



Estilo de procesamiento de información utilizado por el alumnado de bachillerato

Information processing style used by Compulsory Secondary Education students

Alfredo Campos, Adriana Castro
Universidad de Santiago de Compostela

Resumen

Las imágenes mentales son las representaciones mentales de personas, objetos y situaciones que no se encuentran presentes y que se forman al usar la imaginación. Multitud de investigaciones han abordado esta capacidad psicológica, su tipología y su implicación en el ámbito académico. En esta línea, el objetivo del presente estudio consistió en averiguar qué estilo de procesamiento de la información (verbal, objetual, espacial, y rotación de imágenes) utilizan habitualmente los estudiantes de diferentes especialidades de bachillerato. Para ello, se administraron dos pruebas: el Mental Rotation Test (MRT) y el Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire (OSIVQ) a una muestra de 126 alumnos de bachillerato. Se utilizó el MRT para averiguar si existían diferencias significativas en la capacidad para rotar imágenes mentalmente según el género y según la especialidad de bachillerato. Se encontró diferencia significativa según la especialidad, mostrando los alumnos de ciencias mayor habilidad para rotar imágenes mentalmente que los de humanidades. Se encontraron diferencias significativas tanto por género como por especialidad en el OSIVQ. Los hombres mostraron un estilo de procesamiento espacial y verbal mejor que el de las mujeres, y los estudiantes de humanidades destacaron en el procesamiento objetual (respecto a los de ciencias), y en el procesamiento verbal (respecto a los de ciencias y artes)..

Palabras clave: imagen mental, rotación mental, imágenes, procesos cognitivos

Abstract

Mental images are mental representations of people, objects and situations that are not present and are formed by using the imagination. Many studies have addressed this psychological ability, its typology and its involvement in the academic environment. Along these lines, the aim of our study was to assess the information processing style (verbal, object, spatial scales, and mental rotation) that is commonly used by students from different specialties of Compulsory Secondary Education. To that end, two tests: The Mental Rotation Test (MRT) and the Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire (OSIVQ) were administered to a sample of 126 Compulsory Secondary Education students. MRT assessed any significant difference in the ability to mentally rotate images depending on gender and specialty. Significant differences were found by specialty, showing that science students had better ability to mentally rotate images than humanities ones. Significant differences were found by gender and specialty in the OSIVQ. Men showed better spatial and verbal processing style than women, and humanities students excelled in object processing (in comparison to science students) and in verbal processing (in comparison to science and art students).

Keywords: mental image, mental rotation, imagery, cognitive processes

Paivio (1979) en su Teoría de la Codificación Dual afirma que tenemos dos códigos en los que almacenamos la información: el sistema verbal y la imaginación. El sistema verbal es un código semántico y abstracto que describe cómo son las cosas, pero sin mantener ningún paralelismo con la percepción, mientras que el sistema de imágenes mentales tiene una similitud funcional con la percepción, y es adecuado para procesar información concreta. Existen conexiones funcionales entre ambos sistemas. Las imágenes están localizadas en el hemisferio derecho (encargado de tareas de localización espacial y de procesar datos no verbales), mientras que la memoria verbal estaría en el hemisferio izquierdo (encargado del funcionamiento del lenguaje).

Por su parte, Kosslyn (1994), Kosslyn y Koenig (1992), y Kozhevnikov, Kosslyn y Shepard (2005) identificaron dos estilos de procesamiento: Los “visualizadores” y los “verbalizadores”. Los “visualizadores” son individuos que se apoyan, principalmente, en imágenes visuales para el recuerdo, mientras que los “verbalizadores” se apoyan, principalmente, en señales lingüísticas. Estos prefieren procesar y representar la información verbalmente. Según estos autores, los verbalizadores serían buenos en carreras de humanidades.

Los visualizadores pueden ser: visualizadores del objeto y visualizadores espaciales. Los visualizadores del objeto son hábiles en captar en los objetos formas, tamaños, colores, etc. Prefieren imágenes vivas, concretas y llenas de detalles. Estos individuos serían buenos en arte y diseño. En cambio, los visualizadores espaciales son hábiles en captar relaciones espaciales entre objetos (Blajenkova, Kozhevnikov, y Motes, 2006a; Blazhenkova, y Kozhevnikov, 2009). Prefieren representaciones espaciales y esquemáticas de objetos o de transformaciones espaciales. Serían buenos en ciencias.

