

03-019

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL VARIABLES AND THEIR EFFECT ON THE DESIGNER'S CREATIVITY

Chulvi Ramos, Vicente⁽¹⁾; Royo González, Marta⁽¹⁾; García García, Carlos⁽²⁾; Agost Torres, María Jesús⁽¹⁾; Felip Miralles, Francisco⁽²⁾

⁽¹⁾Universitat Jaume I, Dep. Enginyeria Mecànica i Construcció, ⁽²⁾Universitat Jaume I, Dep. de Ingenieria de Sistemas Industriales y Diseño

In the field of industrial design, success is often linked to the creativity of the designed product or that of the designer themselves. This is the reason for which there are numerous reports on the factors that can influence in the designer's creativity, both inherent to their person and external or circumstantial. This study focuses on environmental factors, showing an analysis of the variables that can positively or negatively influence the creativity of designers immersed in an environment subject to these variables. Although these variables have been analysed separately in previous scientific studies, the aim of this work is to go one step further, seeking to elaborate a taxonomic organization that allows combining different variables with the aim of the positive effect of their synergy on creativity, and thus avoid combinations of variables that counteract each other.

Keywords: *Product design; creativity; creative spaces*

ANÁLISIS DE VARIABLES DEL ENTORNO Y SU EFECTO SOBRE LA CREATIVIDAD DEL DISEÑADOR

En el ámbito del diseño industrial, el éxito va ligado con frecuencia a la creatividad del producto diseñado o del propio diseñador. Es por ello que existen numerosos estudios que versan sobre los factores que pueden influir en la creatividad del diseñador, tanto inherentes a su persona como externos o circunstanciales. El presente estudio se centra en los factores del entorno, mostrando un análisis de las variables que puedan influir positiva o negativamente en la creatividad de los diseñadores inmersos en un entorno sujeto a estas variables. Aunque dichas variables han sido analizadas aisladamente en estudios científicos anteriores, el objeto del presente trabajo es ir un paso más allá, buscando elaborar una organización taxonómica que permita combinar diferentes variables con el objeto de potenciar el efecto positivo de su sinergia en la creatividad, y poder evitar así combinaciones de variables que se contrarresten entre ellas.

Palabras clave: *Diseño de producto; creatividad; espacios creativos*

Correspondencia: Vicente Chulvi Ramos; chulvi@uji.es



©2018 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

El éxito empresarial va ligado, muy frecuentemente, a la innovación, y ésta a la creatividad de las personas encargadas de desarrollar los nuevos productos que deben de ser lanzados al mercado para proporcionarle dicho éxito a la empresa (Alves et al, 2007; Chulvi et al, 2011). Es por ello que la creatividad es campo habitual de estudio, tanto a nivel de persona (Amabile 1996), de método (Csikszentmihalyi, 1998) o de resultado (Chulvi et al, 2012). Estas tres “fases” o elementos que engloban la creatividad serían considerados los elementos internos del proceso creativo. Sin embargo, además de estos elementos internos, existen también factores externos que pueden causar un efecto sobre la creatividad de las personas, sin ser atribuibles a la propia creatividad de la persona en sí misma. Nos referimos aquí a las variables de entorno. Dicho de otro modo, elementos externos que influyen sobre la persona de un modo consciente o subconsciente, que hacen que mejoren sus capacidades creativas.

Aunque las variables del entorno capaces de influir en la creatividad han sido analizadas aisladamente y de un modo genérico, tal y como se verá en el análisis de estudios sobre el tema que se muestra en el punto 2, el objeto del presente trabajo es ir un paso más allá, buscando elaborar una organización taxonómica que permita combinar diferentes variables con el objeto de potenciar el efecto positivo de su sinergia en la creatividad, y poder evitar así combinaciones de variables que se contrarresten entre ellas. Para tal efecto se ha realizado, en primer lugar, una búsqueda bibliográfica en los diferentes campos que han estudiado el efecto de las variables del entorno sobre la creatividad de las personas. A partir de allí se han agrupado en función de relaciones comunes y excluyentes, procediendo a realizar una catalogación de las mismas, tal y como se explica en el punto 2. El resultado es, como se ha adelantado, una taxonomía de elementos del entorno que pueden potenciar la creatividad, como se podrá ver en el punto 3 del artículo.

