

## Efectos de variables tecnológicas y de la titulación universitaria en la creatividad ideacional

María Luisa Sanz de Acedo Lizarraga\*, María Teresa Sanz de Acedo Baquedano y Oscar Ardaiz Villanueva

Universidad Pública de Navarra

**Resumen:** El objetivo del presente estudio fue examinar los efectos de tres variables -herramientas informáticas, objetos tecnológicos y titulación universitaria- en la generación de ideas creativas tanto a nivel individual como grupal. La investigación se llevó a cabo con una muestra de 112 alumnos de la Universidad Pública de Navarra (España) organizados en diferentes grupos experimentales y de control según las exigencias de las hipótesis planteadas. La intervención consistió en la ejecución de actividades que requerían a los sujetos la elaboración de ideas sobre los siguientes campos: soluciones a un problema, utilidades de algunos objetos y mejoras de otros objetos. Los resultados revelaron que los sujetos que trabajaron tanto con herramientas informáticas como con objetos tecnológicos y que pertenecían a la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, enunciaron mayor número de ideas en las distintas actividades de intervención que los sujetos que trabajaron sin herramientas informáticas, con objetos convencionales y que pertenecían a la titulación de Trabajo Social. Finalmente, se ofrecen en este estudio algunas conclusiones relevantes.

**Palabras clave:** creatividad ideacional; herramientas informáticas; agrupación; objetos; titulación.

**Title:** Effects of technological variables and the university degree in the creativity ideational.

**Abstract:** The aim of the present study was to examine the effects of three variables -computer tools, technological objects and university degree- in the generation of creative ideas so much to individual level as group. The research was carried out by a sample of 112 pupils of the Public University of Navarra (Spain) organized in different experimental and control groups according to the requirements of the raised hypotheses. The intervention consisted of the execution of activities that required the subjects the development of ideas on the following fields: solutions to a problem, utilities of some objects and improvements of other objects. The results revealed that the subjects that worked both with computer tools and with technological objects and that belonged to the degree of Technical Engineering in Computer Science of Management, enunciated major number of ideas in the different activities of intervention that the subjects that worked without computer tools, with conventional objects and that belonged to the degree of Social Work. Finally, some relevant conclusions offer in this study.

**Key words:** ideational creativity; computer tools; grouping; objects; degree.

### Introducción

La creatividad, que algunos autores denominan pensamiento divergente, es una capacidad humana de naturaleza multidimensional que genera muchas ideas (fluidez), variadas (flexibilidad), nuevas (originalidad) y detalladas (elaboración). Es, pues, una capacidad idónea para resolver problemas y desarrollar productos inéditos estimados como útiles por la sociedad (Alexander, Parsons, y Nash, 1996; Guilford, 1984; Sternberg, Kaufman, y Grigorenko, 2008). En la creatividad intervienen variables relacionadas con el entorno sociocultural (Amabile, 1996; Carlsson, 2002; Fishkin, 1999; Simonton, 2003) y con el sujeto creador (Feist, 1998; Helson, 1999). En esta investigación centramos nuestra atención en el estudio de la influencia que puedan tener dos variables del entorno - las herramientas informáticas y los objetos tecnológicos- y una variable del sujeto -sus conocimientos previos o nivel de formación- en la generación de ideas creativas a nivel individual y grupal.

Los avances en información y comunicación tecnológica están permitiendo mejorar la creatividad individual y también la grupal superando algunas limitaciones que conlleva el proceso creativo grupal. Por ejemplo, Ardaiz Villanueva, Sanz de Acedo Lizarraga, y Sanz de Acedo Baquedano (2008) han elaborado las herramientas "Wikideas" y "Creativity Connector". Con ellas se espera en esta investigación estimular la creación de ideas facilitando su registro, almace-

namiento y visualización tanto de las ideas personales como de las ideas de los otros miembros del propio grupo ignorando quién las formuló (anonimato). Estas herramientas soportan el *electronic brainstorming*, ventajoso respecto al *writing brainstorming*, pues al no requerir la proximidad geográfica de sus participantes evitan el bloqueo que pueda darse en grupos que actúan "cara a cara" y potencian la comunicación entre ellos, aunque los grupos sean numerosos (Paulus y Nijstad, 2003). El intercambio de ideas entre los sujetos en el *electronic brainstorming* les motiva a descubrir conexiones entre sus redes de conocimiento y a procesar ideas que probablemente no serían capaces de hacerlo individualmente (Gallupe *et al.*, 1992; Saunders, 2000).

