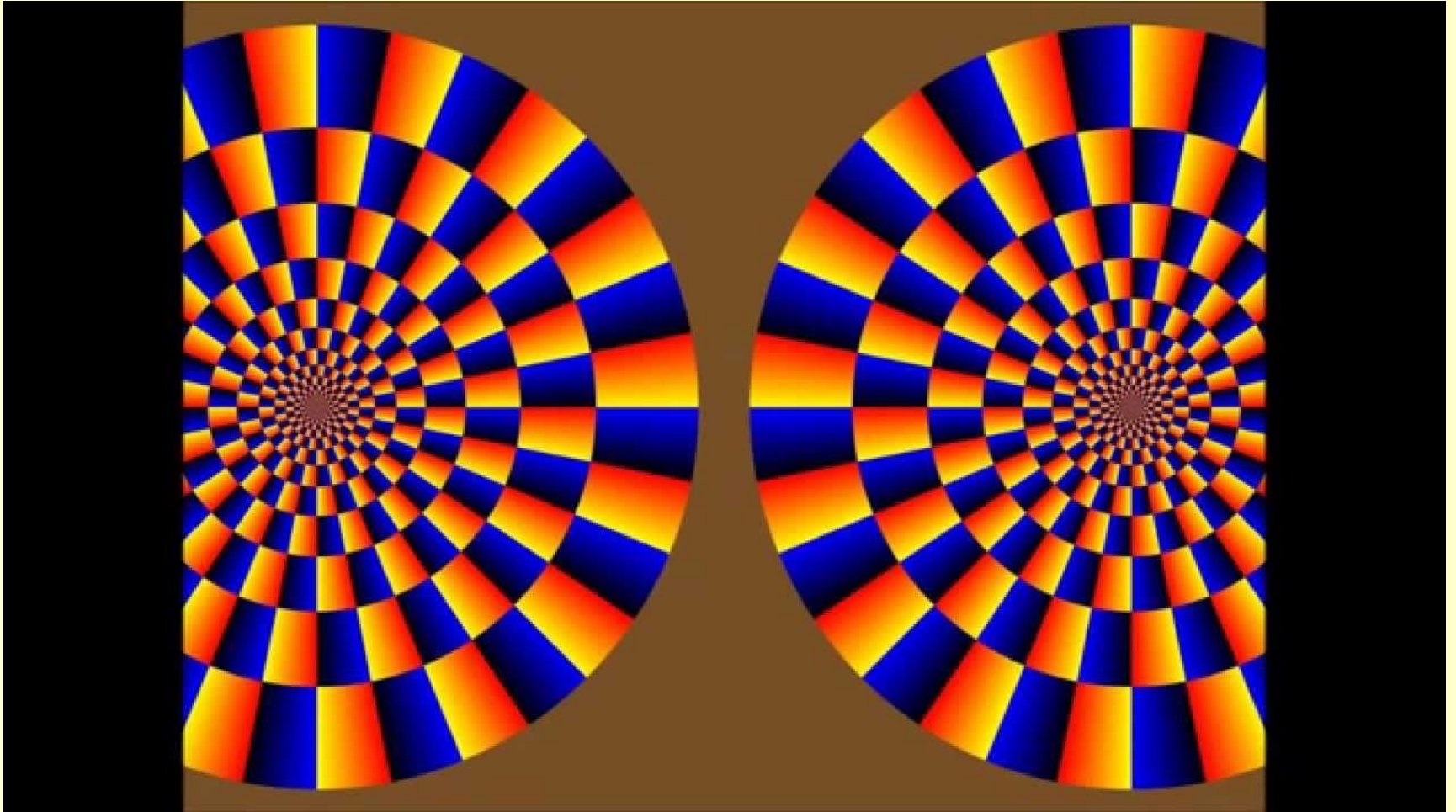
Denominación de paisajes



Ilusiones visuales



Ilusiones visuales

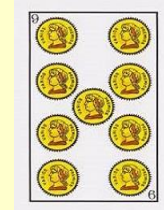
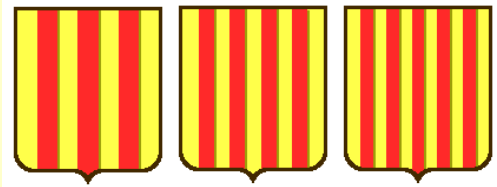


Integración visual: subitizing

Percepción simultánea y automática de la cantidad



Foix Aragón Viana



Integración de objetos por función



Matriz de configuración de las pruebas utilizadas

		Factores
		Factor Figurativo Semántico (Ventral)
ITPA Comprensión visual		,897
ITPA Integración visual		,866
ITPA Expresión motora		,779
WISC Figuras incompletas		,736
ITPA Asociación visual		,731
WISC Rompecabezas		,563

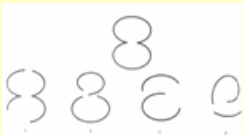
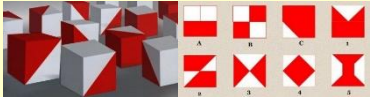
Método de extracción: Análisis de **componentes principales**.

Método de rotación: Normalización **Promax** con Kaiser.

ITPA = Illinois Test of Psycholinguistic Abilities. **WISC** = Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised. **TPVNM** = Test de Percepción Visual no Motriz de Colarusso y Hammill.

