

# Test de emparejamiento semántico de imágenes: instrucciones y pautas para el análisis de su ejecución

Erislandy Omar Martínez

Licenciado en Psicología. Máster en Psicología Clínica. Aspirante a Doctor en Ciencias Psicológicas. Profesor Asistente. Centro de Estudios de Neurociencias, Procesamiento de Imágenes y Señales. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba

Recibido: 11.02.2015. Aceptado: 15.04.2015. Publicado: 20.05.2015.

Correspondencia: Erislandy Omar Martínez. Centro de Estudios de Neurociencias, Procesamiento de Imágenes y Señales. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba. Correo electrónico: [omar29681@gmail.com](mailto:omar29681@gmail.com)

Cómo citar este artículo (Estilo NLM): Martínez E. Test de Emparejamiento Semántico de Imágenes: Instrucciones y pautas para el análisis de su ejecución. Rev Cubana Neurol Neurocir. [Internet] 2015 [citado día, mes y año];5(Supl. 1):S30-S37. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/254>

© 2015 Sociedad Cubana de Neurología y Neurocirugía – Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía

[www.sld.cu/sitios/neurocuba](http://www.sld.cu/sitios/neurocuba) – [www.revneuro.sld.cu](http://www.revneuro.sld.cu)

Editores: Lic. E. Omar Martínez y Dr. P. L. Rodríguez García

## RESUMEN

**Objetivo:** Explorar en pacientes afásicos, previo a la exploración neurolingüística, la capacidad de extraer información semántica de las imágenes visuales.

**Desarrollo:** El diseño y construcción de los ítems del test y de las pautas para el análisis de la ejecución, se realizó tomando como referente teórico, a la hipótesis del contenido unitario organizado, considerada como la que mejor explica las disociaciones semánticas observadas en pacientes con daño cerebral. Según esta hipótesis, el conocimiento en el sistema semántico se organiza a partir de la naturaleza biológica o no biológica de los elementos de la realidad. Plantea que tanto las propiedades de los elementos biológicos, como las de los no biológicos, están fuertemente correlacionadas, siendo compartidos muchos atributos entre miembros de las categorías supraordinadas. El test implica decidir si los conceptos a los que pertenecen dos imágenes que se presentan juntas, forman parte o no, de la misma categoría semántica. Está conformado por 42 elementos, 2 como ejemplos y 40 como ítems. En 20 ítems ambas imágenes pertenecen a la misma categoría semántica, y en los otros 20 ítems, las imágenes pertenecen a categorías semánticas diferentes. Para el análisis de la ejecución del paciente, se deben considerar dos cuestiones. Primero, los supuestos de los que parte la hipótesis del contenido unitario organizado, que ha sido tomada como referente para la construcción del test (la información en el sistema semántico se organiza a partir de su naturaleza biológica o no biológica). En segundo lugar, se debe tener en cuenta que este análisis es puramente cualitativo. Se puntuá la ejecución solo para facilitar su análisis, pero este se realiza teniendo en cuenta las categorías a las que pertenecen los ítems donde falla, sin precisar una puntuación global en el test.

**Palabras clave.** Afasia. Exploración neuropsicológica. Exploración neurolingüística. Sistema Semántico. Test neurocognitivo.

## Semantic picture association test: instructions and procedures for execution assessment

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate in aphasic patients, the capacity to extract semantic information of visual images, before neurolinguistics assessment.

**Development:** The development and construction of the items and procedures for assessment the execution of patients in the test, was taking the organized unitary content hypothesis as theoretical referent. This hypothesis is considerate the best explanation about the semantic dissociation observed in patients with brain injury. The organized unitary content hypothesis approach, that knowledge is organized in the semantic system, by means of the biological or not biological nature of elements in the reality; and the correlation of properties of biological and not biological elements are strongest: the members of superior categories shared much attributes with members of subordinate categories. The task of the test implies to decide if the concepts of two images that are presented together, belong or not, to the same semantic category. In his structure, the task is formed by 42 elements: 2 as examples and 40 as items. In 20 items, both images belong to the same semantic category. In the others 20 items, the images belong to different semantics categories. The analysis of patient's test execution needs the consideration of two topics. First, all supposes of the organized unitary content hypothesis that are taken as referent for the test development and construction (knowledge is organized in the semantic system by means of the biological or not biological nature of elements in the reality). Second, this analysis is purely qualitative. The punctuation of the patient's execution is for facilitate the assessment. The analysis requires to considerate only the semantic categories of the images. Is not necessary a global percentile in the test.