Ciertos estudios sobre la creatividad han tratado de valorar este constructo preguntando directamente a los sujetos sobre posibles utilidades de algunos objetos comunes o sobre mejoras que en ellos pueden introducirse, tales como un "clip, una caja o un ladrillo" (Guilford, 1967; Meecker, Meecker, y Roid, 1985). En la actualidad, resulta más atractivo evaluar la creatividad ideacional utilizando objetos informáticos, por ejemplo, "páginas web, agendas informáticas y e-mail", ya que estos objetos están más en armonía con las herramientas tecnológicas que constantemente emplean los sujetos en sus tareas diarias y que han cambiado su estilo de vida, trabajo, interacción y adquisición del conocimiento (Gallupe, Bastianutti, y Cooper, 1991; Osimo, 2008; Zinnbauer, 2007).

La creatividad supone esfuerzos solitarios pero también, en alguna etapa del proceso, requiere la contribución de otras personas. Si bien la labor particular del sujeto creativo es importante, lo es sobremanera que dicha labor esté integrada en un grupo innovador. La sociedad confía en el traba-

\* Dirección para correspondencia [Correspondence address]: María Luisa Sanz de Acedo Lizarraga. Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía. 31006 Pamplona (Navarra, España). E-mail: [mlsa@unavarra.es](mailto:mlsa@unavarra.es)

jo eficiente de grupos creativos para resolver sus múltiples y complejos problemas. Sin embargo, la creatividad grupal ha sido considerada por algunos autores menos eficiente que la individual, quizá, entre otras razones, porque el grupo puede inhibir la actividad creativa de sus miembros (Paulus y Brown, 2003). En consecuencia, se están haciendo esfuerzos para eliminar ese supuesto, en especial con las aportaciones de las herramientas informáticas, como ya se ha comentado.

Los grupos creativos pueden estructurarse de diversas formas. Unos están integrados por personas con un nivel de formación semejante (grupos homogéneos), otros por personas con un nivel de formación diferente (grupos heterogéneos), y los hay formados por una sola persona (grupos nominales), por varias en comunicación oral (grupos cara a cara) o por varias en comunicación informática (grupos virtuales).

El valor medio de las innovaciones de un grupo homogéneo puede ser elevado y la probabilidad de que logre un descubrimiento revolucionario, moderada. El grupo homogéneo fracasa menos pero no logra importantes creaciones, a caso sea porque su interacción cognitiva es menor que en los heterogéneos.

Se afirma que la diversidad grupal fomenta el potencial creativo, por ejemplo, la producción de soluciones alternativas a un problema y la combinación de perspectivas (Austin, 1997). Parece que cuando se trabaja con problemas abiertos, no rutinarios, los grupos más eficientes son los que están integrados por individuos diferenciados en sus habilidades, conocimientos y experiencias, pues esa diversidad los hace más originales (Van Dyne y Saavedra, 1996), innovadores (De Dreu y West, 2001) y productivos (Nemeth, Brown, y Rogers, 2001). Los descubrimientos que surgen de la colaboración multidisciplinar, aunque no son frecuentes, tienen, por lo general, un valor alto (Fleming, 2004). Ahora bien, el exceso de diversidad puede tener efectos negativos, ya que a medida que aumenta la distancia entre los campos o disciplinas de los miembros que forman el equipo disminuye la calidad de sus productos.

Todas estas modalidades de grupos comentadas tienen ventajas e inconvenientes y contribuyen de manera diferente a la creatividad, por ello han de ser materia de investigación. Pero interesan, principalmente, los estudios con grupos virtuales, pues al ser un tanto escasos no se conoce suficientemente el comportamiento de estos grupos en el proceso creador (Ocker, 2005).

Algunos estudios de laboratorio han demostrado que cuando los sujetos utilizan tecnologías asistidas por ordenador y de manera anónima generan más ideas y de mejor calidad que los que trabajan sin dichas tecnologías y “cara a cara” (Dennis y Valacich, 1993; Shepperd, 1993), pero parece necesario comprobar tales testimonios en entornos naturales de clase.