Erostarbe-Pérez M. Muñoz-Ruata J. Martínez-Pérez L.: Alteraciones gnoso-práxicas en adolescentes con encefalopatía congénita. XXIV Congreso de la Academia Iberoamericana de Neurología Pediátrica, Madrid 9-10 sep 2016. Revista Chilena de Pediatría vol 87, n°1, pp. s107, sep. 2016.

Matriz de configuración de las pruebas utilizadas

	Factores	
	Factor Geométrico Espacial (Dorsal)	
TPVNM Memoria visual 	,974	
ITPA Memoria secuencial visomotora 	,669	
TPVNM Conclusión visual 	,658	
WISC Cubos 	,583	
TPVNM Relaciones espaciales 	,567	

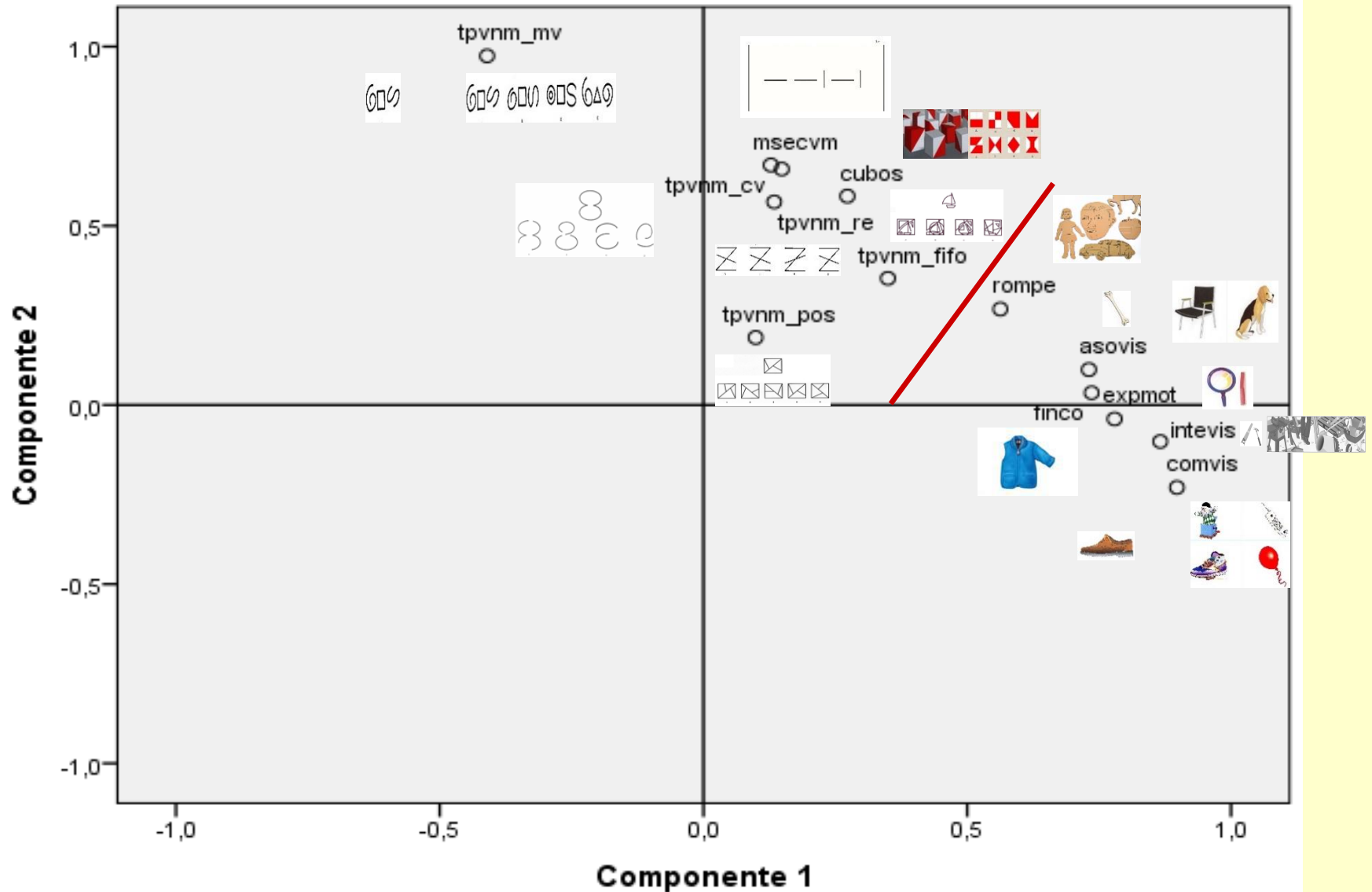
Método de extracción: Análisis de **componentes principales**.

Método de rotación: Normalización **Promax** con Kaiser.

ITPA = Illinois Test of Psycholinguistic Abilities. **WISC** = Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised. **TPVNM** = Test de Percepción Visual no Motriz de Colarusso y Hammill.

