

Creatividad en estudiantes universitarios venezolanos: creencias, percepciones y habilidades

Katherine Martínez¹, Valentina Vélez², Rubén Carvajal^{3*}

*Correspondencia

Rubén Carvajal
rcarvaja@ucab.edu.ve

Citación

Martínez K, Vélez V, Carvajal R. Creatividad en estudiantes universitarios venezolanos: creencias, percepciones y habilidades. JONED. Journal of Neuroeducation. 2024; 4(2): 66-85. doi: 10.1344/joned.v4i1.44128

Fecha de recepción:

09/10/2023

Fecha de aceptación:

20/12/2023

Fecha de publicación:

15/02/2024

Contribuciones de los autores

Katherine Martínez: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración de proyectos, recursos, software, visualización, redacción (borrador original).

Valentina Vélez: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, recursos, software, visualización, redacción (borrador original).

Rubén Carvajal: conceptualización, supervisión, análisis formal, validación, investigación, visualización, redacción (revisión y edición).

Conflicto de intereses

Los autores declaran la ausencia de conflicto de interés.

Editora

Laia Lluch Molins (Universitat de Barcelona, España)

Revisores

Antonio Martín Ezpeleta
Mtro. Francisco Enrique García López

Derechos de autor

© Katherine Martínez, Valentina Vélez, Rubén Carvajal, 2024

Esta publicación está sujeta a la Licencia Internacional Pública de Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 de Creative Commons.



¹ Universidad Católica Andrés Bello; kmartinez.19@est.ucab.edu.ve

 0009-0001-5630-659X

² Universidad Católica Andrés Bello; vvelezg.19@est.ucab.edu.ve

 0009-0002-6926-3346

³ Universidad Católica Andrés Bello; rcarvaja@ucab.edu.ve

 0000-0002-3039-0922

Resumen

Esta investigación buscó ahondar en la comprensión de la creatividad en una muestra de estudiantes universitarios venezolanos como parte de un proyecto neuroeducativo denominado CREA (creación, retención, emoción, atención), que tiene como objetivo la comprensión, búsqueda y promoción de la creatividad a nivel educativo. Los objetivos fueron: conocer las creencias acerca del rol del cerebro en la creatividad, indagar la percepción de la creatividad asociada con las carreras ofrecidas y evaluar posibles relaciones entre dicha percepción, el nivel de pensamiento divergente y la puesta en práctica de soluciones creativas. El estudio fue exploratorio, con una muestra de 26 estudiantes, dos por carrera, de ambos sexos, de entre 20 y 27 años, de la Universidad Católica Andrés Bello, en Caracas. Se diagnosticó la autopercepción de la creatividad mediante cuestionarios y se utilizó el test de usos alternativos de Guilford para evaluar el pensamiento divergente y la puesta en práctica de la creatividad. La creencia predominante en la muestra estudiada asoció la creatividad con el hemisferio cerebral derecho y con las carreras humanísticas, aunque, en término de soluciones creativas, los estudiantes de las carreras de Ingeniería produjeron la mayor cantidad de soluciones creativas, con un importante nivel de elaboración. Asimismo, se encontró una relación estrecha entre el nivel de pensamiento divergente y la puesta en práctica de las respuestas creativas, pero no entre la autopercepción de la creatividad y el potencial creativo.

Palabras clave: creatividad, pensamiento divergente, carreras universitarias, estudiantes universitarios, sesgos cognitivos, autopercepción, modelo CREA, neuroeducación.

Resum

Aquesta investigació va cercar aprofundir en la comprensió de la creativitat en una mostra d'estudiants universitaris veneçolans com a part d'un projecte neuroeducatiu anomenat C.R.E.A. (Creació, Retenció, Emoció, Atenció) que té com a nord la comprensió, recerca i promoció de la creativitat a nivell educatiu. Els objectius van ser: conèixer les creences sobre el rol del cervell a la creativitat, indagar la percepció de la creativitat associada amb les carreres ofertes i avaluar possibles relacions entre aquesta percepció, el nivell de pensament divergent i la posada en pràctica de solucions creatives. L'estudi va ser exploratori, amb una mostra de 26 estudiants, dos per carrera, dels dos sexes, d'entre 20 i 27 anys, de la Universitat Catòlica Andrés Bello, a Caracas. Es va diagnosticar l'autopercepció de la creativitat mitjançant qüestionaris i es va fer servir el Test d'usos alternatius de Guilford per avaluar el pensament divergent i la posada en pràctica de la creativitat. La creença predominant a la mostra estudiada va associar la creativitat amb l'hemisferi cerebral dret i amb les carreres humanístiques, encara que, en terme de solucions creatives, van ser els estudiants de les carreres d'enginyeria els que van produir la quantitat més gran de solucions creatives, amb un important nivell d'elaboració. Així mateix, es va trobar una estreta relació entre el nivell de pensament divergent i la posada en pràctica de les respostes creatives, però no entre l'autopercepció de la creativitat i el potencial creatiu.

Paraules clau: creativitat, pensament divergent, carreres universitàries, estudiants universitaris, biaixos cognitius, autopercepció, model CREA, neuroeducació.

Abstract

This research sought to delve into the understanding of creativity in a sample of Venezuelan university students as part of a neuroeducational project called C.R.E.A. (Creation, Retention, Emotion, Attention) which is focused on the understanding, search and promotion of creativity at an educational level. The objectives were: to know the beliefs about the role of the brain in creativity, to investigate the perception of creativity associated with the careers offered and to evaluate possible relationships between said perception, the level of divergent thinking and the implementation of creative solutions. The study was exploratory, with a sample of 26 students, two per career, of both sexes, between 20 and 27 years of age, from the Andrés Bello Catholic University, in Caracas. Self-perception of creativity was diagnosed through questionnaires and the Guilford Alternative Uses Test was used to evaluate divergent thinking and the implementation of creativity. The predominant belief in the sample associated creativity with the right cerebral hemisphere and with humanistic careers. However, it was found that engineering students produced the greatest number of creative solutions, with a significant elaboration level. Additionally, a close relationship was found between the level of divergent thinking and the implementation of creative responses, but not between self-perception of creativity and creative potential.

Keywords: creativity, divergent thinking, university majors, university students, cognitive biases, self-perception, CREA model, neuroeducation.

Introducción

Existen múltiples definiciones de creatividad, desde las que se adentran en sus fundamentos filosóficos¹ hasta la más aceptada por la mayoría de los investigadores, que coinciden en definirla como un proceso que requiere tanto originalidad como utilidad². También ha sido definida como la producción original de soluciones novedosas a problemas con un relativo grado de complejidad³.

La creatividad es la capacidad de conectar ideas aparentemente dispares para crear algo nuevo y valioso. Cuanto más dispares sean las ideas, más creativa será la solución o el producto resultante^{4,5}. Es la capacidad de crear nuevas ideas o conceptos, o nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, lo que habitualmente se traduce en soluciones originales, estéticas y útiles para la sociedad. Es un proceso dinámico y una fuerza viva y cambiante del ser humano que ha sido objeto de investigación por la psicología, la filosofía, la neurociencia, el arte y la antropología, entre otras⁵.

Se ha sugerido⁶ que un patrón creativo es una manifestación de una conducta basada en actividades como diseñar, inventar, componer y planificar. Este es un elemento valorado en la sociedad, y se demuestra cuando un ingeniero, un artista o un científico descubre un nuevo principio o una nueva técnica, o desarrolla un proceso que revoluciona la industria, mientras que otros realizan tareas rutinarias asignadas.

En cuanto a la manera de cuantificarla, se han propuesto varios métodos para medir la creatividad de un individuo cuando se le pide llevar a cabo procesos de razonamiento que buscan resolver problemas⁷. La creatividad puede ser estudiada desde una perspectiva psicométrica⁶ al utilizar actividades con lápiz y papel. Propuso el test de usos alternativos, que examina las respuestas de las personas ante los posibles usos que le pueden dar a un objeto (como un ladrillo), empleado como un instrumento para medir el pensamiento creativo⁸. Sin embargo, en un estudio⁹ en el que se empleó el test de usos alternativos de Guilford, se propuso que con este instrumento se puede medir el pensamiento divergente y que este no representa en su totalidad a la creatividad en general.

La creatividad es un elemento indispensable en la supervivencia porque ha permitido la evolución y el desarrollo de los individuos, las organizaciones y la

sociedad. Puede surgir como resultado de la simple curiosidad, la motivación o una necesidad¹⁰. Hay varios trabajos que abordan el tema de la creatividad en los estudiantes universitarios latinoamericanos: algunos han buscado las relaciones entre creatividad, inteligencia y rendimiento académico¹¹, otros han buscado relacionar las respuestas al test de creatividad con las respuestas kinestésicas asociadas al test de Rorschach¹².

Otros autores se han enfocado en analizar la creatividad en estudiantes universitarios considerando las diferencias por género, edad y carrera, o la percepción competencial de los estudiantes de diferentes áreas de conocimiento, o la creatividad desde la perspectiva de los estudiantes universitarios, así como el desarrollo de la creatividad del docente en formación o el pensamiento creativo en el ámbito universitario¹³⁻¹⁸.

Sin embargo, existen pocos referentes de investigación que conecten la creatividad con las creencias acerca del cerebro y el pensamiento divergente en los estudiantes universitarios. Algunos investigadores¹⁹ han publicado acerca de las bases neuronales de la creatividad examinando la conectividad funcional del cerebro en estado de reposo en estudiantes universitarios. Sus resultados sugieren que la creatividad está asociada con una mayor conectividad funcional entre la red de modo predeterminado (por defecto) y la red de control frontoparietal.

También se ha investigado la relación entre inteligencia, creatividad y control cognitivo en estudiantes universitarios²⁰. Estos resultados sugieren que la creatividad está relacionada con procesos de control cognitivo, como la inhibición y la memoria de trabajo, que también están implicados en la inteligencia. Se han utilizado tareas experimentales para estudiar las bases neuronales del pensamiento creativo en estudiantes universitarios relacionadas con el pensamiento divergente, como la tarea de usos alternativos y la tarea de asociados remotos, así como tareas de pensamiento convergente²¹.