## Propósito del estudio

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores, en este estudio nos propusimos verificar las siguientes hipótesis: (1) los alumnos que trabajen con la herramienta informática “Wikideas” de manera individual y con la herramienta informática “Creativity Connector” de manera grupal generarán mayor número de soluciones al problema “¿Cómo aumentar el número de visitantes en Navarra?” que los alumnos que trabajen sin dichas herramientas sobre el mismo problema también de manera individual y grupal; (2) los alumnos que trabajen con los objetos tecnológicos “blog y página web” de manera individual y grupal generarán mayor número de utilidades de dichos objetos que los alumnos que trabajen con los objetos convencionales “clip y caja de cartón” de manera individual y grupal, y (3) los alumnos de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión que trabajen con los objetos tecnológicos “google y correo electrónico” de manera individual y grupal generarán mayor número de mejoras de dichos objetos que los alumnos de Trabajo Social que trabajen en las mismas condiciones.

## Método

### Participantes

Los sujetos se distribuyeron en grupos experimentales y de control según las características de las hipótesis del estudio. En tal sentido, se creó: (a) al azar un grupo experimental (GE1) y otro control (GC1) para la actividad individual de la primera hipótesis; (b) de nuevo, al azar, un grupo experimental (EG2) y otro control (GC2) para la actividad individual de la segunda hipótesis, y (c) un grupo experimental con los alumnos de la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (GE3) y un grupo control con los alumnos de Trabajo Social (GC3) para la actividad individual de la tercera hipótesis. Estos grupos, a su vez, fueron divididos en subgrupos para la ejecución de la actividad grupal atendiendo a sus respectivas hipótesis. De tal manera que, los grupos de las actividades individuales estuvieron formados por  $n = 56$  sujetos y los de las actividades grupales, por 8 subgrupos de 7 miembros cada uno. La participación de los sujetos en el estudio fue voluntaria.

### Instrumentos y materiales

- *Herramienta informática “Wikideas”*. Se trata de una herramienta fundamentada en tecnología Wiki y creada por Ardaiz et al. (2008) que permite el trabajo simultáneo de diferentes participantes, pues proporciona a los usuarios un espacio virtual de aplicación personal donde pueden introducir las ideas que vayan generando sobre una actividad que les plantea el examinador (por ejemplo: dar soluciones a un problema específico y generar nuevas utilidades y mejoras a diversos objetos).

- *Herramienta informática "Creativity Connector"*. Esta herramienta, basada en la tecnología de algoritmos de grafos y del filtraje colaborativo, y creada también por Ardaiz *et al* (2008) sirve para visualizar de manera anónima en el ordenador las ideas generadas por cada uno de los sujetos que ha utilizado la herramienta "Wikideas" y para formar automáticamente grupos de trabajo de acuerdo a criterios determinados por el objetivo de la investigación.
- *Portafolio de actividades*. Es una carpeta que se emplea para archivar las actividades que se llevaron a cabo en la etapa de intervención. En la presentación de cada actividad se ofrecen las instrucciones precisas para realizarla, la representación gráfica de los objetos sobre los que se ha de trabajar y una serie de líneas numeradas donde pueden escribirse las ideas propuestas en dicha actividad. El objetivo de la primera actividad es que los participantes generen el mayor número posible de soluciones al problema "¿Cómo aumentar el número de visitantes en Navarra?"; el de la segunda actividad, que los participantes descubran el mayor número posible de utilidades de los objetos tecnológicos "blog y páginas web" y de los objetos convencionales "clip y caja de cartón", y el de la tercera, que los participantes sugieran el mayor número posible de mejoras que puedan introducirse en los objetos tecnológicos "google y correo electrónico".

### Diseño y procedimiento

El plan de trabajo de este estudio respondió a un diseño cuasi-experimental con tres *variables independientes* que fueron las siguientes: (a) las herramientas informáticas "Wikideas" y "Creativity Connector", creadas específicamente para esta investigación; (b) los objetos tecnológicos "blog y páginas web" y los convencionales "clip y caja de cartón" utilizados para estimular la creatividad de los sujetos, y (c) las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y de Trabajo Social elegidas para llevar a cabo la investigación. La *variable dependiente* fue el número de respuestas dadas por los sujetos, a nivel individual y grupal, a las actividades realizadas en la intervención.