Resultados experimentales muestran que los visualizadores de objetos (artistas) puntúan mal en tareas con imágenes espaciales, sin embargo, sobresalen en tareas con imágenes de objetos. Por su parte, los visualizadores espaciales (científicos) puntúan alto en tareas con imágenes espaciales, pero mal en tareas con imágenes de objetos (Kozhevnikov, Hegarty y Mayer, 2002; Kozhevnikov et al., 2005; Kozhevnikov, Blazhenkova y Becker, 2010).

Los estilos de procesamiento también están relacionados con los estudios y las profesiones. Blajenkova, Kozhevnikov, y Motes (2006b) descubrieron que los artistas prefieren usar imágenes del objeto, mientras que los científicos prefieren la imagen espacial en su trabajo. También se corroboró que los profesionales relacionados con las humanidades usan menos imágenes mentales que los que cursan otros estudios, usando más el procesamiento verbal.

Más adelante, Alonso y Campos (2013) corroborando los estudios de Blajenkova et al., (2006b), encontraron diferencias significativas entre los estudiantes de ciencias y

sociales en la imagen espacial, teniendo los estudiantes de sociales menor intensidad de la imagen espacial que los de ciencias.

En esta misma línea hemos efectuado, recientemente, dos nuevas investigaciones (Pérez-Fabello, Campos, y Campos-Juanatey, 2016; Campos, López-Araújo, y Pérez-Fabello, 2016). Pérez-Fabello et al. (2016) efectuaron un estudio para averiguar qué tipo de funcionamiento cognitivo utilizaban los estudiantes de Bellas Artes. Para ello, aplicaron la versión española (Campos y Pérez-Fabello, 2011) del Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire (OSIVQ; Blazhenkova y Kozhevnikov, 2009) a un grupo de 125 estudiantes de la Facultad de Bellas Artes de Pontevedra (65 mujeres y 60 hombres). Encontraron que, tanto las mujeres como los hombres tenían un procesamiento del objeto, más que un procesamiento espacial o verbal.

En la otra investigación, Campos et al. (2016) también aplicaron el OSIVQ a un grupo de 200 mujeres deportistas, distribuidas del siguiente modo: 50 de pilates, 50 de bailes de salón, 50 de fútbol sala, y 50 de baloncesto. Encontraron que las practicantes de pilates tenían un procesamiento verbal, y las practicantes de bailes de salón, fútbol sala, y las de baloncesto utilizaban imágenes del objeto. Cuando se analizó la actividad física (pilates y bailes de salón, conjuntamente), se encontró que, tanto las participantes de la actividad física, como las participantes de actividad deportiva, prefieren utilizar la imagen del objeto. Por su parte, Linn y Petersen (1985), y Voyer, Voyer y Bryden (1995) encontraron un desempeño significativamente mejor de los hombres en tareas que requerían habilidades espaciales.

La inteligencia y la viveza de imagen son dos de las variables más estudiadas como posibles predictoras del rendimiento académico. La viveza de imagen abarcaría la habilidad para crear la imagen mental de un objeto y de manipularla mentalmente, imprescindible en matemáticas, arquitectura, diseño... (Arnheim, 1979; Rhoades, 1981). En esta investigación deseábamos averiguar qué estilo de procesamiento de la información (verbal, objetual, espacial, y rotación de imágenes) utilizan habitualmente los estudiantes de diferentes especialidades de bachillerato.

Método

Participantes

En esta investigación participó un grupo de 126 alumnos (58 hombres y 68 mujeres) del primer y segundo curso de bachillerato (73 de primero y 53 de segundo), con una media de edad de 17 años, y una desviación típica de 3 años (rango entre 16 y 19 años), distribuidos del siguiente modo: 54 participantes (23 hombres y 31 mujeres) estudiantes de bachillerato de Ciencias de la Salud, 40 participantes (17 hombres y 23 mujeres) estudiantes de bachillerato de Humanidades, y 32 participantes (18 hombres y 14 mujeres) estudiantes de bachillerato de Artes Escénicas.

Los participantes pertenecían a dos institutos públicos Vigo y Santiago de Compostela).

Instrumentos

Se aplicaron a los participantes los siguientes test: la versión española (Campos y Pérez-Fabello, 2011) del Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire (OSIVQ; Blazhenkova y Kozhevnikov, 2009), y el Mental Rotation Test (MRT; Vandenberg y Kuse, 1978). El OSIVQ tiene tres escalas tipo likert: La escala de imagen objetual, la de imagen espacial, y la de imagen verbal. El cuestionario consta de 45 ítems, 15 por cada escala, y cada ítem se puntúa en una escala de 5 puntos, donde el 1 indica que “estás totalmente en desacuerdo con la afirmación”, y el 5 indica que “estás absolutamente de acuerdo con la afirmación”. No existe límite de tiempo para cubrir el test.