En Latinoamérica se ha investigado la creatividad y el pensamiento divergente en estudiantes. Se han examinado las diferencias en el pensamiento divergente entre estudiantes universitarios de Psicología y Bellas Artes, y su relación con la creatividad¹⁶, así como la perspectiva de los estudiantes universitarios sobre la creatividad y su relación con el pensamiento divergente²². En Venezuela, se introduce

la creatividad como innovación pedagógica en los años cincuenta del siglo xx, coincidiendo con el nacimiento de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia y con importantes modificaciones curriculares que se suceden a partir de 1965 hasta su propagación en 1991 a nivel nacional, en especial en asignaturas científicas, a lo que también contribuyeron instituciones como el Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (1973) y el Ministerio de la Inteligencia y el Ministerio de Ciencia y Tecnología (1979), entre otras.

También se ha investigado acerca de los niveles de creatividad en estudiantes universitarios con estilos de aprendizaje divergentes y su relación con el pensamiento divergente²³. Existe una revisión de la literatura sobre el pensamiento creativo en el ámbito universitario y su relación con el pensamiento divergente desde la perspectiva de la neurociencia¹⁸. Se han explorado los aspectos teóricos involucrados en el desarrollo de la creatividad en estudiantes universitarios y su relación con el pensamiento creativo y divergente²⁴, así como las diferencias entre creatividad y pensamiento divergente en estudiantes universitarios en función de su rendimiento, edad y sexo²⁵.

Algunas de las conclusiones a las que arribaron los autores latinoamericanos citados son que la creatividad y el pensamiento divergente están estrechamente relacionados, los estudiantes universitarios con estilos de aprendizaje divergentes tendieron a tener niveles más altos de creatividad y la percepción de los estudiantes universitarios sobre la creatividad puede influir en su pensamiento divergente.

Asimismo, estos trabajos concluyen que la creatividad y el pensamiento divergente pueden ser fomentados y desarrollados en el ámbito universitario mediante estrategias de enseñanza creativa, en la que la neurociencia puede proporcionar información valiosa sobre la relación entre la creatividad y el pensamiento divergente, dada su importancia para el desarrollo personal y el progreso.

Nuestro trabajo de investigación se inspiró en el modelo pedagógico CREA (creación, retención, emoción, atención)^{26,27} que tiene como objetivo central incentivar la creatividad en los procesos enseñanza-aprendizaje por su potencial impacto en la resolución de problemas y su contribución a propuestas innovadoras, puesto en práctica durante el desarrollo de la asignatura de Neuroeducación impartida en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) de Cara-

cas, Venezuela, durante los años académicos 2022-2023.

Esta investigación parte de la observación de un hecho curioso luego de constatar, mediante sondeos previos, que muchos estudiantes de la UCAB poseían ciertas creencias asociadas a la creatividad que parecían estar sesgadas hacia ciertas carreras y profesiones, así como predisponerlos a decantarse por actividades "más o menos creativas", dependiendo de su propia autopercepción de creatividad.

En resumen, esta investigación buscó responder interrogantes e iniciar una exploración acerca de la autopercepción de una muestra de estudiantes universitarios venezolanos sobre la creatividad, su relación con sus creencias sobre el cerebro y su capacidad de dar posibles soluciones a un problema presentado usando el denominado pensamiento divergente.

Divagación, salud mental y creatividad

La divagación mental tiene efectos tanto positivos como negativos, ya que puede mejorar la resolución creativa de problemas o provocar estados de ánimo negativos y mala salud mental²⁸. Se ha explorado cómo funciona el cerebro de las personas creativas a partir de la divagación mental y la red neuronal por defecto, encontrándose que la divagación mental es un componente clave del pensamiento creativo y que la red neuronal por defecto se activa cuando el cerebro está en reposo y no está enfocado en una tarea específica²⁹. Según esto, la red neuronal por defecto sería un sustrato neuronal importante para la creatividad porque permite que el cerebro haga conexiones entre ideas aparentemente no relacionadas³⁰.

Desde la Antigüedad, la creatividad extraordinaria se ha asociado con trastornos mentales, desestabilización emocional y melancolía; sin embargo, los resultados muestran que la psicopatología severa inhibe la creatividad. Los trastornos leves y moderados pueden inspirar y motivar el trabajo creativo, pero solo conducen a soluciones nuevas y útiles cuando los creadores logran transformar su inestabilidad emocional y su incoherencia cognitiva en formas estables y coherentes³¹.

No obstante, los tres factores de divagación mental, pensamiento divergente y salud mental no se han examinado simultáneamente, por lo que es posible que estas relaciones se manifiesten mediante correlaciones espurias²⁸, aunque algunos autores han descrito

relaciones entre la frecuencia de la divagación mental con un riesgo de peor salud mental, así como con una mayor capacidad de pensamiento divergente³¹.

Bases neurales de la creatividad

Existen todavía carencias de conocimientos precisos acerca de las bases neurales de la creatividad. Aunque, según las evidencias con estudios de RMf, esta suele verse asociada a ciertas redes funcionales; entre ellas, la red neuronal por defecto y la red neuronal de la imaginación^{32,33}.

Las redes funcionales corresponden a espacios distribuidos en el cerebro que muestran patrones de actividad en varias regiones del cerebro durante el descanso y durante las acciones cognitivas. Se ha sugerido que estas redes están asociadas al pensamiento divergente³⁰ luego de aplicar el test de usos alternativos a 163 participantes de la Universidad de Pensilvania.

Se ha sugerido que las siguientes redes neuronales como asociadas a la creatividad:

- *Red neuronal por defecto*: la red neuronal por defecto del cerebro (DMN, por sus siglas en inglés, *default main network*) es un conjunto de regiones que se activan espontáneamente durante los momentos de pasividad (figura 1). La red también está activa durante las tareas dirigidas que requieren que los participantes imaginen eventos futuros. Se descubrió por casualidad cuando los experimentadores que utilizaban neuroimágenes empezaron a examinar las regiones cerebrales activas en las condiciones de control pasivo de sus experimentos³⁴.
- *Red neuronal de la imaginación*: asociada a acciones como soñar despierto, plantearse metas de futuro y tener compasión³³. También está relacionada con la cognición social, es decir, cuando tratamos de descifrar lo que la otra persona está pensando³⁴. Su ubicación sugerida es en la corteza cingular posterior³⁰.
- *Red de atención ejecutiva*: se ubica en la corteza prefrontal dorsolateral derecha³⁰ y mantiene información en la memoria de trabajo; inhibe las respuestas obvias³³ y se utiliza cuando el punto de mira de atención se requiere para resolución de problemas³⁵.
- *Red de rasgos sobresalientes*: esta red categoriza las cosas como interesantes y no interesantes,

alimenta información categorizada a las otras redes³³ y monitorea los eventos internos y externos de la conciencia humana³⁵. Se encuentra en la ínsula anterior izquierda³⁰.

Pensamientos divergente y convergente

Por pensamiento divergente se entiende aquel que permite generar ideas en un contexto en el que los criterios de selección son relativamente vagos y donde más de una solución puede ser correcta. El pensamiento divergente, por tanto, implica la flexibilidad de la mente. En cambio, el pensamiento convergente representa un estilo de pensamiento que permite encontrar soluciones únicas a un problema bien definido, lo que requiere más persistencia y concentración^{6,36}.

Diversos autores sostienen que la creatividad no es una dicotomía entre el pensamiento divergente y el convergente, sino más bien una mezcla armoniosa

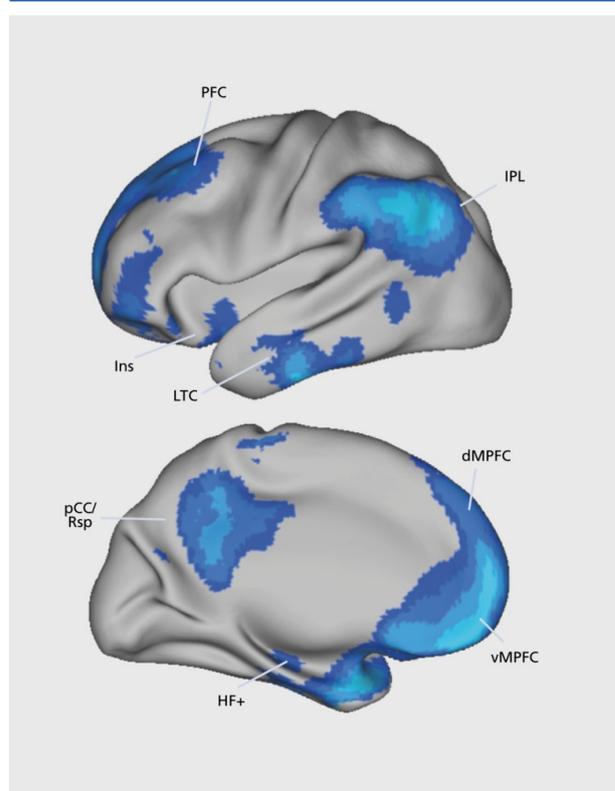


Figura 1. Red neuronal por defecto. Incluye la PFC, corteza prefrontal; Ins, ínsula, IPL, lóbulo parietal inferior, LTC, corteza temporal lateral; pCC/Rsp, corteza cingulada posterior/retrosplenial; HF+, la formación hipocampal extendida; dMPFC, corteza prefrontal medial dorsal; vMPFC, corteza prefrontal medial ventral³⁴.

entre ambos. Sobre tales premisas, puede decirse que el concepto de creatividad sigue siendo ambiguo, y que el uso de tareas de resolución de problemas para evaluar este concepto tiene una validez de constructo limitada³⁷.