Antes de comenzar el estudio los investigadores realizaron un ensayo piloto con 40 sujetos universitarios de diferentes titulaciones con un doble objetivo: comprobar el correcto funcionamiento de las dos herramientas informáticas y verificar que los distintos objetos tecnológicos eran conocidos entre los estudiantes universitarios.

La intervención se llevó a cabo en tres etapas. En la *primera etapa*, después de explicar a los alumnos de ambas titulaciones el objetivo del estudio, proponerles si querían participar en el mismo y enseñarles el uso de las herramientas, el GE1 ejecutó la actividad de generar alternativas de soluciones al problema "¿Cómo aumentar el número de visitantes en Navarra?" con la herramienta informática "Wikideas" durante 10 minutos de manera individual y el mismo grupo GE1, dividido en subgrupos, ejecutó la actividad de generar alternativas de soluciones al mismo problema con la herra-

mienta informática "Creativity Connector" durante 10 minutos y el GC1 ejecutó la misma actividad en iguales condiciones pero sin ambas herramientas informáticas.

En la *segunda etapa*, el GE2 trabajó con los objetos tecnológicos "blog y páginas web" durante 10 minutos de forma individual y el mismo grupo GE2, dividido en subgrupos, trabajó con los mismos objetos y también durante 10 minutos para buscar nuevas utilidades de dichos objetos. El GC2 trabajó con el mismo propósito e iguales condiciones pero con los objetos convencionales "clip y caja de cartón".

Y por último, en la *tercera etapa*, el GE3, integrado por los alumnos que cursaban la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, y el GC3, por los alumnos de Trabajo Social, trabajaron con los objetos tecnológicos "google y correo electrónico" de manera individual y grupal durante 10 minutos con la finalidad de idear mejoras que podrían introducirse en dichos objetos.

La respuesta de los sujetos en las diferentes etapas fue positiva demostrando en todo momento interés y motivación.

### Resultados

Los resultados de este estudio se ofrecen en tres apartados: efecto de las herramientas informáticas, efecto de los objetos tecnológicos utilizados y efecto de la titulación. En estos apartados se intenta dar respuesta a las tres hipótesis formuladas en la investigación. En cada análisis estadístico se utilizó la prueba paramétrica ANOVA de análisis de varianza para comparar los datos de muestras independientes, la prueba Eta ( $\eta^2$ ) para calcular el tamaño del efecto cuando los alumnos trabajaron de manera individual (ver Tabla 1) y la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para contrastar las respuestas de los alumnos en la actividad grupal (ver Tabla 2). Dichos cálculos se realizaron con el programa informático SPSS 16.0 para Windows.

#### Efecto de las herramientas informáticas

Los análisis de varianza revelaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que utilizó la herramienta informática "Wikideas" y el grupo que no la utilizó en la generación de soluciones individuales al problema planteado siendo el resultado el siguiente: [ $F(1,110) = 132.254, p < 0.001, \eta^2 = 0.546$ ] (ver Tabla 1). Cuando los sujetos de ambos grupos realizaron la actividad de manera grupal los resultados de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney [ $U = 0.000, z = -3.373, p < 0.001$ ] mostraron de nuevo que los subgrupos experimentales que emplearon la herramienta "Creativity Connector" generaron mayor número de soluciones a dicho problema que los subgrupos control que no la emplearon (ver Tabla 2). Estos resultados de alguna manera prueban que el uso individual o grupal de herramientas informáticas influye positivamente en la generación de soluciones a un problema concreto. Luego puede afirmarse que la primera hipótesis planteada ha sido confirmada en su totalidad.

**Tabla 1.** Medias, desviaciones estándar, F (Anova) y  $\eta^2$  (tamaño del efecto) en la generación individual de soluciones a un problema y de utilidades y mejoras a objetos.

Variables Dependientes	Grupos	N	Descriptivos		F	$\eta^2$
			M	DE		
Soluciones Individuales	GE1	56	11.96	2.82	132.254***	0.546
	GC1	56	6.48	2.18		
Utilidades Individuales	GE2	56	16.18	4.55	178.886***	0.619
	GC2	56	7.53	1.65		
Mejoras Individuales	GE3	56	16.77	3.99	256.368***	0.700
	GC3	56	7.53	1.65		

\*\*\*  $p < .001$ .**Tabla 2.** Medias, desviaciones estándar, U y Z (Mann-Whitney) en la generación grupal de soluciones a un problema y de utilidades y mejoras a objetos.