**Key words.** Aphasia. Neuropsychological assessment. Neurolinguistic assessment. Semantic System. Neurocognitive test.

## INTRODUCCIÓN

La exploración y el diagnóstico neuropsicológico del paciente afásico, implica la utilización de test neurocognitivos cuya ejecución permita el acceso a los componentes, mecanismos y representaciones del Sistema de Procesamiento del Lenguaje (SPL). Pues este, según planteamientos contemporáneos de la neurolingüística, y la neuropsicología cognitiva, es el componente estructural del sistema cognitivo que se encarga del procesamiento lingüístico de la información verbal (1–3).

Estos tipos de test neurocognitivos, que por ser específicos para la exploración de las alteraciones del lenguaje se denominan test neurolingüísticos. Dichas pruebas deben permitir la descripción de las representaciones lingüísticas anómalas en la conducta verbal, la identificación de los componentes y mecanismos lingüísticos responsables de los déficits del paciente, la especificación de las consecuencias de esos fallos para la conducta verbal, y la caracterización del nivel de efectividad que muestran las estrategias compensatorias que genera el propio sistema (2–3).

La mayoría de los test neurolingüísticos que permiten lograr dichos objetivos, por una parte pueden contener imágenes visuales que además de posibilitar el acceso a los diferentes componentes del SPL, demanden procesamiento semántico. Por otra parte, aunque no contengan imágenes, su vía de acceso al SPL puede ser específicamente a través del sistema semántico. Esta peculiaridad genera la necesidad de determinar que el fallo en la ejecución de estos test neurolingüísticos, responde a déficits a nivel del SPL, y no a déficits semánticos. Es por ello, que previo a la evaluación neurolingüística del paciente afásico, se hace necesario realizar una exploración del procesamiento semántico.

Tal situación da lugar a que toda batería de exploración neurolingüística deba contar con algún test neurocognitivo de evaluación semántica. Sin embargo, un elemento fundamental a considerar, es que debido a la propia naturaleza de la afasia, que supone alteraciones del lenguaje a alguno de sus niveles de procesamiento, el instrumento de evaluación semántica que se utilice en pacientes afásicos, debe acceder al sistema semántico preferentemente por vía visual a través de imágenes, y no por vía verbal, como suele suceder con la mayoría de los test semánticos.

En Cuba, como en otras partes del mundo, tradicionalmente se han utilizado tareas verbales clásicas para explorar el sistema semántico, incluso en pacientes afásicos (lo cual es bien poco favorable para el diagnóstico acertado de las

alteraciones del lenguaje), como el *Test de la pirámide y la palmera*, el subtest de Semejanzas de la *Wechsler Adult Intelligence Scale*, o diferentes tareas de asociación de conceptos. No obstante, el reciente desarrollo en la región oriental del país, específicamente en Santiago de Cuba, de la neuropsicología cognitiva orientada a la práctica asistencial, y aparejado a ello de una afasiología con enfoque neurolingüístico, ha supuesto la necesidad de contar con alguna tarea de exploración semántica con las particularidades antes referida; que permita la exploración del procesamiento semántico a través de imágenes visuales (4). Pues, aunque se han adaptado al contexto algunas pruebas, como el Test de Verificación Semántica sobre Imágenes, de Benedet (5), su utilidad en pacientes afásicos con marcado deterioro lingüístico suele ser muy limitada, porque su ejecución demanda múltiples conductas verbales.

En función de tal necesidad, en el Centro de Estudios de Neurociencias, Procesamiento de Imágenes y Señales de la Universidad de Oriente, se desarrolló el Test de Emparejamiento Semántico de Imágenes, específico para explorar el procesamiento semántico en el paciente afásico.

En el presente artículo se muestra este test, con sus instrucciones, procedimiento de aplicación, pautas para el análisis de su ejecución, y el total de los estímulos que lo conforman. La metodología utilizada para la construcción y validación del test, se encuentra publicada en el número 1 del volumen 5 de 2013, de la Revista Neurología Argentina (4).