2. Metodología

2.1 Divisiones o taxones propuestos

La primera dicotomía propuesta es el tipo de interacción con el elemento en cuestión. Esto es, ¿cuál es el rol de este elemento con el sujeto? Un elemento puede, simplemente estar allí e influenciar indirectamente a un individuo con su presencia, o puede necesitar interactuar de un modo directo para causar el efecto potenciador sobre la creatividad. Por lo tanto, la primera división para crear dos grupos excluyentes es si su interacción es directa o indirecta.

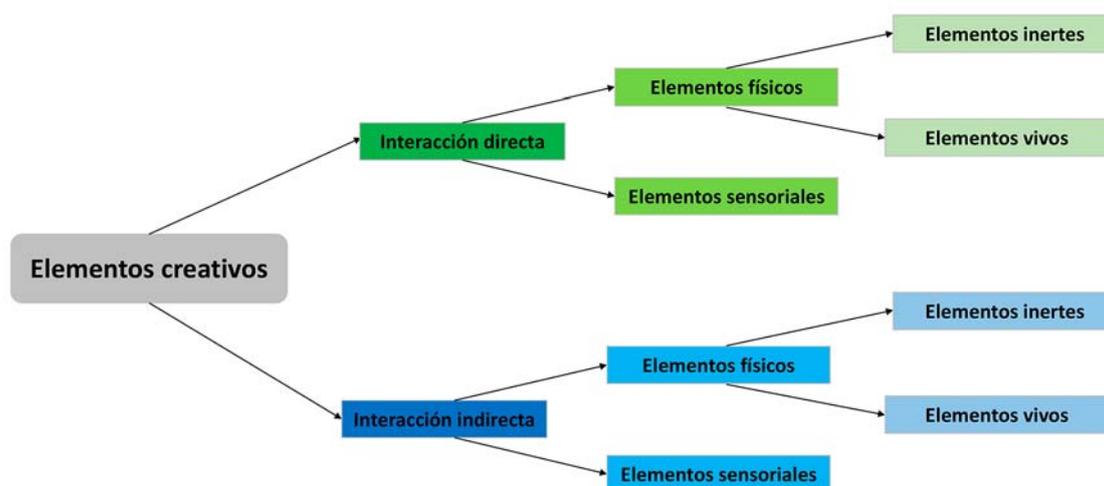
Dentro de cada grupo, la siguiente partición que se propone respondería al estado del elemento en cuestión. Podemos tener unos elementos con una presencia física en el lugar, esto es, elementos tangibles y manipulables, y que se perciban como tales, como puede ser una flor, y por otro lado nos encontramos con elementos que afectan a los sentidos, pero que no podemos tocar, como puede ser el aroma de dicha flor. Habrá que diferenciar, en el caso del ejemplo, si el elemento que potencia la creatividad es el ver la flor en mi espacio de trabajo o el aroma que desprende. O ambos. En el primer caso, una flor artificial podría proporcionar la misma influencia sobre la creatividad, mientras que en el segundo la podríamos suplir por un ambientador. Por ello, la segunda división que se propone es entre

elementos físicos o elementos sensoriales. La cual es aplicable tanto para los elementos con interacción directa como indirecta.

Además de ello, los investigadores han considerado necesario establecer una división adicional, dentro de los elementos físicos, diferenciando entre elementos inertes y elementos vivos, ya que se considera que un elemento vivo puede tener una consideración de mayor transcendencia e incluso variar la propiedad de su estímulo, pudiendo estar al mismo tiempo en un lugar de la taxonomía u otro en función de su comportamiento en un instante dado. Además de ello, las personas tienen por defecto una consideración diferente sobre un ser vivo que sobre uno inerte. Por ejemplo, si el ruido de la radio ocasiona molestias es posible apagarla sin más, pero no es posible pedir a un canario que deje de cantar, ni genera la misma carga emocional que tener que pedir delicadamente a dos compañeros que se callen. Es por ello que se ha decidido considerar la dicotomía elementos inertes – elementos vivos.