El MRT consta de 10 ítems, y cada uno de ellos contiene el dibujo de una figura en 3D a la izquierda (figura modelo) y 4 figuras a su lado derecho, de las cuales dos son correctas (iguales a la figura modelo de ese ítem, pero rotadas), y dos son incorrectas (diferentes a la figura modelo). Para poder decidir si son la misma figura o son diferentes, se deben rotar. Los participantes tienen 3 minutos para completar el test.

Procedimiento

Los estudiantes, en sus respectivas clases cubrieron los dos test: Los test se presentaron con las instrucciones de los mismos, y se contrabalanceó el orden de presentación. Todos los alumnos participaron voluntariamente y expresaron su consentimiento, igual que las autoridades de los centros.

Resultados

En primer lugar, calculamos el coeficiente Alfa de Cronbach para comprobar la consistencia interna del OSIVQ, y de cada una de las escalas que lo componen. Para el total del test fue de .74, para la escala objeto .78, para la escala espacial .79 y para la escala verbal .74. También utilizamos el Alfa de Cronbach para medir la consistencia interna del MRT, y encontramos un valor de .81.

OSIVQ

En segundo lugar, analizamos si existían diferencias significativas en el procesamiento (imagen del objeto, imagen espacial o de forma verbal) entre los individuos que estudian diferentes tipos de bachillerato (ciencias de la salud, humanidades, y artes escénicas), y entre hombres y mujeres. Para ello, llevamos a cabo un MANOVA de 2 x 3 (género x tipo de bachillerato). Las medias y desviaciones típicas de los distintos grupos se encuentran en la Tabla 1. Los resultados del MANOVA indicaron que existían diferencias significativas en el procesamiento según el género, Lambda del Wilks = .87, $F(3, 118) = 6.01, p = .001$. Los análisis univariados indicaron que existía diferencia significativa entre las mujeres y los hombres en

la escala espacial, y en la escala verbal. En la escala espacial, los hombres ($M = 43.46, SD = 9.78$) tuvieron mayor puntuación, y ésta fue significativa, que las mujeres ($M = 38.38, SD = 8.57$), $F(1, 120) = 8.54, p = .004$. También los hombres obtuvieron mayor puntuación ($M = 45.59, SD = 9.04$) que la mujeres ($M = 41.69, SD = 7.87$), $F(1, 120) = 9.03, p = .003$ en la escala verbal. No se encontró diferencia significativa entre las mujeres ($M = 52.82, SD = 8.97$) y los hombres ($M = 53.65, SD = 9.34$), $F(1, 120) = .014, p = .907$ en la escala del objeto.

Tabla 1
Medias y Desviaciones Típicas de las Escalas del Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire (OSIVQ)

	Objeto		Espacial		Verbal	
	M	SD	M	SD	M	SD
Hombres	53.65	9.34	43.46	9.79	45.59	9.04
Mujeres	52.82	8.97	38.38	8.57	41.69	7.87
Ciencias	49.87	8.35	42.07	9.17	41.28	7.87
Humanidades	56.66	8.12	40.15	10.19	47.07	8.49
Artes	54.45	9.86	39.13	8.93	42.58	8.76
Total	53.21	9.11	40.72	9.47	43.48	8.62

La especialidad es otra variable que influía en el modo de procesamiento de la información, Lambda del Wilks = .81, $F(6, 236) = 4.43, p = .001$. Para saber en qué escala existía diferencia entre los grupos de bachillerato, efectuamos análisis univariados y encontramos que existía diferencia significativa entre los grupos de bachillerato en la escala del objeto, $F(2, 120) = 6.98, p = .001$. Como análisis a posteriori utilizamos la DSM, y encontramos que existía diferencia significativa ($p = .001$) entre los estudiantes de ciencias de la salud ($M = 49.87, SD = 8.35$) y los de humanidades ($M = 56.66, SD = 8.12$). Los estudiantes de humanidades tienen una mayor imagen del objeto que los estudiantes de ciencias de la salud. También encontramos diferencia significativa ($p = .023$), entre los estudiantes de ciencias de la salud y los de arte ($M = 54.45, SD = 9.86$). Los estudiantes de arte tienen una mayor imagen del objeto que los estudiantes de ciencias de la salud. Sin embargo, no encontramos diferencia significativa ($p = .339$) entre los estudiantes de humanidades y los estudiantes de arte.