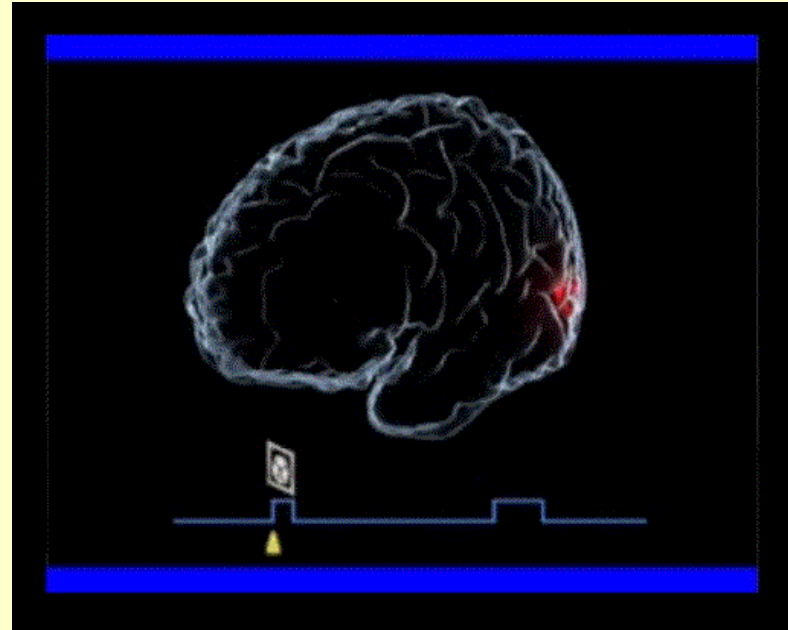
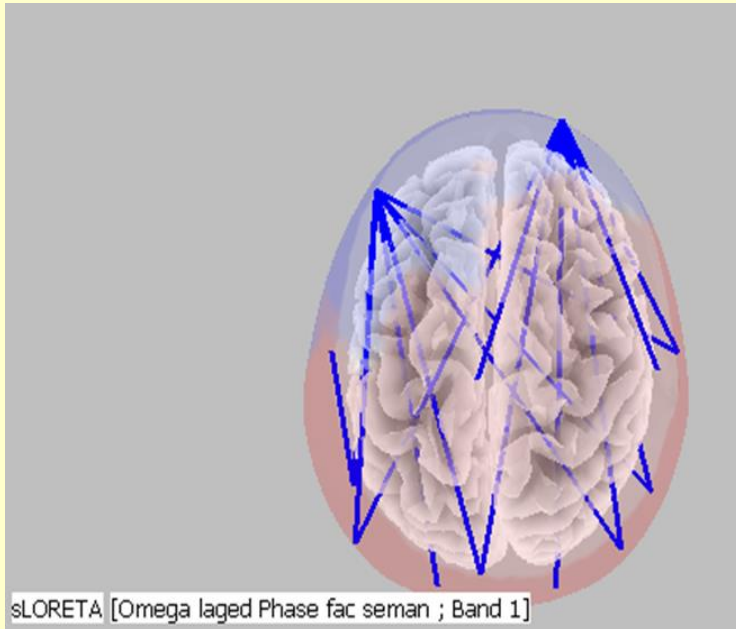
Erostarbe-Pérez M. Muñoz-Ruata J. Martínez-Pérez L.: Alteraciones gnoso-práxicas en adolescentes con encefalopatía congénita. XXIV Congreso de la Academia Iberoamericana de Neurología Pediátrica, Madrid 9-10 sep 2016. Revista Chilena de Pediatría vol 87, n°1, pp. s107, sep. 2016..

Gráfico de componentes en espacio rotado



Erstarbe-Pérez M. Muñoz-Ruata J. Martínez-Pérez L.: Alteraciones gnoso-práxicas en adolescentes con encefalopatía congénita. XXIV Congreso de la Academia Iberoamericana de Neurología Pediátrica, Madrid 9-10 sep 2016. Revista Chilena de Pediatría vol 87, nº1, pp. s107, sep. 2016.

Conectividad cerebral en el reconocimiento del significado de la imagen (semántico)



Fuster 2006

N = 172, Factor de Conexión Omega Lagged Phase (Loreta).

Metodología de: [Thatcher, R. W.](#), et al. (2005). "EEG and intelligence: relations between EEG coherence, EEG phase delay and power." Clin Neurophysiol **116**(9): 2129-2141.



Williams syndrome (poor on global organization)

Down syndrome (poor on internal detail)