Continuando con lo expuesto por Guilford en la década de los sesenta, se ha argumentado que el pensamiento divergente corresponde a la capacidad de generar múltiples soluciones alternativas opuestas a una única solución³⁸. Esta permite testear hipótesis y da la posibilidad de medir de forma confiable el potencial del pensamiento creativo³⁹. Además, es una parte crítica del proceso creativo de diseño⁹.

Comúnmente, diseñar la solución a un problema no tiene un único y correcto camino, sino que existen numerosos resultados para una misma interrogante. Es imperativo ver qué tan distintas son las ideas de las personas y cómo estas crean una relación para generar proposiciones originales⁷.

Si bien el pensamiento divergente en sí mismo no es un sinónimo de la creatividad, sí ha sido sugerido como posible indicador del potencial creativo en una persona, aunque con cierto nivel de incertidumbre. Se han sugerido diversas características para medir el pensamiento divergente⁴⁰, tales como: la fluidez (cantidad de respuestas), la originalidad (veces en que las respuestas se repiten), la flexibilidad (capacidad de generar diferentes categorías de respuestas) y la elaboración (uso del léxico para verbalizar las respuestas).

Relación entre el pensamiento divergente y creatividad

Hace casi un siglo, se sugirió que los actos creativos pasan por cuatro etapas: (1) preparación: se investiga el problema; (2) incubación: se piensa en el problema de forma inconsciente; (3) iluminación: las ideas se unen para formar una posible solución; (4) verificación: se evalúa la opción elegida⁴¹. Tiene sentido caracterizar las dos primeras etapas como más dependientes del pensamiento divergente y las dos últimas como más basadas en el pensamiento convergente⁴².

Uno de los aspectos más importantes de la creatividad es la originalidad⁶, que puede ser generada a partir del pensamiento divergente y constituirse en la estructura central de la creatividad³⁹. Se ha sugerido que existe una relación entre la cantidad y la originalidad de las ideas, porque en la medida en la que se

produzcan más ideas, estas suelen estar asociadas a aquellas originales; es decir, son más recurrentes y con menos porcentaje de repetición⁹.

En ocasiones, la originalidad está asociada con la novedad, que más bien luce como uno de sus requisitos. Sin importar la etiqueta utilizada para identificarla, si algo no es inusual, novedoso o único, sino que es mundano o convencional, entonces, no suele tipificarse como original, por lo que se reconoce como carente de creatividad². Finalmente, una idea creativa suele cumplir los siguientes criterios: originalidad, utilidad y sorpresa; pero, aunque estos son necesarios, no son suficientes⁴³.

Objetivos

Evaluar las creencias acerca del rol del cerebro en la creatividad en una muestra de estudiantes universitarios venezolanos.

Indagar la percepción de un grupo de estudiantes universitarios venezolanos acerca de la creatividad según la carrera cursada.

Determinar la relación entre autopercepción, pensamiento divergente y respuestas creativas por carrera.

Comparar el desempeño creativo de la carrera percibida como la más creativa y aquella con un mejor desempeño en el test de Guilford.

Materiales y métodos

La muestra estuvo conformada por 26 jóvenes con edades comprendidas entre los 20 y 27 años, de sexo masculino y femenino, por cada una de las trece carreras de la UCAB, en su sede Montalbán, Caracas, a saber: Comunicación Social, Psicología, Letras, Educación, Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería Civil, Administración, Contaduría, Relaciones Industriales, Economía y Derecho. Se exceptuaron Sociología, Teología y Filosofía por no encontrarse voluntarios en el momento del muestreo, así como Arquitectura por no existir en el momento de la realización del estudio. El tipo de muestreo fue no probabilístico y por cuotas.

Se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos: para conocer la percepción de la creatividad de los estudiantes se utilizó una encuesta de ocho preguntas (tabla 1). Para evaluar el pensamiento divergente y la puesta en práctica de las habilidades

Tabla 1. Encuesta para evaluar las creencias y percepciones sobre la creatividad

Encuesta "La creatividad de los estudiantes de la UCAB"

Nombre y apellido

Sexo

Edad

¿Qué carrera estudias?

Administración y Contaduría	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Comunicación Social	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Derecho	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Economía	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Educación	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Filosofía	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ingeniería Civil	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ingeniería de Telecomunicaciones	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ingeniería Industrial	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ingeniería Informática	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Letras	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Psicología	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Relaciones Industriales	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Sociología	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Teología	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

Define con no más de cinco (5) palabras qué entiendes por creatividad

¿Qué región del cerebro crees que cumple el rol de asiento de la creatividad?

El hemisferio izquierdo	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
El hemisferio derecho	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ambos hemisferios	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ninguno de los dos	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

¿Crees que en la UCAB hay carreras que agrupan a personas más creativas que otras?

Sí	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
No	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

En caso afirmativo ¿Qué carrera de la UCAB agrupa a las personas más creativas?

Administración y Contaduría	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Comunicación Social	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Derecho	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Economía	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Educación	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Filosofía	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ingeniería Civil	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ingeniería de Telecomunicaciones	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ingeniería Industrial	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Ingeniería Informática	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Letras	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Psicología	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Relaciones Industriales	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Sociología	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Teología	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

creativas se aplicó el test de usos alternativos de Guilford, donde se preguntó a los estudiantes todos los posibles usos que podrían dar a un objeto, específicamente un ladrillo, sin medición de tiempo en las respuestas, siguiendo lo sugerido por Sternberg y Lubart⁴⁴.

Para evaluar las respuestas se utilizaron las consideraciones de Ismail y Dippo^{7,9}, a saber: fluidez (total de respuestas producidas), flexibilidad (generación de diferentes categorías de respuestas), originalidad (probabilidad de respuestas con bajo porcentaje de aparición o repetición entre las dadas por los demás) y elaboración (nivel de detalle con el que los sujetos describen sus respuestas).

Para evaluar la fluidez, se midió la cantidad de respuestas o usos que los estudiantes de la muestra podrían dar a un ladrillo. De la misma manera, para facilitar su visualización y comprensión, se codificaron los datos tal como lo realizó Dippo⁹ en su estudio sobre el pensamiento divergente. Para ello se recopilaron aquellas ideas que expresaban lo mismo y se agruparon con una única palabra; por ejemplo, todo lo que hiciese referencia a *golpear a alguien, hacerle daño a alguien o pegarle a alguien* se codificó como *arma*.

Para medir el nivel de flexibilidad, se trataron los datos como lo hace Dippo⁹, agrupando por categorías las palabras utilizadas para describir distintos usos posibles del ladrillo. Por ejemplo, si los sujetos decían que era para *sostener algo, apoyar algo o usarlo como asiento*, se clasificaron en el grupo de *base*; y se hizo lo mismo con los otros criterios de usabilidad. Para comparar la originalidad entre carreras, se partió del total de respuestas producidas, inicialmente tabuladas como fluidez. De esa tabla se tomaron las que no se repitieron. La contestación que no había aparecido antes era considerada en el conteo de respuestas originales, mientras que las que se repetían no se tomaban en cuenta.

Para comparar la elaboración, se elaboró una tabla del nivel de desarrollo de los posibles usos de un ladrillo dados por los estudiantes de la muestra, donde se incluyó el número de palabras con el fin de demostrar la cantidad de descripciones empleadas. Posteriormente, se sumaron los puntajes obtenidos en los criterios de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración por parte de todas las carreras para conocer cuál poseyó mayor potencial creativo. Así, se compararon los resultados de la carrera percibida

como la más “creativa” con la que obtuvo mejor desempeño en el test de pensamiento divergente con los criterios anteriormente descritos. En el caso de la elaboración, se utilizó otra tabla, que contuvo el sexo de los estudiantes, las carreras cotejadas, las respuestas y la cantidad de palabras empleadas en cada una de ellas.

Hipótesis

- La creatividad tenderá a asociarse con el hemisferio cerebral derecho en aquellos estudiantes sin nociones de neurociencias, en concordancia con el imaginario popular.
- La percepción de la creatividad según la carrera tenderá a asociarse con las áreas artísticas, literarias o humanísticas, en concordancia con el imaginario popular.
- No habrá una relación positiva entre la autopercepción de la creatividad según la carrera y la puesta en práctica de soluciones creativas.
- A mayor originalidad y cantidad de respuestas, se espera obtener una relación positiva con la creatividad y el pensamiento divergente.

Resultados y discusión

Creencias acerca del rol del cerebro en la creatividad

El promedio de edad de los 26 participantes (13 mujeres, 13 hombres) fue de 21,6 años \pm 2,11. La mayoría de los encuestados (17) opinó que la creatividad tiene su asiento en el hemisferio cerebral derecho (65,4 %). El 15,4 % opinó que está localizada en el hemisferio izquierdo; el 11,5 %, en ambos hemisferios, y el 7,7 %, que no está en ninguno de los dos (figura 2).

Confirmando nuestra hipótesis, predominó la

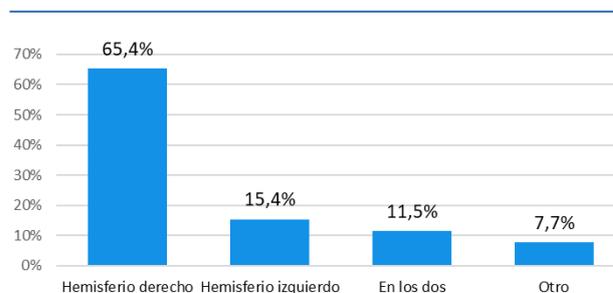


Figura 2. Creencias acerca del rol de los hemisferios cerebrales en la creatividad.

creencia muy difundida de que la creatividad está asociada con el hemisferio derecho, idea de larga data reforzada por estudios sobre la lateralización derecha de las respuestas intuitivas o del *insight* 44-46, aunque el consenso de hoy en día se inclina por que la creatividad no es ni un proceso exclusivo del hemisferio derecho ni de regiones específicas como la corteza prefrontal⁴⁷, sino uno en el cual participan redes neuronales de ambos hemisferios en un proceso de modulación constante –a nivel cortical y subcortical– para dar con la respuesta más eficiente ante cualquier problema⁴⁸.