Variables Dependientes	Grupos	N	Descriptivos		U	Z
			M	DE		
Soluciones Grupales	GE1	8	20.62	1.85	0.000	-3.373***
	GC1	8	10.12	1.64		
Utilidades Grupales	GE2	8	20.50	1.60	0.000	-3.371***
	GC2	8	12.25	1.83		
Mejoras Grupales	GE3	8	21.12	2.03	0.000	-3.368***
	GC3	8	12.25	1.67		

\*\*\*  $p < .001$ .

### Efecto de los objetos tecnológicos

Los análisis que se realizaron con el propósito de comprobar la segunda hipótesis del estudio, es decir, que los alumnos que trabajen con objetos tecnológicos generarán mayor número de utilidades que los que trabajen con objetos convencionales, revelaron diferencias significativas individuales [ $F(1,110) = 178.886, p < 0.001, \eta^2 = 0.619$ ] a favor del grupo experimental (ver Tabla 1). Y además, también se comprobó -por medio de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney [ $U = 0.000, z = -3.371, p < 0.001$ ]- que los alumnos que trabajaron grupalmente con objetos tecnológicos generaron mayor número de utilidades que los que trabajaron grupalmente con objetos convencionales (ver Tabla 2), lo que indica que la segunda cuestión planteada también ha sido confirmada en su totalidad.

### Efecto de la titulación universitaria

Los resultados obtenidos al comprobar si los alumnos de Ingeniería Técnica de Informática de Gestión generaron mayor número de ideas relacionadas con la mejora de los objetos tecnológicos "google y correo electrónico" que los alumnos de Trabajo Social, fueron también estadísticamente significativos tanto a nivel individual: [ $F(1, 110) = 256.386, p < 0.001, \eta^2 = 0.700$ ] (ver Tabla 1) como a nivel grupal: [ $U = 0.000, z = -3.368, p < 0.001$ ] (ver Tabla 2). Estos datos permiten pensar que los alumnos de Trabajo Social, al cursar una titulación de Ciencias Humanas y Sociales, no están tan familiarizados con objetos tecnológicos como lo pueden estar los alumnos de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión que tienen incluido en sus planes de estudio asignaturas con contenidos pertenecientes al ámbito de las ciencias de la información y comunicación tecnológicas.

En consecuencia, puede afirmarse que las hipótesis planteadas en este estudio han sido verificadas, lo que sugiere que la intervención produjo los efectos que se esperaban.

### Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio prueban que los sistemas informáticos pueden potenciar significativamente la elaboración de ideas creativas a nivel individual y grupal. Se confirma, por un lado, la tesis de que la herramienta "Wiki-deas" tuvo un efecto positivo en el primer grupo experimental al estimular la generación de soluciones individuales al problema planteado en el estudio respecto a su grupo control, el cual no empleó dicha herramienta informática al realizar la misma actividad. Por otro lado, los sujetos del primer grupo experimental que trabajaron de manera grupal con la herramienta "Creativity Connector" también obtuvieron un mayor número de soluciones grupales que los compañeros de su respectivo grupo control. En este sentido, los datos logrados en este estudio apoyan los resultados alcanzados en esta misma dirección por otras investigaciones que avalan la idea de que las herramientas informáticas permiten mejorar el rendimiento de aquellos grupos que las utilizan (Banyard, Underwood, y Twiner, 2006; McGrath y Berdahl, 1998; McGrath y Hollingshead, 1994; Reining y Shin, 2002; Valacich, Dennis, y Nunamaker, 1991).

En cuanto a los objetos utilizados, se observa que los alumnos que trabajaron con los objetos tecnológicos, tanto de manera individual como grupal, formularon un mayor número de utilidades que los alumnos que trabajaron con los objetos convencionales. Estos datos permiten afirmar, al menos en este estudio, que el tipo de objeto influyó en la fluidez de ideas dadas por los sujetos experimentales respecto a las generadas por los sujetos del grupo control.