Los análisis univariados también nos indicaron que existían diferencias significativas entre los grupos de bachillerato de la escala verbal, $F(2, 120) = 6.74, p = .002$. Los análisis efectuados con la DMS indicaron que existía diferencia significativa ($p = .001$) entre los estudiantes de ciencias de la salud ($M = 41.28, SD = 7.87$) y los de humanidades ($M = 47.07, SD = 8.49$). Los estudiantes de humanidades tuvieron mayor puntuación en la escala verbal que los estudiantes de ciencias de la salud. También encontramos diferencia significativa ($p = .007$) entre los estudiantes de humanidades y artes ($M = 42.58, SD = 8.76$). Los estudiantes de humanidades tuvieron mayor puntuación en la escala verbal que los estudiantes de arte.

Sin embargo, no encontramos diferencia significativa ($p = .768$) entre los estudiantes de arte y ciencias de la salud. La interacción entre el género y el tipo de bachillerato resultó no significativa, Lambda del Wilks = .96, $F(6, 236) = .888$, $p = .504$, por lo que ya no continuamos con los análisis univariados.

MRT

También deseábamos saber si había diferencia significativa en la capacidad para rotar imágenes mentales, entre los individuos que estudiaban diferentes tipos de bachillerato (ciencias, humanidades, y artes escénicas), y entre hombres y mujeres. Para comprobar esta hipótesis efectuamos un análisis de varianza ANOVA de 2×3 (género \times especialidad). En la Tabla 2 pueden verse los estadísticos descriptivos correspondientes a cada grupo. Encontramos que no existía diferencia significativa entre las mujeres ($M = 5.51$, $SD = 4.22$) y los hombres ($M = 7.46$, $SD = 5.55$), $F(1, 120) = 3.47$, $p = .065$ en la capacidad para rotar imágenes mentalmente medida a través del MRT. En cambio, encontramos que la capacidad para rotar imágenes influyó significativamente, $F(2, 120) = 5.73$, $p = .004$. Para saber entre qué grupos de bachillerato existía diferencia significativa, efectuamos los análisis post hoc, y utilizamos como prueba la DMS. Encontramos que existía diferencia significativa ($p = .001$) entre los estudiantes de ciencias de la salud ($M = 7.76$, $SD = 4.93$) y los de humanidades ($M = 4.71$, $SD = 4.51$). Sin embargo, no encontramos diferencia significativa ($p = .102$) entre los estudiantes de ciencias de la salud y artes ($M = 6.32$, $SD = 4.99$), ni entre los estudiantes de humanidades y artes ($p = .173$). La interacción entre el género y el tipo de bachillerato resultó no significativa, $F(2, 120) = 2.29$, $p = .106$.

Tabla 2
Medias y Desviaciones Típicas del Mental Rotation Test (MRT)

	Hombres		Mujeres		Total	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Ciencias	10.09	5.32	6.03	3.87	7.76	4.93
Humanidades	5.00	4.86	4.50	4.34	4.70	4.51
Artes	6.44	5.28	6.15	4.76	6.32	4.99
Total	7.46	5.55	5.51	4.22	6.41	4.95

Discusión

Las puntuaciones que hemos encontrado en el alfa de Cronbach para comprobar la consistencia interna del OSIVQ son semejantes a las obtenidas por Campos y Pérez-Fabello (2011) utilizando el mismo test. El alfa de Cronbach para medir la consistencia interna del MR es semejante a la obtenida por Bors y Vigneau (2011).

Deseábamos saber si existía diferencia significativa entre los individuos que estudian distintos tipos de

bachillerato, y entre hombres y mujeres, en la capacidad de rotar imágenes mentales, medidas estas a través del MRT. Encontramos diferencia significativa según la especialidad de bachillerato, pero no entre hombres y mujeres. El resultado entorno al género, contradice la investigación Linn y Petersen (1985), y Voyer, et al. (1995), quienes encontraron que los hombres poseían mayores habilidades espaciales. Probablemente no hemos encontrado diferencia significativa porque utilizamos pocos participantes, y la probabilidad fue casi significativa ($p = .06$).