A

Free
drawing
of a house



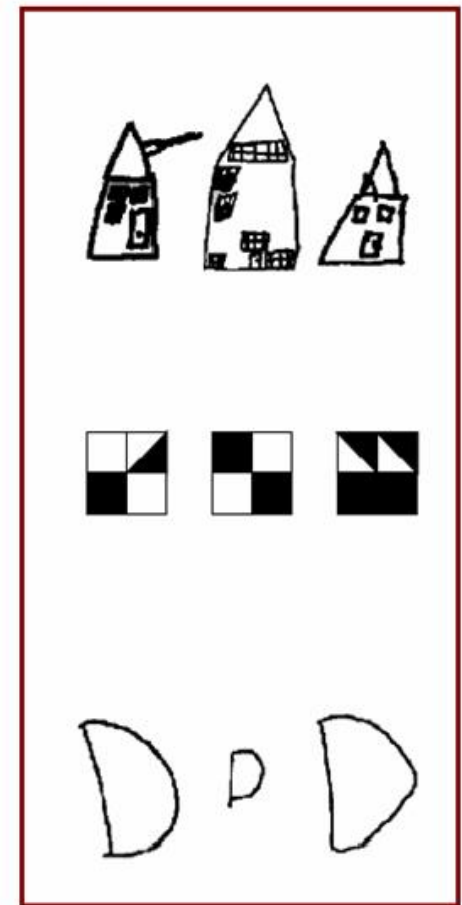
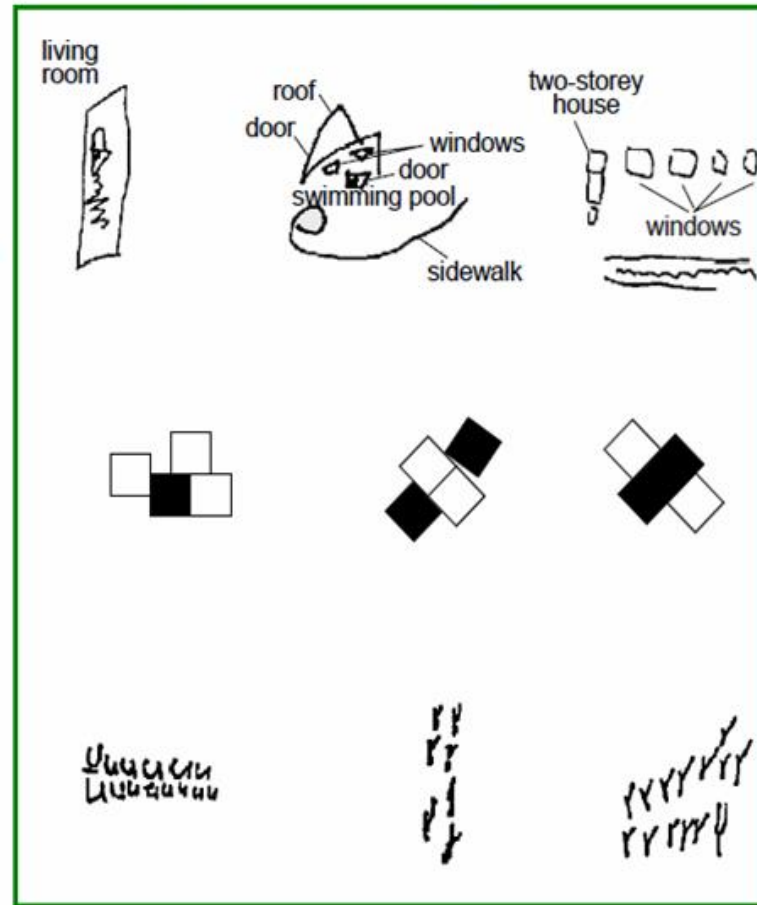
B

Block-
design
task



C

Local-
global
task



Bellugi U, Lichtenberger L, Mills D, Galaburda A, Korenberg JR (1999) Bridging cognition, the brain and molecular genetics: evidence from Williams Syndrome. Trends Neurosci 22: 197–207.

The PEBL Manual

Programming and Usage Guide for
The Psychology Experiment Building Language
PEBL Version 2.0

Shane T. Mueller

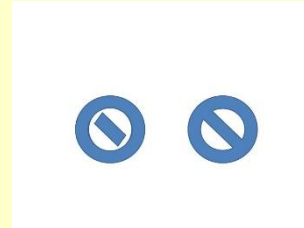
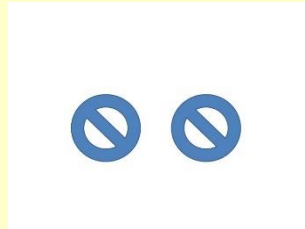
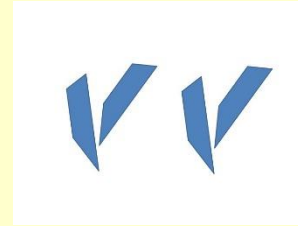
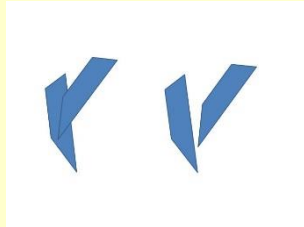
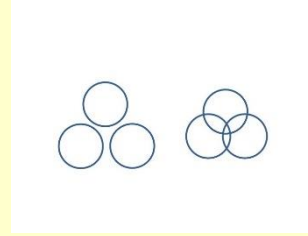
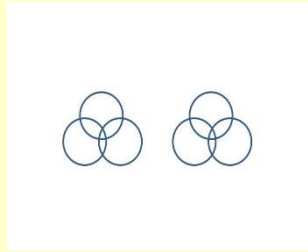
©2003-2016 Shane T. Mueller smueller@obereed.net
shanem@mtu.edu

Current for PEBL Version 2.0 – Released 2016
<http://pebl.sourceforge.net>

```
## Programa para el estudio de la integración-simultagnosia de imágenes
## Jorge Muñoz 1-2-2017
define Start(p)
{
# Ajustarse a posibles resoluciones distintas
res <- GetCurrentScreenResolution()
gVideoWidth <- First(res)-10
gVideoHeight <- Second(res)-10
gWin <- MakeWindow()
# mifuentes <- MakeFont("CharisSILR.ttf",0,22,MakeColor("black"),
MakeColor("white"),1)

# Toma de datos personales
      centro <- gVideoWidth/2
      corregir <- 0
  while(corregir == 0)
  {
```

Discriminación unión - separación



Bien



Mal



¿Son estas figuras iguales?