Además, los alumnos que cursaban una carrera de Ciencias Aplicadas, como es la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, propusieron un mayor número de mejoras para los objetos tecnológicos “google y correo electrónico” que los alumnos que cursaban una titulación de Ciencias Humanas y Sociales, como es Trabajo Social. Estos datos hacen suponer que los estudiantes de ingeniería adquieren conocimientos más amplios en cuestiones relativas a las nuevas tecnologías que los trabajadores sociales que no tienen como contenidos obligatorios en su plan de estudio asignaturas tecnológicas.

Pueden entresacarse de este estudio implicaciones bastante relevantes. En primer lugar, las herramientas informáticas, caso de “Wikideas” y “Creativity Connector”, pueden utilizarse para estimular la creatividad ideacional individual y grupal en el aula y para facilitar la participación de los miembros de un grupo al permitir que los mismos colaboren de forma anónima (virtual) y expresen sus ideas más atrevidas y originales sin sentir el bloqueo que supone la posible evaluación negativa del resto de integrantes del grupo. También, las herramientas informáticas utilizadas motivaron y despertaron interés en los estudiantes hacia el aprendizaje. En segundo lugar, los objetos tecnológicos parecen ser más atractivos para los estudiantes universitarios que los objetos tradicionales; en otras palabras, los estudiantes actuales están preparados para asumir los retos que les planteen las nuevas tecnologías en su ejercicio profesional futuro. Y en tercer lugar, los conocimientos académicos que adquieren los estudiantes universitarios les preparan para generar nuevas ideas

asociadas con situaciones, funciones o materiales propios de su ámbito de estudio.

A pesar de que los datos de este estudio son significativos, somos conscientes que el mismo tuvo algunas limitaciones. En concreto, las derivadas del diseño cuasi-experimental utilizado, por ejemplo, la no medición previa de la variable dependiente, es decir, la no evaluación de la capacidad creativa de los alumnos y quizá también la falta de una exploración rigurosa sobre la familiarización de los estudiantes con las herramientas informáticas, ya que se formularon una serie de preguntas a los alumnos sobre la dificultad de su manejo, el interés que habían despertado en la generación de ideas, etc., que finalmente no fueron analizadas en profundidad.

Es oportuno, pues, seguir profundizando en el impacto de las tecnologías de la comunicación y de la información en el aprendizaje para conocer mejor, en especial, cómo estos recursos ayudan a transformar las clases en comunidades o grupos anónimos que construyan y evalúen el conocimiento, de tal manera que los mismos estudiantes lleguen a sentirse verdaderos generadores de información.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido llevado a cabo gracias a la colaboración de Caja Navarra y su programa “Tú eliges: tú decides” (Código: 14424) del año 2009. Especialmente, queremos agradecer también su contribución a todos los estudiantes que han participado en este estudio, sin los cuales este trabajo nunca hubiera sido posible.