## DESARROLLO

### Organización del sistema semántico

Para el diseño y construcción del Test de Emparejamiento Semántico de Imágenes, se analizaron las principales propuestas teóricas de la psicología y la neuropsicología cognitivas, sobre el procesamiento y organización del conocimiento en el Sistema Semántico.

El procesamiento semántico, según Ruiz –Sánchez et al (6), ha sido abordado por teorías basadas en redes y teorías basadas en rasgos. Las teorías basadas en redes asumen que el significado de los conceptos está dado por sus relaciones con otros conceptos, mientras las teorías basadas en rasgos, proponen que el significado de los conceptos se puede descomponer en diferentes rasgos (7–15).

A partir de estas teorías, y de sus intentos de verificación empírica, se ha concluido que en el sistema semántico deben existir varios subsistemas encargados del procesamiento de diferentes categorías. Este supuesto ha sido apoyado por la

disociación del procesamiento entre categorías biológicas y no biológicas, descrita frecuentemente por varios autores (6,16–19).

Según Martín (20), los estudios de esta disociación entre categorías biológicas y no biológicas, se han realizado desde dos perspectivas fundamentales. La primera parte de las propiedades sensoriales y motoras de los conceptos; la segunda parte de la especificidad de dominio de los conceptos.

En los estudios basados en propiedades, se destacan: el *modelo sensofuncional*, y la *Organized Unitary Content Hypothesis (OUCH)* de Caramazza, Hillis y Romani (21). En el *modelo sensofuncional* se plantea que los conceptos biológicos se diferencian por sus propiedades funcionales (6,16–19). Mientras, el modelo OUCH postula que las propiedades, tanto de los elementos biológicos, como las de los no biológicos, están fuertemente correlacionadas y por tanto, los miembros de las categorías supraordinadas comparten atributos entre sí (22–24).

Según las propuestas basadas en la especificidad de dominio, la organización del sistema semántico está dada en las correlaciones entre los elementos de las categorías. Caramazza y Shelton (25), plantean que el cerebro humano, como resultado de una adaptación evolutiva en respuesta a condiciones ambientales, desarrolló sistemas especializados y diferenciados, encargados de la organización semántica para el procesamiento de información fundamental para la supervivencia de la especie. Ambos tipos de modelos han sido cuestionados por autores que no encuentran en ellos, respuesta al patrón de déficits semánticos que presentan los pacientes con daño cerebral (6).

En un trabajo presentado por Saffran y Schwartz (26), donde se afirma que el conocimiento semántico está distribuido a lo largo de una red de subsistemas o dominios de atributos, se propone un modelo de estructura conceptual que toma en cuenta la riqueza subyacente al conocimiento semántico del mundo, sin reducirlo a atributos. Esta propuesta cuestiona el carácter explícito de la representación de los dominios de las categorías en el sistema semántico, o la organización distribuida de sus atributos. Según las autoras, los déficits específicos de categorías encontrados en pacientes con daño cerebral, sugieren que el conocimiento está estructurado en almacenes independientes en función de sus atributos y no en función del carácter biológico o no biológico de las categorías (6,27–30).

Al margen de los elementos presentados por estos autores, Benedet (33) sostiene que el modelo OUCH continúa siendo la propuesta que mejor parece explicar el conjunto de disociaciones semánticas observadas en los pacientes neuropsicológicos. Pues este modelo parte de considerar al sistema

semántico como un conjunto de predicados semánticos representados en un formato único y amodal (supuesto de las representaciones amodales), que contribuyen de manera diferente a determinar el significado de un estímulo (supuesto de las relaciones privilegiadas) y a los cuales se puede acceder desde representaciones léxicas o desde representaciones contenidas en el almacén de formas estructurales de los objetos (supuesto del acceso privilegiado).

Estos supuestos permiten predecir diferentes tipos de alteraciones semánticas descritas, asociadas al efecto específico de la modalidad, al efecto de la categoría, al efecto de la tarea, al daño en las representaciones o en los mecanismos de acceso a ella, y al efecto del índice de concreción del estímulo (2,31). Además, según plantean Tyler y Moss (32), existe un conjunto de propiedades compartidas y otras no compartidas en los conceptos, y a su vez unas correlaciones entre ellas que son la clave de los patrones de alteración semántica. De tal forma, las categorías biológicas y no biológicas difieren en el tipo de propiedades que las correlacionan, y por tanto, en la forma en que van a alterarse.