Si son iguales, aprieta la barra espaciadora



Lim, C., P. Tan, et al. (2015). "Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration (Beery-VMI): lessons from exploration of cultural variations in visual-motor integration performance of preschoolers." Child: care, health and development **41**(2): 213-221.

Resultados en el test de discriminación unión - separación

Num Aciertos	Media Tmp Aciertos	Num Err Comis.	Media Tmp Comis.	Num Total Errores	Error Separación Izq.	Error en figuras iguales	Error Separación Dcha.
24	2425.08	0	nan	8	0	8	0
25	2488.44	0	nan	7	0	7	0
20	1747.15	12	1857.92	12	7	0	5
27	1940.11	3	909.333	5	1	2	2
27	2259.89	2	991.5	5	1	3	1
31	2209.94	1	1007	1	1	0	0
15	1417.33	15	1240.4	17	8	2	7
30	2093.17	1	666	2	0	1	1

Letras de Navón: atención focal – atención Global

PEBL Experiment

Ahora, tendrás que decidir entre las H o S, que aparecerán formando un bloque en la pantalla, como se ve a continuación. Pulsa la barra de espacio para comenzar.

H

Mayúsc. Izquierda

S

S

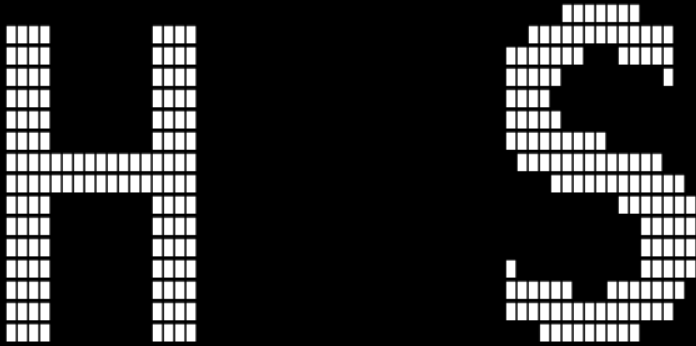
Mayúsc. Derecha

Responde a las letras pequeñas que forman el bloque

Letras de Navón: atención focal – atención Global

PEBL Experiment

Ahora, tendrás que decidir entre las H o S, grandes que aparecerán hechas con cuadrados pequeños, como se ve a continuación. Pula la barra de espacio para comenzar



H S

H S

Mayúsc. Izquierda Mayúsc. Derecha

Responde a las letras grandes

Letras de Navón: atención focal – atención Global

PEBL Experiment

Ahora, tendrás que decidir entre las H o S pequeñas, que aparecerán formando letras grandes o cuadrados grandes, como se ve a continuación. En esta tarea, RESPONDE A LAS LETRAS PEQUEÑAS, y NO A LOS CONTORNOS GRANDES. Pulsa la barra de espacio para comenzar

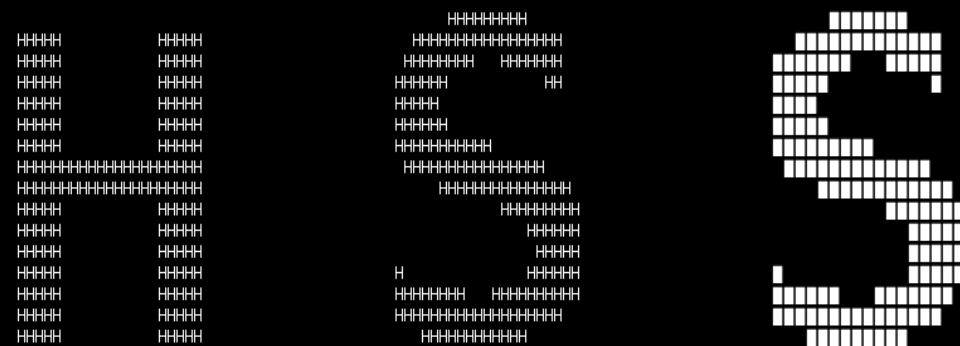
Responde a las letras pequeñas

H Mayúsc. Izquierda S Mayúsc. Derecha

Letras de Navón: atención focal – atención Global

PEBL Experiment

Ahora, tendrás que decidir entre las H o S, grandes formadas por letras o cuadrados pequeños, como se ve a continuación. En esta tarea, RESPONDE A LAS LETRAS GRANDES, Y NO a los cuadrados pequeños o a las letras individuales que las forman. Pulsa la barra de espacio para comenzar



H S S

Mayúsc. Izquierda Mayúsc. Derecha

Responde a las letras grandes

Resultados

Letras de Navón: atención focal – atención Global

Bloque	Condición	Incongruente	Neutral	Congruente
1	Condition Pura	NA	427	NA
2	Local:	NA	520.5	NA
3	Global:	NA	531	NA
4	Local mezcla:	738.5	748	706.5
5	Global mezcla:	543	511	458
6	Local mezcla/movil	904	767	732
7	Global mixed/movil	525.5	530.5	647.5

NA = sin respuesta posible

Valores en milisegundos.

Repercusiones de la falta de integración perceptiva

- Bebé:
 - Atención conjunta
 - Aprendizaje de la convención (símbolo)
 - ...
- Conteo y Calculo
 - Fallo en el “Subitizing”.
 - Fallo en comparación de cantidades
 - Fallo en concepto de cantidad
 - Fallo en suma, resta y problemas
 - ...
- Lectura
 - Formas de dislexia disidéticas
- ...