Con todo ello, la clasificación en términos generales quedará del siguiente modo (Figura 1):

Figura 1: Taxones iniciales propuestos



Con este esquema de base, se ha procedido a analizar aquellos trabajos que versen sus estudios hacia algún factor del entorno que potencie la creatividad. Al tratarse de una gran cantidad de estudios diferentes de autores diversos, cada trabajo presenta su propia forma de definir y evaluar el efecto potenciador de la creatividad, pero se asumen sus conclusiones como válidas en cualquier caso, al ser estudios publicados en revistas científicas de prestigio en su campo.

2.2 Elementos de interacción directa

Dentro del apartado de elementos de interacción directa físicos inertes, nos encontramos con los trabajos de Ceylan et al (2008), que indica que la presencia de ordenadores potencia la creatividad al permitir el acceso a la información y el contacto social, y de McCoy y Evans (2002), que defiende que una disposición sociópeta del mobiliario incrementa la creatividad, también por favorecer el contacto social entre compañeros.

Por otro lado, en los elementos de interacción directa físicos vivos tenemos la investigación de Alves et al (2007) defendiendo que el trabajo en equipo potencia la creatividad. Esto es, otras personas con las que interactuamos de forma directa para el desempeño de nuestra tarea creativa.

En cuanto a los elementos de interacción directa sensoriales, los principales trabajos se refieren a la luz, que necesitamos para poder realizar nuestro trabajo. Así, Ceylan et al. (2008) apunta que la luz brillante potencia la creatividad, y mucho mejor si esta luz brillante es natural, es decir, la luz solar. En lo referente a luz interior, nos encontramos también con el trabajo de Knez (1995) que encontró una relación entre luminosidad y temperatura de la luz en su efecto sobre la creatividad. Los mejores efectos se encuentran cuando la luz es brillante y cálida (1500 lux, 3000K) y, opuestamente, cuando la luz es tenue y fría (300 lux, 4000K).

2.3 Elementos de interacción indirecta

En lo referente a los elementos de interacción indirecta, contamos también con un elevado número de trabajos. Por lo que respecta a los elementos de interacción indirecta físicos inertes, las ventanas parecen ser un elemento estructural en el que muchos autores están de acuerdo en que potencia la creatividad, bien sea por el acceso a luz natural (Ceylan et al., 2008), o por la posibilidad de ver al exterior (Stone and Irvine, 1994), si bien algunos trabajos condicionan esa vista exterior a elementos naturales (McCoy y Evans, 2002). También tenemos el punto de vista de Stone (1998) que indica que lo que realmente causa un efecto negativo sobre la creatividad es la ausencia de ventanas, al crear la sensación de espacio cerrado y afectar al humor de las personas. La ventana se podría asociar con una mejor ventilación del espacio, que es otro factor que potencia la creatividad acorde con Alencar y Bruno-Faria (1997), aunque no sería el elemento exclusivo para conseguirlo. Extractores, rejillas de ventilación, puertas, etc. podrían conseguir el mismo efecto en este caso.

Otro conjunto de elementos de interacción indirecta físicos inertes se referiría a los elementos meramente decorativos que tenemos en el espacio de trabajo, como pueden ser los posters que adornen las paredes (Stone, 1998). En este punto, sin embargo, tenemos trabajos cuyas conclusiones podrían percibirse como contradictorias. Por un lado Ceylan et al. (2008) nos indican que un espacio con muy pocos elementos decorativos potencia la creatividad, ya que facilita la concentración, mientras que por el contrario el trabajo de McCoy y Evans (2002) nos dice que lo que potencia la creatividad es un espacio con abundancia de objetos decorativos, ya que estimula en mayor medida al cerebro.