Aparejado a ello, Randall et al (33), encuentran que la categorización de estímulos biológicos muestra tiempos de reacción más cortos que la de estímulos no biológicos. Dato que es corroborado por Ruiz – Sánchez et al (6), quienes además obtuvieron hallazgos que indican que las categorías biológicas se activan con más rapidez que las no biológicas.

Partiendo del análisis teórico sobre el procesamiento y organización de la información en el sistema semántico, se asume el criterio de Benedet (2,33) sobre el modelo OUCH como el que mejor explica las disociaciones semánticas encontradas en los pacientes con daño cerebral. Por ello dicho modelo se toma como referente para el diseño la construcción del test de emparejamiento semántico de imágenes, teniendo en cuenta la naturaleza biológica o no biológica de los conceptos que representan las imágenes utilizadas, tanto para la distribución de las imágenes en los ítems, como en las pautas para el análisis de los resultados.

## Test de emparejamiento semántico de imágenes

### Objetivo

Explorar en pacientes afásicos, previo a la exploración neurolingüística, la capacidad de extraer información semántica de imágenes visuales, mediante una tarea de asociación semántica. Esta tarea implica decidir si los

conceptos a los que pertenecen dos imágenes que se presentan en una misma lámina, forman parte, o no, de la misma categoría semántica.

#### Material

El material para ejecutar la prueba comprende 42 láminas con imágenes, 2 como ejemplos de instrucción y 40 como ítems. En 20 ítems, ambas imágenes pertenecen a la misma categoría semántica: en 10 pertenecen a categorías biológicas (5 a categorías animales y 5 a categorías vegetales) y en los otros 10 a categorías no biológicas (objetos del hogar, equipos electrónicos, prendas de vestir, medios de transporte u otros).

En los otros 20 ítems, las imágenes pertenecen a categorías semánticas diferentes. En 8 ítems, ambas imágenes pertenecen a categorías no biológicas, en 8 ítems, una imagen pertenece a una categoría biológica y la otra a una categoría no biológica (en las biológicas, 4 animales y 4 vegetales), y en 4 ítems, una imagen pertenece a una categoría biológica animal y la otra a una categoría vegetal.

#### Instrucciones

A continuación se le presentan varias láminas con dos imágenes cada una. Estas imágenes pueden representar diferentes tipos de cosas, ya sea animales, objetos, vegetales, personas, u otros. En unos casos ambas imágenes representan un mismo tipo de cosas, por ejemplo, utensilios de cocina (**Figura 1**). En otros casos, cada imagen muestra alguna cosa de un tipo diferente al de la otra imagen, por ejemplo, un objeto y un animal (**Figura 2**). En cada caso, usted deberá decidir si las dos imágenes que se presentan en cada lámina pertenecen al mismo tipo de cosas o pertenecen a tipos de cosas diferentes.

Cuando el paciente muestre mayor nivel de deterioro para la comprensión verbal, el examinador debe hacerle entender por vía no verbal las instrucciones de la tarea. Una vez que el paciente muestra haber comprendido, se le dice (o señala): "Comencemos entonces por la primera lámina."

#### Procedimiento

Se le muestra cada lámina al paciente, preguntando en cada caso si las imágenes que se presentan pertenecen o no a un mismo "tipo de cosas" (**Figura 3**). Se aplican todos los ítems, aunque el sujeto falle en la ejecución de alguno. Si ejecuta adecuadamente los primeros ítems y luego empieza a fallar consecutivamente, se le recuerdan las instrucciones de la tarea, para verificar si el fallo es puramente semántico o es que ha perdido la

P 1



Figura 1. Ensayo 1 del test.

P 2

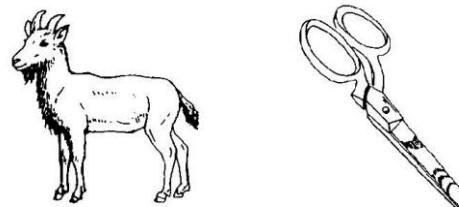


Figura 2. Ensayo 2 del test.

tarea por fallos atencionales o en la memoria de trabajo. Se deja al paciente actuar libremente sin interferir en su ejecución, y solo se le ofrece algún nivel de ayuda para recordarle las instrucciones de la tarea si se considera que las ha perdido. El evaluador anota en la hoja de registro de la ejecución, la respuesta del paciente en cada ítem, y se puntúa con 1 o 0.