Simultagnosia y dislexia

Brain (1980), **103**, 99–112

WORD-FORM DYSLEXIA

by ELIZABETH K. WARRINGTON and TIM SHALLICE¹

(*From the National Hospital, Queen Square, London WC1*)

INTRODUCTION

'SPELLING dyslexia' is a phenomenon known to neurologists both as a variety of acquired dyslexia and as a component element of the syndrome of simultanagnosia. Patients are described as being able to read only 'letter-by-letter', so that the whole word is reconstructed from the (auditory) *names* of the letters, presumably relying on their intact spelling skills: literally C A T spells 'cat'. Reading becomes very slow and laborious and attempts to read more quickly are vitiated by numerous paralexical errors (Wolpert, 1924; Kinsbourne and Warrington, 1962). To encompass the co-occurrence of spelling dyslexia and the impairment of the perception of complex scenes Wolpert introduced the concept of simultanagnosia—the failure to apprehend the whole though the parts are well recognized. He clearly regarded these deficits as being at the level of comprehension; in the case of complex scenes, individual features could be identified but not the significance of the whole picture; similarly in the case of words, individual letters could be identified but not the whole word. Clinical and autopsy evidence suggests that simultanagnosia occurs in association with damage to the occipitotemporal region of the left hemisphere (Kinsbourne and Warrington, 1962, 1963).

Kinsbourne and Warrington (1962) investigated the capacity for simultaneous form perception in 4 patients with simultanagnosia. The striking feature in all 4 patients was that only one of two forms (letters, numbers, shapes) presented tachistoscopically could be identified. Insofar as a marked reduction in visual span of apprehension had been demonstrated for forms not comprising parts of a whole, they argued that it was more appropriate to view simultanagnosia as a limitation in perceptual processing rather than a failure to interpret complex

Repercusiones de la falta de integración perceptiva



Subitizing and Visual Counting in Children with Problems in Acquiring Basic Arithmetic Skills

Burkhardt Fischer, Dipl. Phys., Christine Gebhardt, Dipl. Phys., and Klaus Hartnegg, Dipl. Phys.

Center of Neuroscience, Optomotor Laboratory, University of Freiburg, Freiburg, Federal Republic of Germany

ABSTRACT

The ability of recognizing a number of briefly presented items without actually counting is called subitizing (from lat. subito = suddenly). Adult subjects can subitize 3 to 4 items. For greater numbers the subjects begin a counting process relying on the visual memory of the test pattern, which needs increasingly more time as the number of items increases. The development of accuracy and speed of subitizing and visual counting was measured for subjects up to the age of 17 years. Furthermore, this study tests the hypothesis that children with difficulties in acquiring basic arithmetic skills exhibit developmental deficits in subitizing and/or counting. The study does not intend

The percentage of test children performing below the 16-percentile of the age matched controls was estimated to be between 40% and 78% (increasing with age).

Conclusions: We concluded that the deficit in a basic visual capacity may contribute to the problems encountered by children with anomalies in acquiring basic arithmetic skills.

Keywords: subitizing, visual number counting, dyscalculia, saccades

Introduction

The human brain has the capacity of correctly recognizing the number of items that have been presented. From 1 to 100. This capacity is

Repercusiones de la falta de integración perceptiva

Special Issue: Space, Time and Number

Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia

Brian Butterworth

Institute of Cognitive Neuroscience, University College London, 17 Queen Square, London WC1N 3AR, UK

Review

Trends in Cognitive Sciences Vol.14 No.12



small number system is impaired in dyscalculic learners [50], enumeration of the entire range from one to nine is also typically impaired [9]. Even if a selective deficit in small numerosities is observed in dyscalculic subjects and others with delayed counting and arithmetic, this may be because subitizing enables early counters to check the result of their counting [51].

A second prediction from the small number hypothesis is that language impairments will affect number vocabulary, which in turn should affect the development of exact number concepts. However, studies of children with specific language impairment (SLI) suggest that they have no impairment in tasks on number comparison or numerical estimation [52]. Even more strikingly, they outperform learners matched for language in nonverbal number tasks [53], suggesting that grasp of the counting word sequence, for which their performance is generally poorer, is not the main driver of magnitude representation. However, they perform more poorly on many arithmetic tasks that depend on fact retrieval and more complex arithmetic procedures [54].

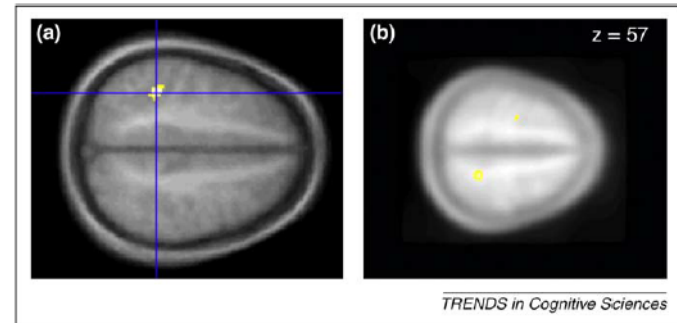


Figure 2. Structural abnormalities in young dyscalculic brains suggesting a critical role for the IPS. As noted in the text, both left and right IPS are implicated, possibly with a greater role for left IPS in older learners. (a) Small region of reduced grey matter density in left IPS in an adolescent dyscalculic. Reproduced with permission from [69]. (b) Right IPS with reduced grey matter density in a 9-year-old child. Reproduced with permission from [70].