Salvo tres estudiantes (uno de ellos de Psicología, otro de Ingeniería Industrial y otro de Economía), la mayoría de los encuestados no asoció la creatividad con la actividad de ambos hemisferios, quizás porque las nociones acerca del rol de las redes neuronales de la creatividad no son temas abordados en sus carreras –a diferencia de Psicología, donde sus estudiantes reciben cuatro cursos en neurociencias– o quizás porque, a falta de tal conocimiento, la mayor parte de los estudiantes universitarios consultados echaron mano del imaginario colectivo según el cual la creatividad tiene su asiento en el hemisferio derecho, lo cual ha sido calificado como un neuromito⁴⁹.

Percepción de la creatividad según la carrera

El 73,1 % de los encuestados (19 de 26) considera que en ciertas carreras predominan las personas creativas (figura 3), lo que evidencia la existencia de un sesgo en los encuestados al percibir la creatividad como un talento natural ajeno a ellos mismos o como una capacidad exclusiva de personas de carreras humanísticas, y no como una capacidad que puede ser aprendida y cultivada en cualquier disciplina⁵⁰, incluyendo las ciencias e ingenierías.

Cuando se pidió a los estudiantes que respondieron afirmativamente sobre la existencia de carreras más creativas que indicasen cuáles eran esas carreras, respondieron lo siguiente: Comunicación Social (57,9 %), Educación (15,8 %), Letras (10,5 %), Administración (5,3 %), Filosofía (5,3 %) y Derecho (5,3 %) (figura 4).

Es posible que el sesgo implícito encontrado de la autopercepción de un supuesto menor potencial creativo en las áreas STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) al compararse con las áreas humanísticas (Comunicación Social, Edu-

cación, Letras) pueda estar relacionado con la creencia mayoritaria –previamente encontrada– de que la creatividad tiene su asiento en el hemisferio derecho, ámbito en el que los ingenieros, supuesta y erróneamente, no tendrían necesidad de desarrollar.

Llama la atención que la mayoría de los encuestados expresó que las carreras humanísticas presentan un mayor potencial creativo cuando desde hace mucho se sabe que la creatividad ha cruzado las fronteras de las áreas o disciplinas humanísticas⁵¹ y han promovido nuevos enfoques vinculados a la complejidad en todos los ámbitos del saber.

Puede que estas percepciones hayan estado influenciadas por el ambiente en el que se desempeñan los estudiantes universitarios de esta muestra, donde es posible que se considere que las carreras asociadas a números, ejecución de procesos complejos, pensamiento crítico o análisis socioeconómico no requieran un pensamiento creativo para la resolución de problemas. Se ha demostrado que una alta autoeficacia o alto conocimiento de las propias habilidades está relacionado con el nivel de retroalimentación sobre el desempeño creativo⁵².

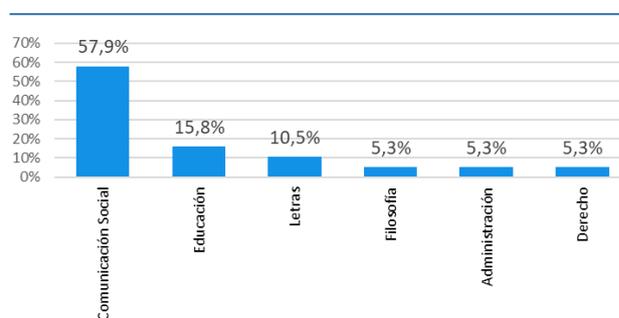


Figura 3. Percepción de la existencia de carreras creativas en la UCAB.

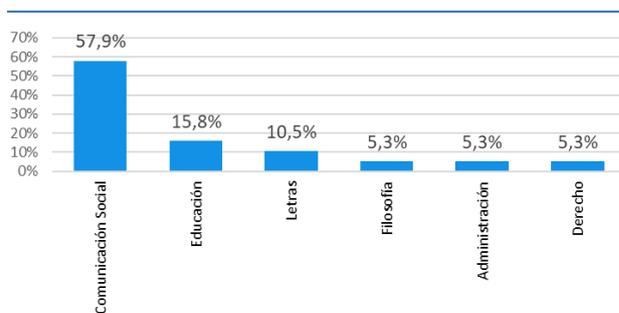


Figura 4. Percepción de las carreras de la UCAB con personas más creativas.

Otra posibilidad es que los estudiantes no se perciban necesariamente a sí mismos ni a sus compañeros de carrera como personas creativas ya que la autopercepción de la capacidad creativa suele no tener relación con los resultados de los test que miden la creatividad real; y, si bien es cierto que la medición de la percepción de la creatividad puede considerarse como una variable interesante, dice muy poco o nada de las habilidades creativas⁵³.

En otras palabras, existe una brecha en la manera como se perciben y lo verdaderamente creativos que son los individuos de este estudio. Y aunque los sujetos de la muestra confiaron más en las capacidades creativas de otros que en las propias, en el test de desempeño creativo se evidenció otra cosa, como veremos a continuación.

Autopercepción, pensamiento divergente y soluciones creativas

Luego de las encuestas, se les preguntó a los estudiantes que indicasen todos los posibles usos que podrían dar a un ladrillo para evaluar su nivel de fluidez. Se obtuvieron 146 respuestas, de las cuales 54 provinieron de estudiantes de las carreras consideradas "creativas": Comunicación Social (11), Letras (15), Educación (10), Derecho (10) y Administración (8); mientras que 92 respuestas surgieron de estudiantes de las disciplinas consideradas, por omisión, como "no creativas": Ingeniería Industrial (16), Ingeniería en Telecomunicaciones (16), Psicología (15), Ingeniería Civil (14), Economía (9), Contaduría (8), Relaciones Industriales (7) e Ingeniería Informática (6) (figura 5).

La cantidad de ideas producidas se utilizó como un indicador del potencial creativo y del pensamiento

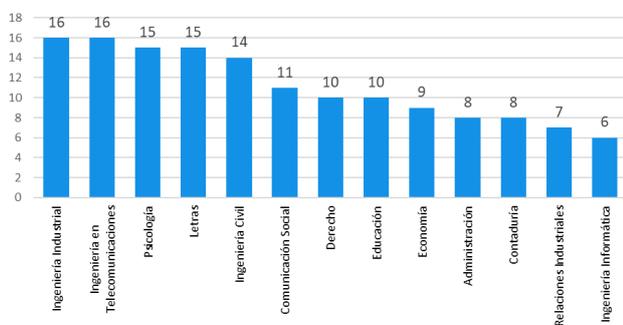


Figura 5. Posibles usos que podrían darle a un ladrillo (fluidez), según la carrera.

divergente gracias a la regla de igualdad de probabilidades (*equal-odds rule*), que expresa que la relación entre el número de éxitos y el número total de ideas producidas en un período de tiempo determinado es lineal, positiva, estocástica y estable, por lo que, quienes hayan producido un gran y diverso número de ideas tienen mayores probabilidades de que alguna de sus obras asegure su eminencia a lo largo del tiempo⁴⁴.

Se podría argumentar que haber seleccionado el ladrillo como modelo pudo haber influido en los resultados; sin embargo, los estudiantes de Letras produjeron 15 usos mientras que los de Ingeniería Civil encontraron 14. Casi iguales. ¿Deberían los futuros ingenieros de la construcción haber generado muchos más posibles usos del ladrillo que los literatos? Los datos de este estudio parecen desmentirlo. La imaginación es uno de los potenciadores de la creatividad cuando se le da rienda suelta sin importar la profesión que se curse. La formación previa, tanto en primaria y bachillerato como en el entorno familiar, son todos agentes potenciadores y fuerzas liberadoras del talento creativo, y en la universidad es donde mejor se manifiestan, cuando el cerebro adolescente se va acercando a su madurez⁵⁴⁻⁵⁶.

Al evaluar la flexibilidad de las respuestas, se encontraron 14 categorías en total como posibles usos para un ladrillo, a saber: *construcción, base, estética, arma, frenar, desintegrar, ocio, peso, solucionar problemas, arte/comunicación, calor, limitar paso, levantar y vestimenta*. Las tres primeras tuvieron el mayor porcentaje de mención, es decir, *base* (8,97 %), *construcción* (8,97 %), *estética de interiores* (6,90 %), *arma* (4,83 %) y *frenar* (4,83 %) (no se muestra la tabla).

Una mayor flexibilidad estaría directamente relacionada con la capacidad del estudiante de generar la mayor cantidad posible de usos diversos y hasta disímiles para el objeto en cuestión, que luego son clasificados por los investigadores en categorías (Roldán y Ferrando, 2021). Los criterios que agrupamos luego de analizar las respuestas se distribuyeron así, de mayor a menor: Ingeniería en Telecomunicaciones (10), Ingeniería Industrial (6), Comunicación Social (6), Ingeniería Civil (6), Derecho (6), Psicología (6), Ingeniería Informática (5), Letras (5), Educación (5), Relaciones Industriales (4), Administración (4), Contaduría (4) y Economía (3) (figura 6).

En cuanto a la medición de originalidad, se consideraron las respuestas que no se hayan repetido, y

se mostraron de la siguiente manera: Letras (6), Ingeniería en Telecomunicaciones (5), Educación (2), Comunicación Social (2), Ingeniería Industrial (2), Ingeniería Civil (2), Derecho (2), Ingeniería Informática (1), Psicología (1), Contaduría (1), Economía (1), Relaciones Industriales (0) y Administración (0). Aquí se observa que quienes produjeron ideas menos comunes o más originales son los estudiantes que habían dado más respuestas (figura 7).

Con relación al nivel de elaboración, se contabilizaron la cantidad de palabras utilizadas por respuesta, y de acuerdo a un orden descendente, se mostraron así: Ingeniería Civil (82), Ingeniería en Telecomunicaciones (81), Derecho (75), Ingeniería Industrial (74), Psicología (71), Letras (65), Comunicación (63), Educación (53), Ingeniería Informática (43), Administración (37), Economía (37), Relaciones (29) y Contaduría (24) (figura 8).