#### Pautas para el análisis de los resultados

Una vez que el paciente concluya, se le aplican nuevamente los ítems donde haya fallado, explicándole las instrucciones de ser necesario. Luego se señalan los ítems donde ha fallado definitivamente y se procede al análisis de la ejecución en la tarea. Para realizar este análisis, se deben considerar dos cuestiones fundamentales: En primer lugar, que los ítems en la tarea, han sido diseñados a partir de los criterios que se presentan en la Hipótesis del Contenido Unitario Organizado, de Caramazza, Hillis, Rap y Romani (22), según la cual, la información en el Sistema Semántico se organiza a partir de su naturaleza biológica o no biológica.

En segundo lugar, se debe tener en cuenta que este análisis es cualitativo. Se puntúa la ejecución para facilitar su análisis, pero este se realiza considerando las categorías a las que pertenecen los ítems donde falla, sin precisar una puntuación global. Por ello no se presentan datos normativos.

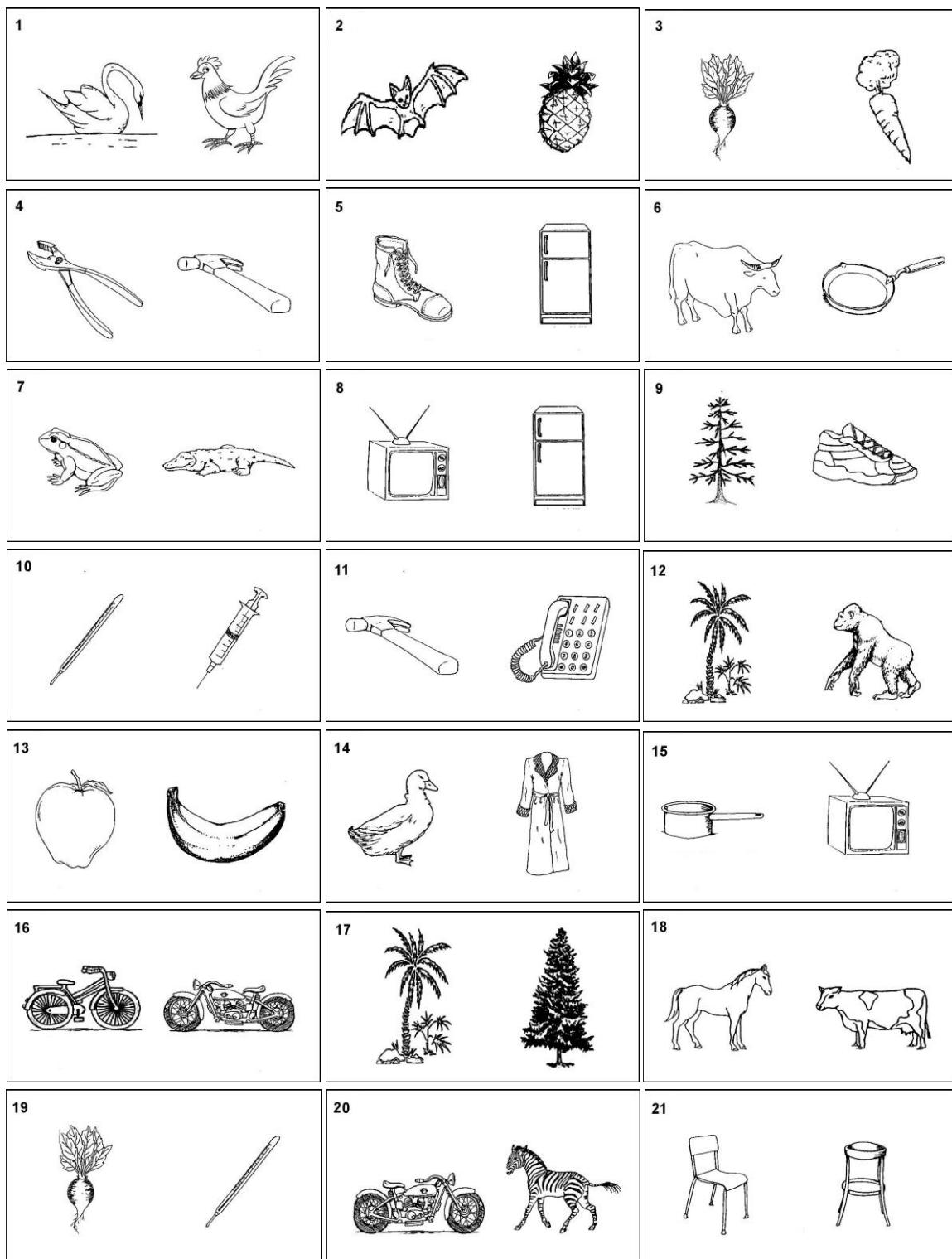


Figura 4. Ítems del 1 al 21 del test de emparejamiento semántico de imágenes.

En la hoja de respuesta (**Tabla**), la categoría semántica a la que pertenecen las imágenes de cada ítem, se señala con la siguiente simbología:

1A: Biológica animal –biológica animal; 1B: Biológica vegetal –biológica vegetal; 2: No biológica –no biológica; 3A: Biológica animal –no biológica;

3B: Biológica vegetal –no biológica; 4: Biológica animal –biológica vegetal; 5: no biológica –no biológica.

En los ítems que pertenecen a los grupos 1A, 1B, y 2, ambas imágenes pertenecen a la misma categoría semántica. En los ítems que pertenecen a