There is also evidence showing that numerosity processing in the brain is distinct from the processing of continuous quantity, and that the numerosity of sets of objects distributed in time is processed by the same mechanisms as for sets distributed in space [59].

Repercusiones de la falta de integración perceptiva



Subitizing: Vision Therapy for Math Deficits

Sidney Groffman OD, MA, FCOVD

Professor Emeritus SUNY College of Optometry

ABSTRACT

Subitizing is the immediate visual perceptual apprehension and enumeration of a small set of elements. Subitizing deficits are correlated with difficulty in math at all ages. The incidence of individuals with mathematics learning disability (MLD) is between 6-7% of the population. This is unfortunate because math skills are of prime importance in everyday life enabling us to understand number concepts and do calculations. Math ability is essential for many occupations and professions. Subitizing is a basic skill that young children and many animals exhibit. Subitizing has been shown to be a precursor of math skills. A subitizing computer program has been designed and based upon theories and experimental data appropriate for improving math skills. It consists of a diagnostic test and four therapy programs: Flash-Number, Comparison-Spatial, Visual Counting, and Temporal Visual Counting. Subitizing therapy appears to improve both subitizing and math abilities.

Keywords: subitizing, math, dyscalculia learning disability

What is Subitizing?

Three pictures hang in front of a six month child. The first shows two dots, the others show 1 dot and three dots. The infant hears three drumbeats. Her eyes move to the picture with three dots. Young children, even infants,¹ spontaneously have the ability to recognize and discriminate small numbers of objects.² Some children can and some cannot immediately name the number of pips showing on dice or the number of dots on a domino. This ability to instantly see how many is called subitizing from a Latin word meaning suddenly. Subitizing is the direct visual perceptual apprehension of the numerosity of a group. It is an accurate quantitative evaluation of small sets without explicit (either internal or external) counting.³ It is an ancient and intuitive sense that we are born with and that we share with many animals⁴ including pigeons, monkeys, elephants and rats.

When we visually enumerate objects, two distinct patterns of performance emerge, subitizing and counting. Subitizing is utilized for approximately four items or fewer. Performance is fast and accurate with relatively little increase in response times as the number of items increases. Counting is utilized for

Repercusiones de la falta de integración

Afecta al desarrollo del pensamiento por interferir al menos:

- La Comparación
- Establecer semejanzas y diferencias
- Las disyuntivas
- La metáforas
- El uso de signos icónicos
- La asociación de ideas por semejanza,
- Las inferencias por analogía
- La formación de conceptos
- ...