Es notable en este resultado que aquellos estudiantes que recurrieron a utilizar más descripciones coincidieron en ser quienes tenían las ideas menos comunes o que no se repitieron entre las demás; de hecho, es un fenómeno que ha sido descrito al aplicar el test de pensamiento divergente a un conjunto de participantes⁵⁷.

Comparación de la fluidez entre Ingeniería en Telecomunicaciones y Comunicación Social

Se buscó contrastar la percepción de los encuestados con el desempeño de su potencial creativo mediante el análisis de la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración⁵⁷, razón por la cual se compararon los resultados de Comunicación Social –por ser considerada por la mayoría de los individuos de la muestra como la carrera que agrupa a más personas creativas– con los de los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones, que mantuvieron una mayor fluidez en relación con los de Comunicación (16 contra 11, tablas 2 y 3), mayor flexibilidad (10 contra 6), mayor originalidad (5 contra 2) y mayor elaboración (81 contra 63). No obstante, al sumar el puntaje de estos criterios, Ingeniería en Telecomunicaciones obtuvo un total de 112, mientras que Comunicación Social totalizó 82; por lo que la primera superó al resto de las carreras en términos de potencial creativo.

Los resultados hasta ahora descritos son congruentes con lo expresado en la literatura acerca de que la creatividad no puede ser explicada en términos de un solo componente, sino que debe entender-

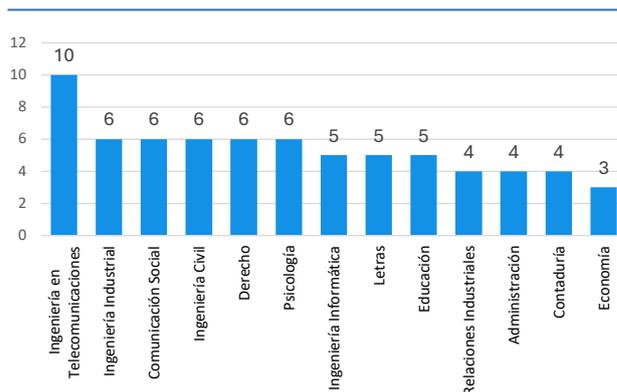


Figura 6. Cantidad de categorías por carrera (flexibilidad).

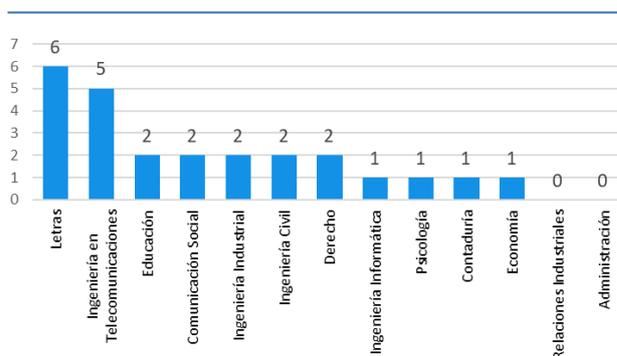


Figura 7. Cantidad de respuestas no repetidas por carrera (originalidad).

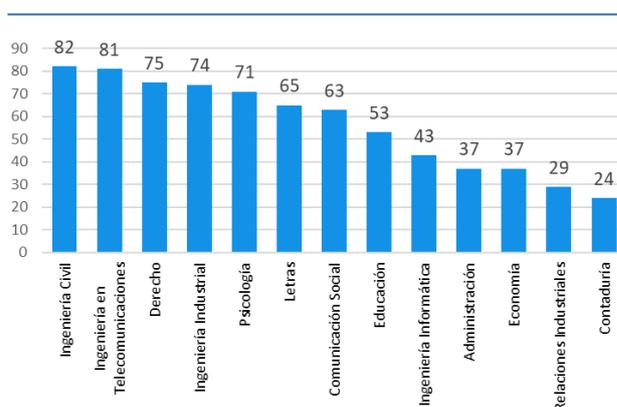


Figura 8. Cantidad de palabras utilizadas por respuesta (elaboración).

se como un proceso compuesto⁵⁹. Por lo que puede ser que los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones de la muestra hayan podido obtener estos resultados, pues es posible que tuviesen una personalidad más asociada a pensar de manera innovadora o una motivación para ser creativos, o tal vez

Tabla 2. Fluidez de los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones

Fluidez de Ingeniería en Telecomunicaciones	Cantidad de respuestas asociadas a esta idea
Almacén de calor	1
Arma	1
Cerámicas o decoración	1
Contrapeso	1
Freno carro	1
Levantar carro	1
Macetas	1
Martillo	1
Moler	1
Pecera	1
Pesas	1
Sostén de cosas	1
Construir infraestructura	4

estuviesen rodeados de un ambiente en el que esto se les permitiera.

Comparación de la flexibilidad entre Ingeniería en Telecomunicaciones y Comunicación Social

En las tablas 4 y 5 puede observarse la variedad de categorías generadas por Ingeniería en Telecomunicaciones (10), donde las más llamativas, por tener menor cantidad de respuestas asociadas a la categoría, fueron *arma*, *base*, *calor*, *desintegrar*, *frenar*, *levantar*, *solucionar problemas de infraestructura*. En cuanto a Comunicación Social (6) destacaron *desintegrar*, *peso* y *frenar*.

El pensamiento divergente, conformado por la flexibilidad descrita anteriormente, es posible conceptualizarlo como un conjunto de varias habilidades específicas que entran en un dominio determinado, en lugar de una simple habilidad⁶⁰. Entonces, puede que los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones de la muestra hayan expresado una mayor habilidad para describir verbalmente y, por ende, generar más categorías, porque este es un material con el que se podría interactuar en el contexto de la construcción de infraestructuras de telecomunicaciones como antenas o redes ópticas⁶¹.

Como contrapartida, tal vez los estudiantes de Comunicación Social de la muestra no hayan dado

Tabla 3. Fluidez de los estudiantes de Comunicación Social

Fluidez de Comunicación Social	Cantidad de respuestas asociadas a esta idea
Ancla	1
Arco de fútbol	1
Asiento	1
Freno carro	1
Romper	1
Sostén de cosas	1
Arma	2
Construir infraestructura	3

Tabla 4. Flexibilidad de los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones

Flexibilidad de Ingeniería en Telecomunicaciones	Cantidad de respuestas asociadas a esta categoría
Arma	1
Base	1
Calor	1
Desintegrar	1
Frenar	1
Levantar	1
Solucionar problemas de infraestructura	1
Estética de interiores	2
Peso	2
Construcción	5

Tabla 5. Flexibilidad de los estudiantes de Comunicación Social

Flexibilidad de Comunicación Social	Cantidad de ideas asociadas a esta categoría
Desintegrar	1
Frenar	1
Peso	1
Arma	2
Base	2
Construcción	4

tantas categorías porque sus requerimientos iniciales (inteligencia, motivación y ambiente)⁶² no fuesen compatibles con la finalidad de la tarea de este test de pensamiento divergente.

Comparación de la originalidad entre Ingeniería en Telecomunicaciones y Comunicación Social

Al comparar la originalidad, es decir, las respuestas menos repetidas, entre los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones con los de Comunicación Social, se pudo observar que los primeros expresaron cinco respuestas originales, a saber: *martillo*, *contrapeso*, *pecera*, *levantar carro* y *macetas*. Los estudiantes de Comunicación Social obtuvieron un total de dos respuestas originales, que fueron: *ancla* y *arco de fútbol*.

Esta diferencia puede explicarse de acuerdo con el modelo creativo del parque de diversiones o ATP (*the amusement park theoretical creative model*) (Baer y Kaufman, 2005), pues puede que las áreas de temá-

ticas generales (categorías de la creatividad) de los estudiantes de Comunicación Social estén asociadas al campo artístico, pero sus dominios (géneros específicos de una temática) y microdominios (subcategorías de un dominio) se relacionen con otras disciplinas como la fotografía y video, en lugar de las descripciones verbales y escritas. Esto no quiere decir que no son creativos en lo absoluto, sino que los requerimientos iniciales y habilidades específicas de los sujetos de la muestra no están asociados con lo que demandaba el test.

Comparación de la elaboración entre Ingeniería en Telecomunicaciones y Comunicación Social

En el contraste de los resultados de la elaboración de las respuestas entre ambas carreras, se observó que los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones utilizaron más palabras (81) que los de Comunicación Social (63) (tabla 6). Se esperaba que estos últimos lideraran la labor de describir por tratarse de

Tabla 6. Comparación del nivel de elaboración entre Comunicación Social e Ingeniería en Telecomunicaciones

Sexo	Carrera	Usos	Cantidad de palabras
Femenino	Ingeniería en Telecomunicaciones	"Como herramienta tipo martillo"	4
		"Como soporte"	2
		"Como decoración"	2
		"Para la construcción"	3
		"Para hacer pesas"	3
Masculino	Ingeniería en Telecomunicaciones	"Para contrapeso de algo"	4
		"Construir una casa"	3
		"Para moler el ladrillo y hacer otra cosa"	8
		"Para hacer una pecera"	4
		"Para hacer una casa de un animal"	7
		"Para hacer algo con el polvo del ladrillo"	8
		"Usar ladrillo como freno"	4
		"Usar ladrillo como arma"	4
		"Como para levantar el carro cuando no tiene carro, como en las películas"	13
Total de palabras usadas			81
Femenino	Comunicación Social	"Junto con otros ladrillos, para construir"	6
		"Banquito"	1
		"Sostener otras cosas"	3
Masculino	Comunicación Social	"Golpear a alguien"	3
		"Construir una casa junto con otro montón de cosas"	9
		"Romper una ventana"	3
		"Hundir algo en el agua por el peso del ladrillo"	10
		"Freno de mano en un carro en una colina"	9
		"Armar con dos ladrillos un arco de fútbol"	8
Total de palabras usadas			63

personas vinculadas con la escritura de guiones, artículos periodísticos o redacciones publicitarias⁶³; sin embargo, no fue así.