También hemos encontrado que los estudiantes de ciencias de la salud mostraron mayor capacidad rotando imágenes mentalmente que los estudiantes de humanidades. Estos resultados coinciden con los estudios de Garrard (1982), quien afirmó que hay una correlación entre la visualización espacial y la solución de problemas matemáticos. Tal como se predijo, los visualizadores espaciales, que suelen corresponderse con personas estudiantes o expertos en áreas de ciencias, se desempeñaron mejor en la rotación de imágenes que los visualizadores de objetos (frecuentemente estudiantes o expertos en arte) y que los visualizadores verbales (comúnmente estudiantes o expertos en alguna área de humanidades), aunque la diferencia sólo fue significativa respecto a los de humanidades. La investigación llevada a cabo por Alonso y Campos (2013) también descubrió la existencia de diferencias significativas entre los estudiantes de ciencias y los de ciencias sociales en la imagen espacial, teniendo los estudiantes de ciencias sociales menor intensidad de la imagen espacial que los estudiantes de ciencias.

También deseábamos saber si existía diferencia significativa en el procesamiento de la información (verbal, objetual, espacial) entre los individuos que estudian diferentes tipo de bachillerato y entre hombres y mujeres medidas a través del OSIVQ. Encontramos diferencias significativas tanto en la especialidad como en el género. Si nos fijamos en la especialidad, observamos que los estudiantes de humanidades mostraron mejor procesamiento objetual que los estudiantes de ciencias de la salud. Los estudiantes de arte mostraron mejor procesamiento objetual que los estudiantes de ciencias de la salud, y los estudiantes de humanidades tuvieron un mejor desarrollo verbal que los estudiantes de ciencias de la salud y que los estudiantes de arte.

En definitiva, los estudiantes de humanidades tuvieron puntuaciones superiores en la escala de objeto y en la escala verbal. En la escala objeto su puntuación fue significativamente mayor que la de los estudiantes de ciencias, y en la escala verbal fue significativamente mayor a ambas modalidades de bachillerato restantes. Sin embargo, en la escala espacial destacaron los de ciencias, pero sin presentar diferencias significativas respecto a los de humanidades y a los de arte. Estos resultados coinciden bastante con el estudio con diferentes profesionales que llevaron a cabo Blajenkova et al., (2006b) y Blazhenkova y

Kozhevnikov (2009). Estos autores habían encontrado que los artistas prefieren usar imágenes del objeto en su trabajo, los científicos la imagen espacial, y que los profesionales relacionadas con las humanidades, usan menos las imágenes mentales, y más el procesamiento verbal. En nuestro estudio, los estudiantes de artes escénicas obtuvieron una mayor puntuación en la escala de objeto, existiendo diferencia significativa sólo respecto a los de ciencias. Los estudiantes de humanidades destacaron en la escala verbal a favor de lo esperado, y los de ciencias en la escala espacial, pero la diferencia no fue significativa.

Kozhevnikov et al., 2002; Kozhevnikov et al., 2005; Kozhevnikov et al., 2010, encontraron que los visualizadores de objetos (artistas) puntúan mal en tareas con imágenes espaciales y sobresalen en tareas con imágenes de objetos, y que los visualizadores espaciales puntúan alto en tareas con imágenes espaciales, pero mal en tareas con imágenes de objetos. En nuestro estudio, observamos que, efectivamente, los de arte obtienen su puntuación más baja en la escala espacial (aunque no presenta diferencias significativas), y la más alta en la escala objeto (a pesar de que los de humanidades puntúan mejor, la diferencia tampoco es significativa). Los de ciencias de la salud sobresalen en la escala espacial como se esperaba, pero sus resultados no aportan diferencias significativas. También obtienen su puntuación más baja en la escala de objeto como se predecía y, esta vez, sí observamos una puntuación significativamente más baja que los de humanidades y artes.

También encontramos que los hombres manifiestan mayor procesamiento espacial y verbal que las mujeres. Blazhenkova y Kozhevnikov (2009) manifestaron que los hombres obtuvieron mayores puntuaciones de imagen espacial que las mujeres, mientras que las mujeres obtuvieron mayor puntuación en imagen del objeto, y no se encontró diferencia significativa en función del género en la escala verbal. Otros estudios (Blajenkova et al., 2006b; Blazhenkova y Kozhevnikov, 2009), utilizando sólo las escalas de imagen de objeto y la escala espacial, encontraron que los hombres obtuvieron mayor puntuación en la escala espacial que las mujeres, y las mujeres obtuvieron mayor puntuación en imagen del objeto que los hombres. Para ver las teorías que sustentan estos datos relacionados con el género, se pueden encontrar en Campos (2014).