Relacionado con los elementos decorativos, pero ya en la categoría de los elementos de interacción indirecta físicos vivos, tenemos a las plantas, que es un factor que potencia la creatividad según Shibata y Suzuki (2004) y Ceylan et al. (2008). Dentro de esta misma categoría nos encontramos con trabajos relacionados con la gente que tenemos alrededor, sin formar parte del equipo de trabajo propiamente dicho. Así, tanto Alencar y Bruno-Faria (1997) como Stokols et al. (2002) nos indican que un espacio de trabajo con buen clima social entre compañeros potencia la creatividad, al permitir despejar la mente en conversaciones ajenas a la tarea. Sin embargo, un espacio atiborrado de gente resulta contraproducente para lograr un clima creativo (Aiejo et al., 1977). Por su parte, Shalley y Oldham (1997) demostraron que, independientemente de si son compañeros o no, si el trabajo es competitivo, se consigue una mayor creatividad cuando los competidores no están presentes.

Finalmente, en la rama de los elementos de interacción indirecta sensoriales nos encontramos con numerosos trabajos. En el caso de los sonidos, Stokols et al. (2002) nos

indica que los sonidos “positivos” de fondo potencian la creatividad, donde por sonidos “positivos” incluye la música, el silencio o la ausencia de ruido. Acorde con esto último nos encontramos el trabajo de Alencar y Bruno-Faria (1997), que defienden que el ruido de fondo reduce la creatividad. Opuesto a esto, pero con matices, nos encontramos con el trabajo de Mehta y Cheema (2012), que nos demuestran que con ruido de fondo a un nivel moderado (70 dB) se consiguen mejores resultados creativos que con niveles más bajos (50 dB) o excesivamente altos (85 dB) de ruido. Kasot (1997) también matiza en cuanto al tipo de sonidos, defendiendo que son los sonidos imprevistos los que reducen la atención y, por ende, la creatividad.

Otro tipo de elementos de interacción indirecta sensoriales son los colores del entorno. En este ítem también nos encontramos con trabajos aparentemente contradictorios, pues mientras que Ceylan et al. (2008) defiende que los colores fríos potencian la creatividad por su efecto relajante, Stone y English (1998) y McCoy y Evans (2002) dicen en sus trabajos que son los colores cálidos los que potencian la creatividad al estimular a los sujetos inmersos en el entorno. Sin embargo estas conclusiones, pese a parecer contradictorias pueden coexistir, ya que las comparaciones se realizan respecto a un ambiente con luz blanca, por lo que no ha lugar a desconfiar de sus resultados. Cabría, eso sí, comparar sendos ambientes para ver cuál de los dos potencia más la creatividad respecto a la luz blanca.

Los olores o aromas son otro tipo de elemento que influye en la creatividad. Así, Kanso (1992) demostró que los aromas a limón y lavanda tienen un efecto positivo en la creatividad, mientras que los malos olores (en concreto sulfuro de dimetilo) tienen un efecto negativo sobre la misma.

Por último, ya relacionado con el confort, la temperatura adecuada también es un factor que incide en la creatividad (Alencar y Bruno-Faria, 1997). Ambientes muy fríos o muy cálidos presentan un efecto negativo sobre la creatividad de los individuos.

3. Resultados

Como resultado de la investigación mostrada en el punto anterior se presenta la taxonomía propuesta de elementos del entorno capaces de potenciar la creatividad, tal y como se muestra en la Tabla 1. En ella se pueden apreciar las diferentes divisiones, ramas y agrupaciones de elementos que permiten la clasificación y rápida identificación de cada uno de dichos elementos, así como una fácil e intuitiva inclusión de cualquier elemento nuevo que se pueda demostrar que permita potenciar la creatividad.