Resulta interesante que, en la medida en la que los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones daban más respuestas, estas eran o bien más originales, o se habían repetido menos que las de Comunicación Social. Esto pudiera atribuirse al denominado efecto de orden en serie^{64,65}, que se basa en que los participantes de un test de pensamiento divergente suelen generar a un ritmo rápido muchas ideas convencionales, y gradualmente tienden a producir ideas más originales a un ritmo más bajo.

Este efecto se ha sugerido como parte de dos procesos en la generación de ideas innovadoras: el proceso asociativo (o de abajo arriba), que se caracteriza por ser inconsciente, rápido y utilizar la memoria semántica; o también el proceso ejecutivo (o de arriba abajo), asociado a estrategias de pensamiento, inhibición, intercambio y uso de la memoria de trabajo⁶⁶⁻⁶⁸. Por tanto, es posible que los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones elaboraron más que los de Comunicación por el uso de procesos asociativos, procesos ejecutivos y por el efecto de orden en serie, que se tradujo en un notable desempeño en el test de pensamiento divergente.

Conclusiones

Tras indagar la percepción de la muestra acerca de la creatividad, se llegó a la conclusión de que la mayoría de los encuestados consideran que la creatividad se encuentra en el hemisferio derecho del cerebro; lo que puede ser un indicador sobre la información que es compartida por los medios de comunicación y los sistemas de educación básica y media general sobre la creatividad.

Esto sugiere que la primera hipótesis se cumplió porque los estudiantes de la muestra tuvieron poco conocimiento acerca de las bases neurales de la creatividad, a excepción de uno de Psicología, otro de Ingeniería Industrial y otro de Economía. Dentro de las limitaciones esperadas de su conocimiento, la mayoría de los estudiantes consideró que es un proceso que se lleva a cabo en el hemisferio derecho del cerebro. Esto contradice la idea de que existen redes asociadas e interconectadas entre ambos hemisferios cerebrales^{30,33,35,49,69}.

La segunda hipótesis también se validó porque la percepción que la muestra tuvo sobre la creatividad es que esta está relacionada con escenarios artísticos, mas no se le asocia con la capacidad de brindar soluciones desde un punto de vista investigativo, científico o social, lo cual es opuesto a lo esperado⁵¹ y al modelo creativo del parque de diversiones⁵¹, ya que los universitarios de la muestra no conciben la posibilidad de que la creatividad pueda estar segmentada por dominios específicos.

Se cree que, si no se dan ideas creativas en un área, entonces no se dan ideas creativas en ninguna otra. Puede que esta percepción se haya construido con base en comentarios de profesores y compañeros respecto a la carrera, lo que generó que los estudiantes dudaran de sus propias habilidades creativas^{52,53}.

Los resultados de esta investigación parecen sugerir una negativa relación entre la autopercepción de la creatividad según la carrera y la puesta en práctica de sus propias respuestas creativas, como se propuso en la tercera hipótesis. Otra posible explicación a esto la podemos encontrar en el modelo que propone que deben existir requerimientos iniciales, que son necesarios, mas no suficientes como la inteligencia, la motivación y el ambiente para la consecución de respuestas creativas⁶². Allí es posible que hubiese hecho falta un test de inteligencia para contrastarlo con el de la creatividad, lo cual queda como una línea de investigación abierta para futuras ampliaciones de este tema.

De hecho, otros autores sostienen que se debe emplear otro tipo de test, además del de pensamiento divergente, para medir adecuadamente la creatividad^{70,71}, ya que existe una frontera muy sutil entre inteligencia, motivación, necesidad y creatividad. Por otro lado, esta investigación permitió confirmar la relación existente entre el nivel de pensamiento divergente y la puesta en práctica de respuestas creativas de los sujetos de la muestra tal como se describe en la literatura^{39,72,73}. Se observó que, en la medida en la que se daban más respuestas, aumentaban las posibilidades de generar aquellas más originales o con menos frecuencia de repetición entre los participantes, coincidiendo con lo descrito en la literatura^{2,9,44}.

De hecho, lo anteriormente descrito es denominado el efecto de orden en serie^{65,66,74}, porque cuando los participantes dieron las respuestas del test, las primeras fueron más mundanas y rápidas, pero, en

la medida en la que pasó el tiempo, aparecieron las menos convencionales en un ritmo más lento. El resultado más alto en términos de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración fue el de los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones; es posible que haya sido gracias a sus características personales, motivación, inteligencia, aprendizaje y entorno entre otros^{59,62}.

Partiendo de este resultado, es posible deducir que la cuarta hipótesis se cumplió, puesto que los estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones que participaron en el estudio obtuvieron la mayor cantidad de respuestas y la mayor cantidad de respuestas originales, lo que sugeriría que demostraron un mayor uso de su creatividad y pensamiento divergente. Sin embargo, por el pequeño tamaño de la muestra, no es un resultado estadísticamente representativo como para indicar que estos son los estudiantes más creativos de todas las carreras de la UCAB.

Una importante reflexión nos surge como resultado de esta investigación, y es que, dado el carácter transdisciplinar de la creatividad, esta no puede “enseñarse” como técnica, aunque es posible canalizarla por medio de programas de entrenamiento o a través de las influencias ambientales que influyen en el sujeto⁷⁵. Los primeros se podrían apoyar de estrategias didácticas como: juegos que promuevan la generación de ideas⁷⁶, uso de tecnologías y programación⁷⁷ o estrategias de aprendizaje basado en problemas para fortalecer habilidades creativas⁷⁸, entre otros. Estos programas se demuestran efectivos, pero es interesante recordar que la creatividad no se reduce a los puntajes de un test, sino que requiere tiempo para su desarrollo y expresión⁷⁹.

La creatividad puede estimularse y promoverse, pero solo fructificará a escala nacional como resultado de un esfuerzo continuado de los planes educativos de los distintos gobernantes de turno. En Venezuela hubo un intento de promoverla a escala nacional en 1979 con la creación del Ministerio del Desarrollo de la Inteligencia, del cual se recuerda, entre otras cosas, el logro con los niños indígenas pemones, quienes en dos meses aprendieron a tocar violín⁸⁰.

Sin embargo, estos intentos de concretar la introducción de la creatividad no fructificaron en la práctica educativa venezolana, ya que no fueron capaces de generar mecanismos para la continuación y profundización de la innovación⁸¹. Por eso luce pertinente

reflexionar sobre si este fenómeno que observamos en nuestra pequeña muestra podría ser extrapolado a una escala mayor. Desde hace años se viene discutiendo cómo mejorar los niveles de innovación y creatividad en la educación latinoamericana.

Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual⁸² Suiza ocupaba en 2022, por duodécimo año consecutivo, el primer lugar en el índice mundial de innovación. Estados Unidos ocupó la segunda posición, muy cerca de Suecia. Singapur, la séptima y Alemania quedó octava. China continúa su ascenso, alcanzando la undécima posición. A nivel latinoamericano: Chile ocupa el primer lugar en innovación en América Latina (50), Brasil (54) y México (58), Colombia (63), Perú (65), Costa Rica (68), Argentina (69) y República Dominicana (90).

Según un estudio realizado en 2010 entre 7650 profesores de 27 estados de la Unión Europea⁸³, los educadores facilitan la creatividad de los estudiantes durante el desarrollo de otras competencias y habilidades, como la capacidad de pensar (96 %), la capacidad de comunicación (91 %), la capacidad de aprender (90 %), la motivación (89 %) y la curiosidad (86 %), entre otras.

Si contrastamos los resultados encontrados en nuestra investigación con las consignas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico⁸⁴, observamos, en los estudiantes estudiados, varias debilidades en las competencias asociadas con el pensamiento crítico, primer escalón de la creatividad⁸⁵ que abarca una serie de atributos y capacidades que pueden aprenderse, desarrollarse y ampliarse durante el proceso educativo

En otras palabras, la acción efectiva frente a situaciones complejas requiere la movilización combinada de habilidades, conocimientos, valores, emociones y otros componentes sociales. Las competencias transversales o genéricas como “la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, la resiliencia y la adaptabilidad” incorporan de manera efectiva las aptitudes, el conocimiento y los valores que son necesarios para el éxito profesional y son compartidos por diferentes especialidades⁸⁶.

En cuanto a la promoción de la creatividad en la educación superior, se sugieren ambientes educativos que incluyan recursos apropiados. También profesores que estén motivados para diseñar programas con la presencia de la creatividad⁸⁷, debido a

que ellos son catalizadores del potencial creativo de sus alumnos; por ende, deberían tener acceso a información sobre prácticas pedagógicas para encauzarla⁸⁸. De esta forma, se podrían preparar a seres humanos más flexibles, innovadores, seguros y listos para solucionar los problemas actuales y venideros de la sociedad.

Esperamos que esta investigación, que se asume como exploratoria, permite abrir nuevas líneas de investigación más exhaustivas que permitan verificar la veracidad del que parece ser el postulado central de este trabajo, a saber, que existe poca vinculación entre la autopercepción de una persona como creativa y las habilidades prácticas que lo demuestran. Además, luce necesario considerar otros factores que puedan estar relacionados con el pensamiento y el potencial creativo como el sexo, la inteligencia, la personalidad o la motivación. Lo que hemos intentado con este aporte ha sido dar continuidad a una propuesta de alternativa educacional que tenga como norte y a la vez como epicentro la búsqueda y puesta en práctica de la creatividad, tal como lo expresa el modelo CREA^{26,27} que sirvió de inspiración a este trabajo.