Test de emparejamiento semántico de imágenes

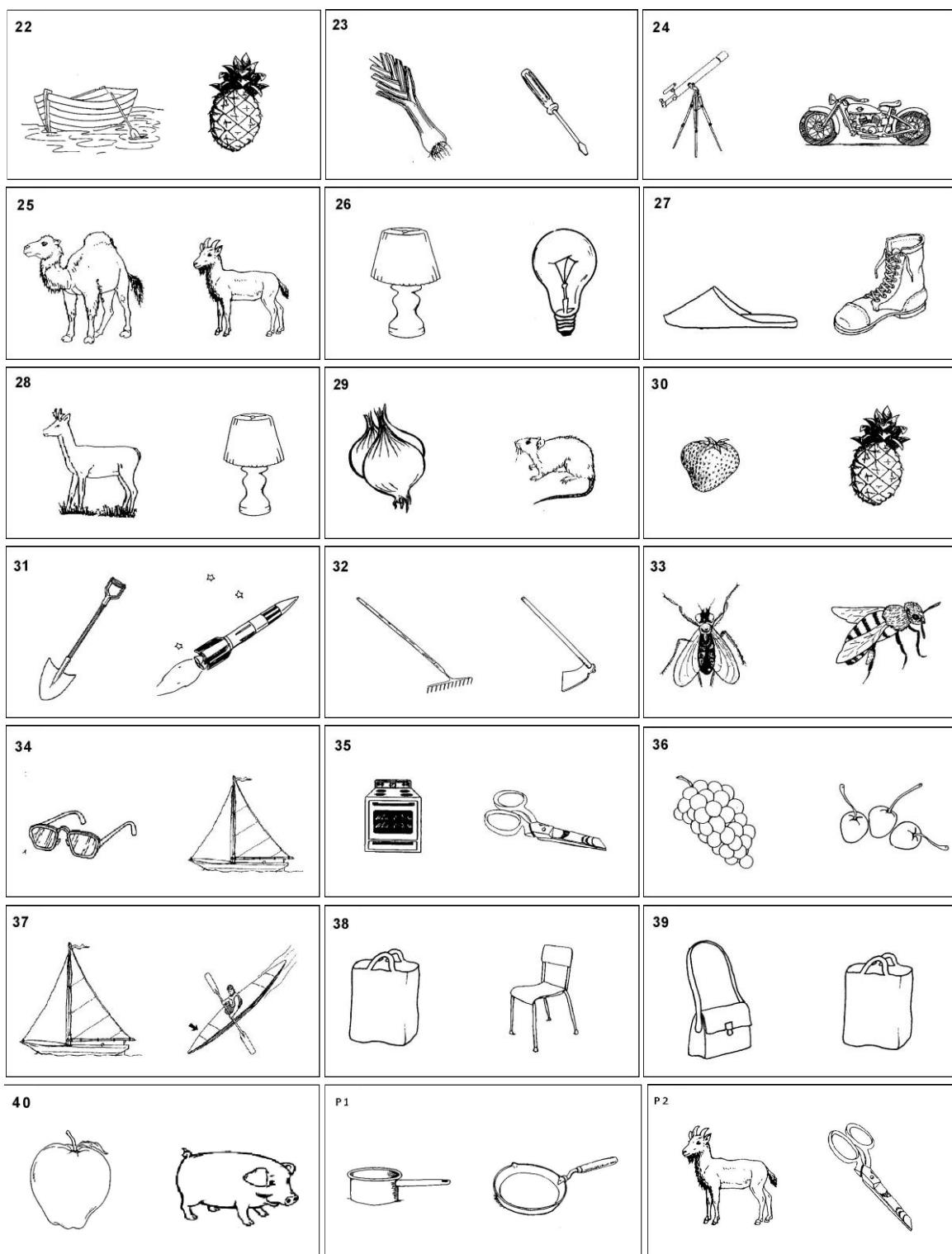


Figura 5. Ítems del 22 al 40, y ensayos P1 y P2 del test de emparejamiento semántico de imágenes.

los grupos 3A, 3B, 4, y 5, las imágenes pertenecen a categorías semánticas diferentes.

#### Financiamiento

Proyecto de Investigación: "Validación de instrumentos de exploración neuropsicológica en pacientes con alteraciones del lenguaje," subvencionado por el Programa Ciencia y Conciencia,

de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

#### Agradecimientos

A Yohena Hernández Granado, Alina Zambrano Abello, Laura Rodríguez Barthelemí, Rosalía Bravo Milién, Maylín Martínez Muñoz, Tahimí Hernández Puig y Guillermo Bolaño Díaz, por su colaboración en la recogida de datos.

**Tabla. Modelo de registro de la ejecución del paciente.**

Ítem	Sí	No	Grupos semánticos					Ítem	Sí	No	Grupos semánticos					Ítem	Sí	No	Grupos semánticos										
			1	2	3	4	5				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1								21																					
2								22																					
3								23																					
4								24																					
5								25																					
6								26																					
7								27																					
8								28																					
9								29																					
10								30																					
11								31																					
12								32																					
13								33																					
14								34																					
15								35																					
16								36																					
17								37																					
18								38																					
19								39																					
20								40																					
<b>Código</b>			1A	1B	2	3A	3B	4	5	<b>Código</b>			1A	1B	2	3A	3B	4	5	<b>Código</b>			1A	1B	2	3A	3B	4	5
<b>Subtotal</b>										<b>Subtotal</b>										<b>Subtotal</b>									
<b>Código</b>			<b>1A</b>	<b>1B</b>	<b>2</b>	<b>3A</b>	<b>3B</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Código</b>			<b>1A</b>	<b>1B</b>	<b>2</b>	<b>3A</b>	<b>3B</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Código</b>			<b>1A</b>	<b>1B</b>	<b>2</b>	<b>3A</b>	<b>3B</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Total</b>			/5	/5	/10	/4	/4	/4	/8																				
<b>Conclusiones:</b>																													