Referencias

- Alonso, M., & Campos, A. (2013). Las imágenes mentales de los estudiantes de ciencias y ciencias sociales. En R. González Cabanach, R. Fernández Cervantes, F. Fariña, M. Vilariño, & C. Freire (Eds.). *Psicología y salud I: Educación, aprendizaje y salud* (pp. 121-125). A Coruña: GEU.
- Arnheim, R. (1979). Visual thinking in education. En A. A. Sheikh & J. T. Shaffer (Eds.), *The potential of fantasy and imagination* (pp. 215-223). New York: Brandon House.
- Blajenkova, O., Kozhevnikov, M., & Motes, M.A. (2006a). Object-Spatial Imagery: A New self-report imagery questionnaire. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 239–263. <http://dx.doi.org/10.1002/acp.1182>
- Blajenkova, O., Kozhevnikov, M., & Motes, M. A. (2006b). Object and spatial imagery. Distinctions between members of different professions. *Cognitive Processing*, 7, S20-S21. <http://dx.doi.org/10.1007/s10339-006-0047-9>
- Blazhenkova, O., Becker, M., & Kozhevnikov, M. (2010). Object-spatial imagery and verbal cognitive styles in children and adolescents: Developmental trajectories in relation to ability. *Learning and Individual Differences*, 21, 281-287. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.11.012>
- Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2009). The new object-spatial-verbal cognitive style model: Theory and measurement. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 638–663. <http://dx.doi.org/10.1002/acp.1473>
- Bors, D. A., & Vigneau, F. (2011). Sex differences on the mental rotation test: an analysis of item types. *Learning and Individual Differences*, 21, 129-132. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.09.014>
- Campos, A. (2014). Gender differences in imagery. *Personality and Individual Differences*, 59, 107-111. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2013.12.010>
- Campos, A., López-Araújo, Y., & Pérez-Fabello, M. J. (2016). Imágenes mentales utilizadas en diferentes actividades físicas y deportivas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16, 45-50. <http://revistas.um.es/cpd/article/view/264411/196141>
- Campos, A., & Pérez-Fabello, M. J. (2011). Factor structure of the Spanish version of the Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire. *Psychological Reports*, 108, 470-476. <http://dx.doi.org/10.2466/08.22.27.PRO.108.2.470-476>
- Garrard, S. W. (1982). Sex differences, spatial visualization ability and the effects of induced and imposed imagery on problem solving performance. *Dissertation Abstracts International*, 43, 115-A.
- Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain: The resolution of the imagery debate*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kosslyn, S. M., & Koenig, O. (1992). *Wet mind: The new cognitive neuroscience*. New York: Free Press.
- Kozhevnikov, M., Blazhenkova, O., & Becker, M. (2010). Trade-off in object versus spatial visualization abilities: Restriction in the development of visual-processing resources. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17, 29-35. <http://dx.doi.org/10.3758/PBR.17.1.29>
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M., & Mayer, R. E. (2002). Revising the visualizer-verbalizer dimension: Evidence for two types of visualizers. *Cognition and Instruction*, 20, 47-77. http://dx.doi.org/10.1207/S1532690XCI2001_3

- Kozhevnikov, M., Kosslyn, S. M., & Shepard, J. (2005). Spatial versus object visualizers: A new characterization of visual cognitive style. *Memory & Cognition*, *33*, 710-726. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03195337>
- Linn, M.C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, *56*, 1479-1498. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.1985.tb00213.x>
- Paivio, A. (1979). *Imagery and verbal processes*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pérez-Fabello, M. J., Campos, A., & Campos-Juanatey, D. (2016). Is object imagery central to artistic performance? *Thinking Skills and Creativity*, *21*, 67-74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2016.05.006>
- Rhoades, H. M. (1981). Training spatial ability. En E. Klinger (Ed.), *Imagery*. Vol. 2. *Concepts, results and applications* (pp. 247-256). New York: Plenum Press.
- Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and Motor Skills*, *47*, 599-604. <http://dx.doi.org/10.2466/pms.1978.47.2.599>
- Voyer, D. Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, *117*, 250-270. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.117.2.250>

Fecha de recepción: 19 de julio de 2016.

Fecha de revisión: 24 de octubre de 2016.

Fecha de aceptación: 27 de octubre de 2016.

Fecha de publicación: 1 de diciembre de 2016.