Limitaciones

Este estudio presentó algunas limitaciones en su ejecución, que deben ser consideradas por futuros investigadores del área. Una de ellas es que el tamaño de la muestra fue pequeño, lo que implicó carencia de recursos estadísticos para el análisis de resultados. Aunado a esto, se utilizó un test de dominio general de la creatividad, cuando la propuesta de Baer y Kaufman⁶² expone que hay un punto intermedio entre el debate de la generalidad y

especificidad de esta, lo que excluye la puesta en práctica de respuestas creativas en áreas específicas y diferentes.

No se pudo evaluar con mayor certeza la razón por la que algunos estudiantes obtuvieron respuestas más originales, puesto que no se consideraron otros factores cognitivos que interfieren en el pensamiento divergente y en el potencial creativo como lo son la personalidad, motivación, aprendizaje o ambiente^{59,62}; tampoco se consideraron los períodos de divagación, que están estrechamente relacionados con el pensamiento divergente y la creatividad²⁹.

Es posible que algunos de los estudiantes hayan tenido mayor conocimiento previo de los usos de un ladrillo, y puede que los resultados obtenidos hayan sido afectados por el tipo de objetos empleados en el test. Sería interesante que en futuras investigaciones se consideren distintos elementos al momento de aplicar el test, como lo pudiesen ser una flor o una tela.

Finalmente, para todos los investigadores que deseen trabajar con el test de usos alternativos de Guilford en el futuro, es recomendable etiquetar con una misma palabra a las respuestas sinónimas. Esto facilita la labor de curar datos y otorga mayor claridad en el momento de analizar los resultados.

Declaración ética

Antes de realizar las encuestas y el test se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes. Los participantes fueron plenamente informados sobre el propósito del estudio, el alcance de su participación y el manejo confidencial de sus datos. Se les notificó explícitamente que su participación era voluntaria y que tenían derecho a retirarse en cualquier momento sin repercusiones. Además, se aseguró a los participantes que sus identidades se mantendrían anónimas y que cualquier información de identificación personal se eliminaría o alteraría cuidadosamente en el resultado de la investigación.

Referencias

1. Klausen S. (2010). The Notion of Creativity Revisited: A Philosophical Perspective on Creativity Research. *Creativity Research Journal*, 22, 347-360. doi:10.1080/10400419.2010.523390
2. Runco M, Jaeger G. (2012). The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*. 24(1): 92-96 doi:10.1080/10400419.2012.650092
3. Lubart T. (2001). Models of the Creative Process: Past Present and Future. *Creativity Research Journal*, 13, 295-308. doi:10.1207/S15326934CRJ1334_07
4. Mednick M. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69(3), 220-232.
5. Onarheim B, Friis-Olivarius M. (2013). Applying the neuroscience of creativity to creativity training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7. doi:10.3389/fnhum.2013.00656
6. Guilford J. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9),444-454. doi: 10.1037/h0063487
7. Ismail N, Moriyanti M, Yusnida D. (2019). Divergent thinking in a standardized test. *Indonesian Journal of Learning and Instruction*. 2(2): 13-22. 10.25134/ijli.v2i2.1979 doi:10.25134/ijli.v2i2.1979
8. Sternberg R, Lubart T. (1998). *The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms*. Cambridge University Press: 3-15. doi:10.1017/CBO9780511807916.003
9. Dippo C. (2013). Evaluating the Alternative Uses Test of Creativity. *National Conference On Undergraduate Research (NCUR) 2013 University of Wisconsin*.
10. Gómez-González M, Cañas JJ. (2022). La creatividad como factor de supervivencia: Una revisión de la literatura. *Revista de Psicología Social*, 37(1), 1-20. doi:10.1080/02134748.2022.2035996
11. Restrepo-Areiza AM. (2017). Un estudio de la relación entre las inteligencias inter e intrapersonal, la creatividad y el rendimiento académico de estudiantes universitarios colombianos. Tesis de Maestría. Universidad Internacional de la Rioja.
12. García HB. (2017). La creatividad en los estudiantes universitarios: una investigación psicométrica en la República Dominicana. *Ciencia y sociedad*, 42(3), 51-68. doi:10.22206/cys.2017.v42i3.pp51-68
13. Caballero Á, Sánchez S, Belmonte M. (2019). Análisis de la creatividad de los estudiantes universitarios. Diferencias por género, edad y elección de estudios. *Revista de Investigación Educativa*, 37(2), 425-441. doi:10.5944/educXX1.22552
14. Castro J. (Ed.) (2020). *Investigación-creación en el ámbito universitario: Diálogos, prácticas, perspectivas*. Ediciones Universidad Central. doi:10.30578/9789582604745
15. Dos Santos F. (2016). Temáticas personalizadas, como ejes para el desarrollo de la creatividad del docente en formación. Tesis de Maestría, Universidad de Sevilla.
16. García M. (2012a). El pensamiento divergente en universitarios: diferencias entre alumnos de psicología y de bellas artes. *Revista de Investigación Académica*, 20, 1-15.
17. Rodríguez G, Ibarra M, Cubero J. (2018). Competencias básicas relacionadas con la evaluación. Un estudio sobre la percepción de los estudiantes universitarios. *Educación XX1*, 36(2), 425-441. doi:10.5944/educXX1.14457
18. Sánchez J. (2018). La relación entre el pensamiento creativo y el pensamiento divergente en el ámbito universitario: una revisión desde la perspectiva de la neurociencia. *Revista Interamericana de Psicología*, 52(2), 225-235. doi:10.1016/S0034-9922(18)30024-1
19. Takeuchi H, Taki Y, Hashizume H, Sassa Y, Nagase T, Nouchi R, Kawashima R. (2015). The association between resting functional connectivity and creativity. *Cerebral Cortex*, 25(4), 1087-1096. doi:10.1093/cercor/bhr371
20. Benedek M, Jauk E, Sommer M, Arendasy M, Neubauer A C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence*, 46, 73-83. doi:10.1016/j.intell.2014.05.007
21. Fink A, Benedek M, Grabner R, Staudt B, Neubauer A (2007). Creativity meets neuroscience: Experimental tasks for the neuroscientific study of creative thinking. *Methods*, 42(1), 68-76. doi:10.1016/j.ymeth.2006.12.001
22. García M. (2012b). La creatividad desde la perspectiva de estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Académica*, 20, 1-15.
23. González M, García M (2015). Niveles de creatividad en universitarios con estilos de aprendizaje de tipo divergente. *Revista de Investigación Académica*, 23, 1-15. doi:10.22201/cuaed.24486222e.2015.23.5491
24. García, M. (2014). El desarrollo de la creatividad en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Académica*, 22, 1-15.
25. Caballero Á, Sánchez S, Belmonte M. (2019). La creatividad en la educación: diferencias por rendimiento, edad y sexo. *Revista de Investigación Educativa*, 37(2), 425-441. doi:10.25115/ejrep.v20i58.6906
26. Carvajal R. (2018). *Neurociencia: ¿Qué aporta a investigadores y docentes?* Caracas: Editorial Laboratorio Educativo. ISBN: 978-980-251-299-7.
27. Carvajal R. (2021). Modelo C.R.E.A: Cómo aplicar los descubrimientos de la Neurociencia para mejorar la enseñanza. *EDUCAB. Revista de la Escuela de Educación*. 12, 34-48.
28. Yamaoka A, Yukawa S. (2020). Mind wandering in creative problem-solving: Relationships with divergent thinking and mental health. *PLoS One*. Apr 23;15(4). doi:10.1371/journal.pone.0231946.
29. Beaty RE, Benedek M, Silvia PJ, Schacter DL. (2016). Creative Cognition and Brain Network Dynamics. *Trends Cogn Sci*. Feb;20(2):87-95. doi:10.1016/j.tics.2015.10.004.
30. Beaty R, Kenett Y, Christensen A, Rosenberg M, Benedek M, Chen Q, Fink A, Qiu J, Kwapil T, Kane M, Silvia P. (2018). Robust prediction of individual creative ability from brain functional connectivity. *PNAS*, 115(5), 1087-1092. doi:10.1073/pnas.1713532115
31. Holm-Hadulla RM, Hofmann FH, Sperth M, Mayer CH. (2021). Creativity and Psychopathology: An Interdisciplinary View. *Psychopathology*. 54(1), 39-46. doi: 10.1159/000511981.