Tabla 1. Taxonomía de elementos del entorno que potencian la creatividad

Interacción directa	Físicos	Inertes	Objetos	Ordenadores
			Mobiliario	Sociópeto
		Vivos	Gente	Equipos de diseño
	Sensoriales	Luz		Brillante
				Solar
				Luz fría y tenue (300 lux, 4000K)

				Luz cálida y brillante (1500 lux, 3000K)
Interacción indirecta	Físicos	Inertes	Estructurales	Ventanas
				Ventilación
			Decorativos	Pocos elementos
		Muchos objetos		
		Posters		
		Vivos	Gente	Poca gente
				Compañeros
				Competidores ausentes
			Vegetación	Plantas
	Sensoriales	Sonidos	Música	
			Silencio	
			Nivel de sonido moderado (70 dB)	
			Ausencia de sonidos imprevistos	
		Colores	Fríos	
			Cálidos	
		Olores	Limón	
			Lavanda	
Temperatura	Adecuada			

4. Conclusiones

El presente trabajo ha pretendido no sólo realizar una recopilación de los elementos del entorno que son capaces de potenciar la creatividad, ya de por sí útil, sino también el crear una clasificación taxonómica que permita localizarlos rápidamente y según su tipología concreta. Además de ello, la clasificación taxonómica permite ver los posibles huecos para buscar nuevos elementos que puedan potenciar la creatividad, y poder incluir dichos nuevos elementos en un lugar adecuado dentro de la taxonomía para poder relacionarlo con sus afines. Del mismo modo, también permite identificar inmediatamente los estímulos que se perciben, a priori, como contradictorios y que se ha demostrado en sus respectivos estudios que potencian la creatividad.

Esta taxonomía abre puertas a nuevas investigaciones en el campo de la creación de entornos creativos y su experimentación en diferentes ámbitos, permitiendo seleccionar diferentes variables de entorno que permitan potenciar el efecto positivo de su sinergia en la creatividad, y poder evitar del mismo modo combinaciones de variables que se contrarresten entre ellas. Así, de este modo, se ha visto que existen trabajos que demuestran que

variables opuestas generan un incremento de la creatividad, precisamente por el tipo de estímulo que generan. Por ejemplo, el caso de los colores cálidos y los colores fríos. Ambos ambientes potenciarán la creatividad, pero el primero porque es estimulante (entendido como excitación) y el segundo porque relaja. Por consiguiente, aunque otro estímulo que potencia la creatividad es la música de fondo, no resultaría productivo a priori combinar música relajante con una habitación con colores cálidos. De nuevo, esto abre la puerta a nuevas investigaciones para verificar esta hipótesis lógica.

Otro factor a analizar debe ser si estos elementos generan el mismo estímulo sobre todas las personas, puesto que un mismo estímulo puede generar emociones diferentes en diferentes sujetos, tal y como se ha demostrado ya en numerosos estudios (Coan y Allen, 2007; Akinola y Mendes, 2008; Bayer y Schacht, 2014) y en el campo del diseño emocional (Desmet y Hekkert, 2009; Agost y Vergara, 2012; 2014). Este mismo aspecto podría ser también el causante de los pares bipolares de estímulos que potencian la creatividad, ya que un mismo estímulo podría potenciar más la creatividad en unas personas y no tanto en otras, y a la inversa con el estímulo opuesto. Aquí se abriría la puerta, nuevamente, a más investigaciones, tanto para ver cuál de los factores opuestos mejora en mayor medida la creatividad, como si funciona igual para todas las personas sometidas a dichos estímulos.

Es por todo ello que se considera que la taxonomía elaborada es de gran interés para la actividad científica en el área de la creatividad en la ingeniería, al cubrir no sólo una necesidad organizativa, sino también permitir elaborar combinaciones razonadas para crear ambientes, además de proponer nuevas investigaciones experimentales.