**Conflictos de intereses**

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Benedet MJ. Fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología cognitiva. Madrid: IMERSO; 2002.
- Benedet MJ. Neurolingüística. Aplicaciones a la clínica. En: Benedet MJ, editor. Acercamiento neurolingüístico a las alteraciones del lenguaje. Madrid: EOS; 2006. p. 219–23.
- Omar Martinez E. El problema del diagnóstico de la afasia desde la perspectiva de la Neuropsicología Cognitiva. Revista del Hospital Psiquiátrico de La Habana 2011;8(3).
- Omar Martinez E, Reyes Saborit A, Pardo Maza VM. Test de emparejamiento semántico de imágenes para la exploración neuropsicológica en la afasia. Neurol Arg. 2013;5(1):12–8. doi: 10.1016/j.neuarg.2012.10.006
- Benedet MJ. Repertorio de instrumentos de exploración neurolingüística de las alteraciones del lenguaje. Madrid: EOS; 2006.
- Ruiz JM, Fernández S, González J. Tipos de categorías semánticas y modalidad de los estímulos en el aprendizaje procedimental: implicaciones sobre los modelos de memoria semántica. Psicothema. 2010;22:739–44.
- González M, Rodríguez J, Cuetos F. Variabilidad de los errores semánticos presentados por pacientes con daño cerebral. Psicothema. 2008;20:745–800.
- Lezak MD. Neuropsychological assessment. New York: Oxford University Press; 1995.
- Collins AM, Loftus EF. A spreading activation theory of semantic processing. Psychol Rev. 1975;82:407–28.
- Collins AM, Quillian MR. Retrieval time for semantic memory. J Verbal Learning Verbal Behav. 1969;8:240–7.
- Glass AL, Holyoak KJ. Alternative conceptions of semantic memory. Cognition. 1975;3:313–39.
- McCloskey M, Glucksberg S. Decision processes in verifying category membership statements: implications for models of semantic memory. Cogn Psychol. 1979;11:1–37.
- Meyer DE. On the representation and retrieval of stored semantic information. Cogn Psychol. 1970;1:242–300.
- Rosch E, Mervis CB. Family resemblance: studies in the internal structure of categories. Cogn Psychol. 1975;7:573–605.
- Smith EE, Shoben EJ, Rips LJ. Structure and process in semantic memory: featural model for semantic decisions. Psychol Rev. 1974;81:214–41.
- Farah MJ, McClelland JL. A computational model of semantic memory impairment: modality –specificity and emergent category specificity. J Exp Psychol. 1991;120:339–57.

17. Warrington EK, McCarthy RA. Categories of knowledge: further fractionations and an attempted integration. *Brain*. 1987;110:1273–96.
18. Warrington EK, McCarthy RA. Multiple meaning systems in the brain: a case for visual semantics. *Neuropsychologia*. 1994;32:1465–73.
19. Warrington EK, Shallice T. Category specific semantic impairments. *Brain*. 1984;107:829–54.
20. Martin A. The representation of object concepts in the brain. *Annu Rev Psychol*. 2007;58:25–45.
21. Caramazza A, Hillis AE, Rapp BC, Romani C. The multiple semantics hypothesis: multiple confusions? *Cogn Neuropsychol*. 1990;7:161–89.
22. Rosch E. Cognitive representations of semantic categories. *J Exp Psychol*. 1975;104:192–233.
23. Vigliocco G, Vinson DP, Lewi W, Garrett MF. The meanings of object and action words. *Cogn Psychol*. 2004;48:422–88.
24. Vinson DP, Vigliocco G. A semantic analysis of noun –verb dissociations in aphasia. *J Neurolinguistics*. 2002;15:317–51.
25. Caramazza A, Shelton JR. Domain –specific knowledge systems in the brain: the animate –inanimate distinction. *J Cogn Neurosci*. 1998;10:1–34.
26. Saffran EJ, Schwartz MF. Of cabbages and things: semantic memory from a neuropsychological point of view: a tutorial review. *Attention & Performance*. 1994;15:507–36
27. Cree GS, McRae K. Analyzing the factors underlying the structure and computation of the meaning of chipmunk, cherry, chisel, cheese and cello (and many other such concrete nouns). *J Exp Psychol*. 2003;132:163–201.
28. Garrard P, Lambon Ralph MA, Patterson K, Pratt KH, Hodges JR. Semantic feature knowledge and picture naming in dementia of Alzheimer's type: a new approach. *Brain Lang*. 2005;93:79–94.
29. Harley T, Grant F. The role of functional and perceptual attributes: evidence from picture naming in dementia. *Brain Lang*. 2004;91:223–34.
30. Tyler LK, Moss HE. Towards a distributed account of conceptual knowledge. *Trends Cogn Sci*. 2001;5:244–52.
31. Benedet MJ. Fundamentos teóricos de neurolingüística: procesamiento normal del lenguaje. En: Benedet MJ, editor. *Acercamiento neurolingüístico a las alteraciones del lenguaje*. Madrid: EOS; 2006. p. 119–44.
32. Tyler LK, Moss HE. The conceptual structure of cabbages and things. *Brain Lang*. 2003;87:84–5.
33. Randall B, Moss HE, Rodd J, Greer M, Tyler LK. Distinctiveness and correlation in conceptual structure: behavioral and computational studies. *J Exp Psychol*. 2004;30:393–406.