## Referencias

- Alexander, P. A., Parsons, J. L., y Nash, W. R. (1996). *Toward a theory of creativity*. Monograph from de National Association for Gifted Children, 1707 L Street NW, Suite 550, Washington, DC, 337-376.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. Boulder, CO: Westview Press.
- Ardaiz Villanueva, O., Sanz de Acedo Lizarraga, M. L., y Sanz de Acedo Baquedano, M. T. (2008). *Wikideas and Creativity Connector supporting Group ideational creativity*. Paper presented at the International Symposium on Wikis, Porto, Portugal.
- Austin, J. R. (1997). A cognitive framework for understanding demographic influences in groups. *International Journal of Organizational Analysis*, 5(4), 342-359.
- Banyard, P., Underwood, J., y Twiner, A. (2006). Do enhanced communication technologies inhibit or facilitated self-regulated learning? *European Journal of Education*, 41(3-4), 473-489.
- Carlsson, I. (2002). Anxiety and flexibility of defense related to high or low creativity. *Creativity Research Journal*, 14(3-4), 341-349.
- De Dreu, C. K. W., y West, M. A. (2001). Minority dissent and team innovation: The importance of participation in decision making. *Journal of Applied Psychology*, 86(6), 1191-1201.
- Dennis, A. R., y Valacich, J. S. (1993). Computer brainstorm: More heads are better than one. *Journal of Applied Psychology*, 78(4), 531-537.
- Feist, G. (1998). A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2(4), 290-304.
- Fishkin, A. S. (1999). Issues in studying creativity in youth. In A. S. Fishkin, B. Cramond, & P. Olszewski-Kubilius (Eds.), *Investigating creativity in youth: Research and methods* (pp. 3-26). Cresskill, NY: Hampton Press.
- Fleming, L. (2004). Perfecting cross-pollination. *Harvard Business Review*, 82(9), 22-24.
- Gallupe, R. B., Bastianutti, L. M., y Cooper, W. H. (1991). Unblocking Brainstorms. *Journal of Applied Psychology*, 76(1), 137-142.
- Gallupe, R. B., Dennis, A. R., Cooper, W. H., Valacich, J. S., Bastianutti, L. M., y Nunamaker, J. F. (1992). Electronic brainstorming and group size. *Academy of Management Journal*, 35(2), 350-369.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1984). Varieties of divergent production. *Journal Creative Behavior*, 18(1), 1-10.
- Helson, R. (1999). Institute of personality assessment and research. In M.A. Runco & S. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of Creativity* (Vol. 2, pp. 71-79). San Diego: Academic Press.
- McGrath, J. E., y Berdahl, J. L. (1998). Groups, technology, and time: use of computers for collaborative work. In R. Scott Tindale (Eds.), *Theory and Research on Small Groups* (pp. 205-228). New York: Plenum Press.
- McGrath, J. E., y Hollingshead, A. B. (1994). *Groups Interacting with Technology: Ideas, Issues, Evidence, and an Agenda*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Meeker, M., Meeker, R., y Roid, G. H. (1985). *Structure of intellect learning abilities test (SOI-LA) manual*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Nemeth, C. J., Brown, K. S., y Rogers, J. (2001). Devil's advocate versus authentic dissent: Stimulating quantity and quality. *European Journal of Social Psychology*, 31(6), 707-720.
- Nunamaker, J., Dennis, A., Valacich, J., y Vogel, D. (1991). Information technology for negotiating groups: Generating options for mutual gain. *Management Science*, 37(10), 1325-1346.
- Ocker, R. J. (2005). Influences on creativity in asynchronous virtual teams: A qualitative analysis of experimental teams. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 48(1), 22-39.
- Osimo, D. (2008). Web 2.0 in Government : Why and How ? Intitute for Prospective Technological Studies (IPTS), JRC, European Commission,

- EUR 23358 in available at: <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=1565>
- Paulus, P. B., y Brown, V. R. (2003). Enhancing Ideational Creativity in Groups: Lessons from Research on Brainstorming. In P. B. Paulus & B. A. Nijstad (Eds.), *Group creativity: Innovation through collaboration*. Oxford: Oxford University Press.
- Paulus, P. B., y Nijstad, B. A. (2003). *Group Creativity: Innovation through collaboration*. Oxford: Oxford University Press.
- Reining, B., y Shin, B. (2002). The dynamic effects of group support systems on group meetings. *Journal of Management Information System*, 19(2), 303-325.
- Saunders, C. S. (2000). Virtual teams: Piecing together the puzzle. In R. Zmud (Ed.), *Framing the domains of IT management* (pp. 29-50). Cincinnati, OH: Pinnaflex.
- Shepperd, J. A. (1993). Productivity loss in performance groups: A motivation analysis. *Psychological Bulletin*, 113(1), 67-81.
- Simonton, D. K. (2003). Creativity as variation and selection: Some critical constraints. In M. A. Runco (Ed.), *Critical creative processes* (pp. 3-18). Cresskill, NJ: Hampton Press, INC.
- Sternberg, R. J., Kaufman, J. C., y Grigorenko, E. L. (2008). *Applied intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Valacich, J., Dennis, A., y Nunamaker, J. (1991). Electronic meeting support: The group systems concept. *International Journal of Man-Machine Studies*, 34(2), 261-282.
- Van Dyne, L., y Saavedra, R. (1996). A naturalistic minority influence experiment: Effects on divergent thinking, conflict and originality in work-groups. *British Journal of Social Psychology*, 35(1), 151-167.
- Zinnbauer, P. (2007). GAR can Social Capital and ICT do for Inclusion? Institute for Prospective Technological Studies (IPITS), JRC, European Comision. EUR 22673. In available at: <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=1466>

(Artículo recibido: 12-6-2009; revisado: 18-11-2010; aceptado: 31-12-2010)