Referencias

- Aiello, J. R., DeRisi, D. T., Epstein, Y. M., & Karlin, R. A. (1977). Crowding and the role of interpersonal distance preference. *Sociometry*, 271-282.
- Agost, M.J., & Vergara, M. (2012). Influencia del tipo de perfil de cliente en la relación entre impresiones subjetivas y preferencias de pavimentos cerámicos. En actas del XVI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos, AEIPRO 2012 (pp.1792-1801).
- Agost, M.J., & Vergara, M. (2014). Relationship between meanings, emotions, product preferences and personal values. Application to ceramic tile floorings. *Applied Ergonomics*, 4 (45), 1076 - 1086.
- Alencar, E. M. L. S., & Bruno-Faria, M. F. (1997). Characteristics of an organizational environment which stimulate and inhibit creativity. *Journal of Creative Behavior*, 31, 271–281
- Alves, J., Marques, M. J., Saur, I., & Marques, P. (2007). Creativity and innovation through multidisciplinary and multisectoral cooperation. *Creativity and Innovation Management*, 16(1), 27-34.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. Hachette UK.
- Akinola, M., & Mendes, W. B. (2008). The dark side of creativity: Biological vulnerability and negative emotions lead to greater artistic creativity. *Personality and Social Psychology Bulletin*.
- Bayer, M. and Schacht, A. (2014) Event-related brain responses to emotional words, pictures, and faces—a cross-domain comparison *Frontiers in psychology*, 5.
- Ceylan, C., Dul, J., & Aytac, S. (2008). Can the office environment stimulate a manager's creativity?. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 18(6), 589-602.
- Chulvi, V., Ruíz-López, J., & Vidal, R. (2011). Enfoque metodológico para la innovación en empresas. *DYNA*, 86(4), 397-404.

- Chulvi, V., Mulet, E., & González-Cruz, M. C. (2012). Measure of product creativity: Metrics and objectivity. *Dyna*, 87(1), 80-89.
- Coan, J. A., & Allen, J. J. (2007). Handbook of emotion elicitation and assessment. Oxford university press.
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Creatividad: el flujo y la psicología del descubrimiento y la invención* (pp. 41-71). Barcelona: Paidós
- Desmet, P.M.A. and Hekkert, P. (2009) Special Issue Editorial: Design & Emotion, *International Journal of Design*, 3(2), 1-6.
- Knasko, S. C. (1992). Ambient odor's effect on creativity, mood, and perceived health. *Chemical Senses*, 17, 27–35.
- Kasof, J. (1997). Creativity and breadth of attention. *Creativity Research Journal*, 10(4), 303-315.
- Knez, I. (1995). Effects of indoor lighting on mood and cognition. *Journal of environmental psychology*, 15(1), 39-51.
- McCoy, J. M., & Evans, G. W. (2002). The potential role of the physical environment in fostering creativity. *Creativity Research Journal*, 14(3-4), 409-426.
- Mehta, R., Zhu, R., & Cheema, A. (2012). Is noise always bad? Exploring the effects of ambient noise on creative cognition. *Journal of Consumer Research*, 39(4), 784-799.
- Shalley, C. E., & Oldham, G. R. (1997). Competition and creative performance: Effect of competitor presence and visibility. *Creativity Research Journal*, 10, 337-345
- Shibata, S., & Suzuki, N. (2004). Effects of an indoor plant on creative task performance and mood. *Scandinavian journal of psychology*, 45(5), 373-381
- Stokols, D., Clitheroe, C., & Zmuidzinias, M. (2002). Qualities of work environments that promote perceived support for creativity. *Creativity Research Journal*, 14, 137-147
- Stone, N. J., & Irvine, J. M. (1994). Direct or indirect window access, task type, and performance. *Journal of Environmental Psychology*, 14(1), 57-63
- Stone, N. J., & English, A. J. (1998). Task type, posters, and workspace color on mood, satisfaction, and performance. *Journal of Environmental Psychology*, 18(2), 175-185.
- Stone, N. J. (1998). Windows and environmental cues on performance and mood. *Environment and Behavior*, 30(3), 306-321.

Agradecimientos

El trabajo pertenece al proyecto de investigación "creación de espacios emocionales para incrementar los resultados creativos del diseñador durante la fase conceptual", con código GV/2017/098 y financiado por la Generalitat Valenciana.