32. Wise RJ, Braga RM. (2014). Default mode network: the seat of literary creativity? *Trends Cogn Sci. Mar*;18(3):116-7. doi: 10.1016/j.tics.2013.11.001.
33. Kaufman S. (2020). The importance of creativity in a changing world. *Harvard Business Review*, 98(6), 102-109.
34. Buckner RL. (2013). The brain's default network: origins and implications for the study of psychosis. *Dialogues Clin Neurosci. Sep*; 15(3):351-8. doi:10.31887/DCNS.2013.15.3/rbuckner.
35. Kaufman S. (2013). The Real Neuroscience in Creativity. <https://rubencarvajal.blogspot.com/2015/11/la-verdadera-neurociencia-de-la.html>
36. Runco M. (2010). Divergent thinking, creativity, and ideation. En R. J. Sternberg y J. Kaufman (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 413-446). Nueva York: Cambridge University Press.
37. Javaid SF, Pandarakalam JP. (2021). The Association of Creativity with Divergent and Convergent Thinking. *Psychiatr Danub. Summer*; 33(2): 133-139. doi: 10.24869/psyd.2021.133.
38. Scott G, Leritz L, Mumford M. (2004). The Effectiveness of Creativity Training: A Quantitative Review. *Creativity Research Journal*. 4(16): 361-388. doi:10.1080/10400410409534549
39. Runco M, Acar S. (2012). Divergent Thinking as an Indicator of Creative Potential. *Creativity Research Journal*. 24(1): 66-75. doi:10.1080/10400419.2012.652929
40. Scott G, Leritz L, Mumford M. (2004). The Effectiveness of Creativity Training: A Quantitative Review. *Creativity Research Journal*. 4(16): 361-388. doi:10.1080/10400410409534549
41. Wallas G, (1926). *The Art of Thought*. Harcourt, Brace and Company New York, NY.
42. Zhang W, Sjoerds Z, Hommel B. (2020). Metacontrol of human creativity: The neurocognitive mechanisms of convergent and divergent thinking. *Neuroimage*. 2020 Apr 15; 210:116572. doi: 10.1016/j.neuroimage.2020.116572.
43. Simonton D. (2018). *Creative Ideas and the Creative Process: Good News and Bad News for the Neuroscience of Creativity*. University of Leicester: 9-18. doi:10.1017/9781316556238.002
44. Sternberg R, Lubart T. (1998). *The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms*. Cambridge University Press: 3-15. doi:10.1017/CBO9780511807916.003
45. Jung-Beeman M, Bowden EM, Haberman J, Frymiare JL, Arambel-Liu S, Greenblatt R, Reber PJ, Kounios J. (2004). Neural activity when people solve verbal problems with insight. *PLoS Biol. Apr*;2(4): E97. doi: 10.1371/journal.pbio.0020097.
46. Kounios J, Beeman M. (2014). The cognitive neuroscience of insight. *Annu Rev Psychol*. 65:71-93. doi: 10.1146/annurev-psych-010213-115154.
47. Dietrich A. (2004) The cognitive neuroscience of creativity. *Psychonomic Bulletin & Review* 11, 1011-1026 (2004). doi:10.3758/BF03196731
48. Carvajal R, Muñiz R. (2018). Mitos y realidades sobre lateralidad y dominancia hemisférica: implicaciones en educación. *EDUCAB*. 9, 9-27. ISSN: 1856-9587.
49. Tokuhama-Espinosa T. (2018). *Neuromyths: Debunking false ideas about the brain*. W. W. Norton & Company.
50. Hennessey BA, Amabile TM. (2010). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 61(1), 569-598. doi: 10.1146/annurev-psych.093008
51. Cabrera J. (2018). Epistemología de la creatividad desde un enfoque de complejidad. *Educación y Humanismo*. 20(35), doi:10.17081/eduhum.20.35.3127
52. Beghetto RA. (2006). Creative self-efficacy: Correlates in middle and secondary students. *Creativity Research Journal*, 18. (4), 447-457. doi:10.1207/s15326934crj1804_4
53. Kaufman JC, Evans ML, Baer J. (2010). The American Idol Effect: Are Students Good Judges of Their Creativity across Domains? *Empirical Studies of the Arts*, 28(1), 3-17. <https://doi.org/10.2190/EM.28.1.b>
54. Bueno D. (2021). *El cerebro del adolescente. Descubre como funciona para entenderlo y acompañarlo*. Barcelona: Grijalbo.
55. Giedd Jay. (2004). Structural magnetic resonance imaging of the adolescent brain. Ronald Dahl y Linda Spears (eds.), *Adolescent Brain Development. Vulnerabilities and Opportunities* (pp. 77-85). Nueva York: Annals of the New York Academy of Sciences.
56. Pease MA, Figallo F, Ysla L. (2015). *Cognición, neurociencia y aprendizaje. El adolescente en la educación superior*. Lima: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú. 3
57. Dippo C, Kudrowitz B. (2015). The effects of elaboration in creativity tests as it pertains to overall scores and how it might prevent a person from thinking of creative ideas during the early stages of brainstorming and idea generation.
58. Ferrándiz C, Ferrando M, Soto G, Sáinz M, Pietro M. (2017) Pensamiento divergente y sus dimensiones: ¿De qué hablamos y qué evaluamos? *Anales de psicología*, vol. 33, 40-47 doi:10.6018/analesps.32.3.224371
59. Rhodes M. (1961). An analysis of creativity. *The Phi Delta Kappan*, 42, 305-310. doi:10.1177/003172176104200602
60. Baer J. (2016). *Domain Specificity of Creativity*. United States: Academic Press.
61. Ingeniería UCAB (2023). Plan de estudios (pensum) de la Facultad de Ingeniería: Escuela de Ingeniería en Telecomunicaciones. <https://ingenieria.ucab.edu.ve/telecomunicaciones/wp-content/uploads/sites/5/2023/09/Grafo-202415.pdf>
62. Baer J, Kaufman J. (2005). Bridging Generality and Specificity: The Amusement Park Theoretical (APT) Model of Creativity. *Theoretical and Interdisciplinary Perspectives*, vol.27(3) doi:10.1080/02783190509554310
63. Comunicación UCAB (2023). Plan de estudios 2023. <https://comunicacion.ucab.edu.ve/wp-content/uploads/sites/5/2023/01/pENSUM-2023.pdf>
64. Bai H, Paul P, Mirjam M, Evelyn K, Hanna M. (2021) Serial Order Effect in Divergent Thinking in Five- to Six-Year-Olds: Individual Differences as Related to Executive Functions. *Journal of Intelligence* 9: 20. doi:10.3390/jintelligence9020020
65. Christensen P, Guilford J, Wilson R. (1957). Relations of creative responses to working time and instructions. *Jour-*

- nal of Experimental Psychology, 53(2), 82–88. doi:10.1037/h0045461
66. Bai H, Paul P, Mirjam M, Evelyn K, Hanna M. (2021) Serial Order Effect in Divergent Thinking in Five- to Six-Year-Olds: Individual Differences as Related to Executive Functions. *Journal of Intelligence* 9: 20. doi:10.3390/jintelligence9020020
67. Beaty R, Silvia P. (2012). Why do ideas get more creative across time? An executive interpretation of the serial order effect in divergent thinking tasks. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(4), 309-319. doi:10.1037/a0029171
68. Gilhooly K, Fioratou E, Anthony S, Wynn V. (2007). Divergent thinking: strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. *British Journal of Psychology*, 98(4), 611–625. doi:10.1111/j.2044-8295.2007.tb00467.x
69. Wise RJ, Braga RM. (2014). Default mode network: the seat of literary creativity? *Trends Cogn Sci. Mar*;18(3):116-7. doi:10.1016/j.tics.2013.11.001.
70. Van Broekhoven K, Cropley D, Seegers P. (2020). Differences in creativity across Art and STEM students: We are more alike than unlike. *Thinking Skills and Creativity*, vol. 38. doi:10.1016/j.tsc.2020.100707
71. Feist G (1998). A Meta-Analysis of Personality in Scientific and Artistic Creativity. *A Meta-Analysis of Personality in Scientific and Artistic Creativity*. Vol. 2, No. 4, 290-309. doi:10.1207/s15327957pspr0204_5
72. Scott G, Leritz L, Mumford M. (2004). The Effectiveness of Creativity Training: A Quantitative Review. *Creativity Research Journal*. 4(16): 361-388. doi:10.1080/10400410409534549
73. Guilford J, Wilson R, Christensen P. (1953). The measurement of individual differences in originality. *The Psychological Bulletin*. 50(5), 362-370. doi:10.1037/h0060857
74. Beaty R, Silvia P, Nusbaum E, Jauk E, Benedek M. (2014). The roles of associative and executive processes in creative cognition. *Memory & cognition*, 42(7), 1186–1197. doi:10.3758/s13421-014-0428-8
75. Amabile, T.M. (1983) *The social psychology of creativity*. Nueva York: Springer.
76. Vázquez, S. (2021). Estrategias del pensamiento creativo: una mirada desde la educación básica. *Revista Innova Educación*, 3(4), 110-122. <https://doi.org/10.35622/jrie.2021.04.008>
77. Casado, R., Checa, M. (2020). Robótica y Proyectos STEAM: Desarrollo de la creatividad en las aulas de Educación Primaria. *Píxel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 58, 51-69.
78. Reinoso-Calle, V. E. (2018). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para promover la creatividad en la educación. *Polo del Conocimiento*, 3(10), 130. doi:10.23857/pc.v3i10.734
79. Ferrando-Prieto M, Prieto-Fernández MD, Ferrándiz-García C. (2023). Qué procesos creativos intervienen en la realización de pruebas de pensamiento divergente. *Investigación Aplicada, Académica y/o Profesional*. Vol. 21 Núm. 60. 1 de septiembre. DOI: <https://doi.org/10.25115/ejrep.v21i60.7809>
80. Machado, L. A. (2005). *La revolución de la inteligencia: El derecho a ser inteligente (26ª ed.)*. México, D.F.: Editorial Trillas Sa De Cv.
81. González Nápoles R., Sucre Rodríguez D. y González Pérez E. (2021). Antecedentes históricos del desarrollo de la creatividad en la educación venezolana. *Opuntia Brava*, 13(2), 16-32. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1341>
82. World Intellectual Property Organization (WIPO) (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?* Geneva: WIPO. DOI 10.34667/tind.46596
83. Ferrari A. y Cachia C. (2010). *Creativity in Schools: A Survey of Teachers in Europe*; Publications Office of the European Union: Luxembourg.
84. OCDE. (2012). *Better Skills, Better Jobs, Better Lives: A strategic Approach to Skills Policies*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264177338-en>
85. Eggers F, Lovelace K. y Kraft F. (2017). Fostering creativity through critical thinking: The case of business start-up simulations. *Creativity and Innovation Management*, 26(3), 266-276. <https://doi.org/10.1111/caim.12225>
86. Romero Carrión V. L., García Flores S. A. y Palacios Sánchez J. M. (2020). Ecosistema con creatividad, investigación e innovación basado en las competencias transversales frente a las exigencias profesionales del siglo XXI. *Apuntes Universitarios*, 11(1), 386–400. <https://doi.org/10.17162/au.v11i1.592>
87. Soriano E., De Souza D. y Pereira N. (2017). Creativity in Higher Education: Challenges and Facilitating Factors. *Trends in Psychology*, 25(2), 553-561. DOI: 10.9788/TP2017.2-09 10.13189/ujer.2016.040312
88. Almeida L, Prieto M, Ferrando M, Oliveira E, Ferrándiz C. (2008). Creativity: The question of its construct validity. *Journal of Thinking Skills and Creativity*. 3(1), 53-58. doi:10.1016/j.tsc.2008.03.003