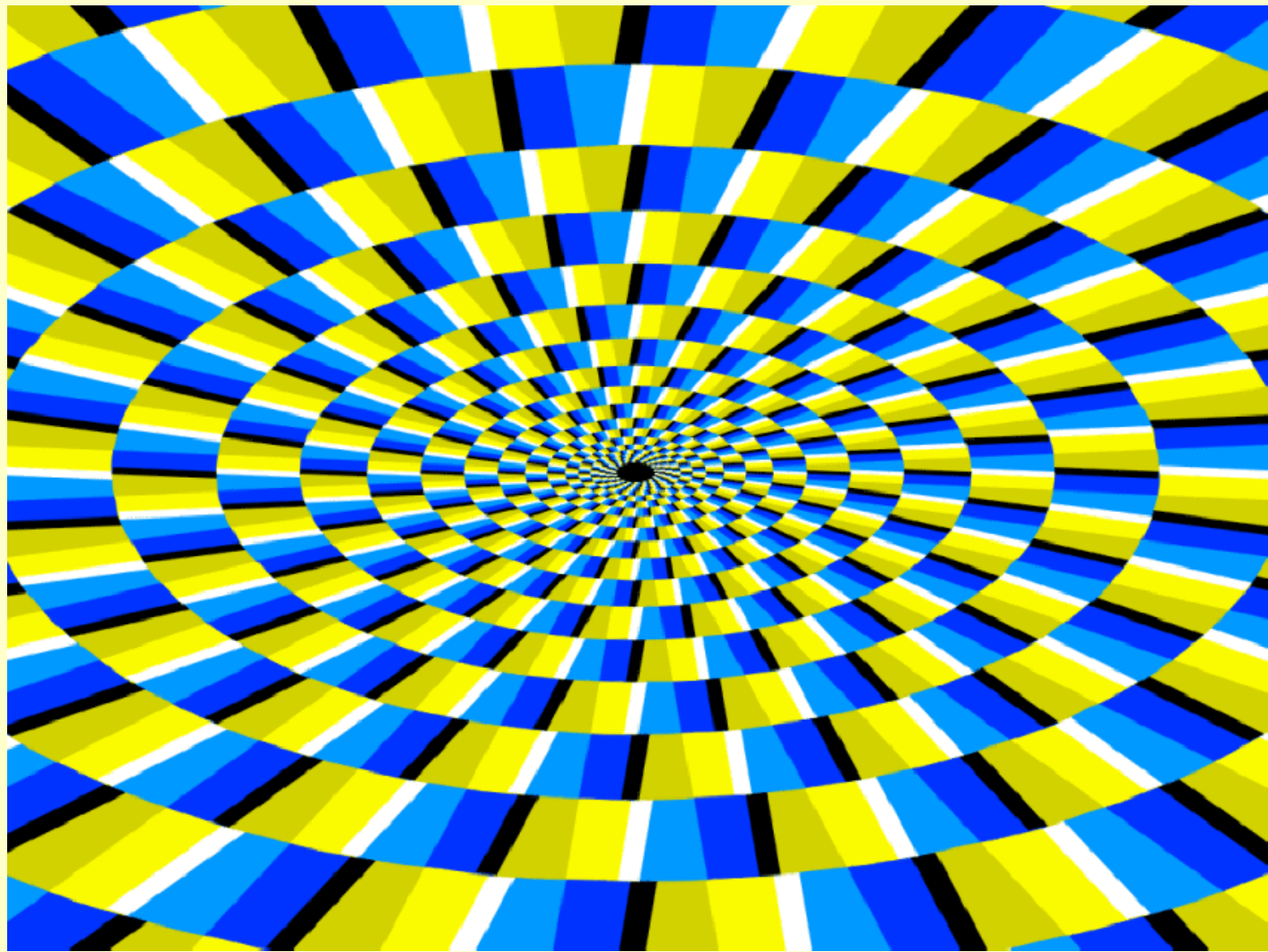
Créditos y agradecimientos

- Psicología
 - José Agüero Cáceres
 - Lourdes Martínez Pérez
 - Luciano Montero Viejo
 - Monserrat Erostarbe Pérez
- Exploración neurofisiológica
 - Elena Caro Martínez
- Bases de datos
 - Isabel Lozano Guerra

The background of the slide is a photograph of a mountain range, heavily filtered with a blue color. The mountains are layered, with the closest ones appearing as dark blue silhouettes and the farthest ones fading into a lighter blue. The overall effect is a serene, monochromatic landscape.

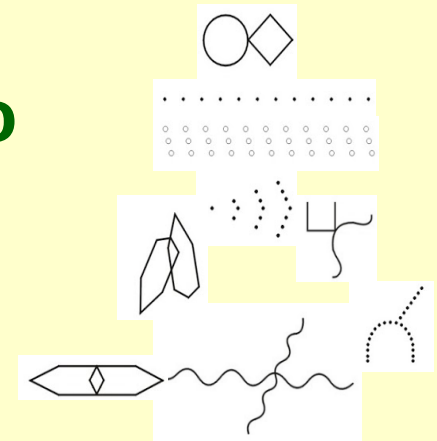
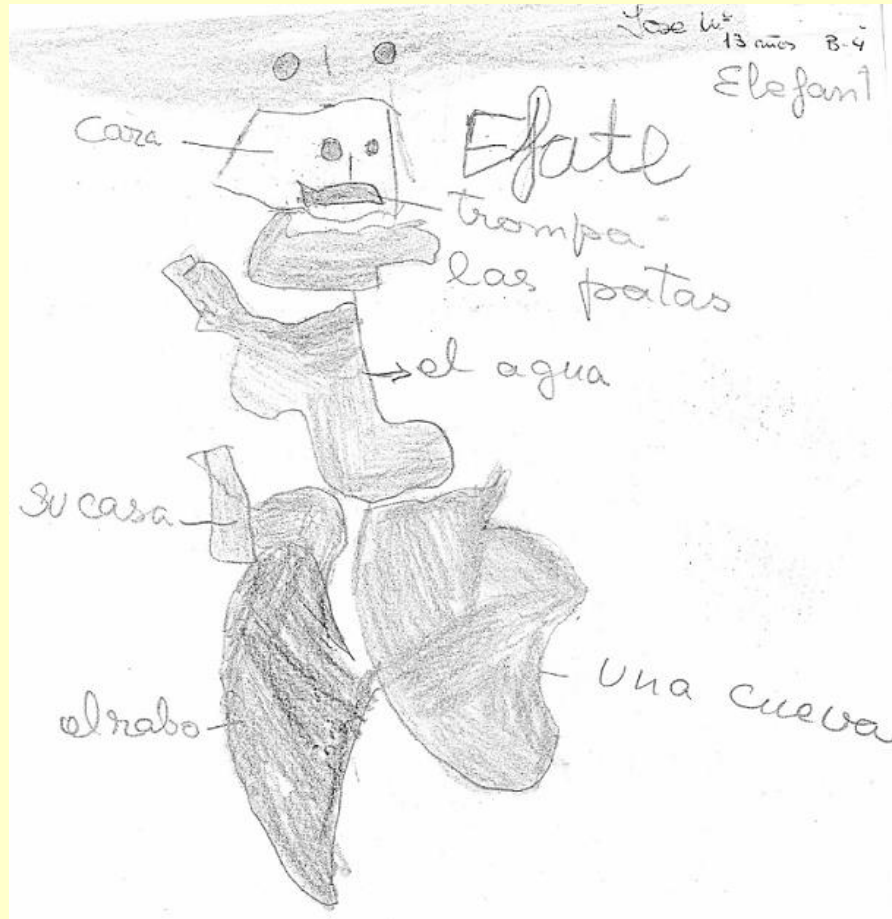
FIN

Gracias por su atención



Integración visual

Un mundo fragmentado



Copia de dibujos de alumnos con trastorno grave de aprendizaje