



FACULTAD DE PSICOLOGÍA

# Eficacia del uso del razonamiento por analogías para promover la creatividad

## Razonamiento por analogías y creatividad

**Estudiante:** González, María Fernanda

**Legajo:** 29486

**Director/es:** Olguín, María Valeria

Tesis de Maestría presentada para acceder al título de Maestría en Neuropsicología Clínica

2025

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

**RIUFLO** - *Repositorio Institucional de la Universidad de Flores* - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del RIUFLO. Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia Creative Commons atribución - no comercial - compartir igual 4-0 internacional y siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

**Autorizo la publicación de la obra:**

Desde la fecha 25/3/25

Dentro de los 6 meses posteriores a su aceptación []

Otro plazo mayor detallar/justificar:

Lugar y fecha: Buenos Aires, 25 de marzo de 2025

➤ Firma y aclaración del autor:



María Fernanda González

## **Agradecimientos**

A Valeria. Desde la primera clase supe que quería hacer mi tesis con ella y tuve la suerte que me haya acompañado en este proceso. Sin su apoyo, claridad, constancia, excelencia profesional este trabajo no hubiera sido posible. Pero por sobre todas las cosas quiero destacar su generosidad y empatía. GRACIAS.

A mis padres, que siempre apoyaron mis emprendimientos con un entusiasmo y confianza en mí que ni siquiera yo tenía.

A Ana, mi hermana, por estar siempre.

A Estela y a Mariana.

A mi amiga Inés por todas las tardes que me acompañó mientras realizaba este trabajo.

Y a Nicolás, por enseñarme las cosas más importantes de la vida. Te amo infinito hijo.

## Indice

1. Introducción	4
2. Marco teórico y antecedentes	11
2.1. Creatividad. Revisión sobre el concepto	12
2.2. Bases neurobiológicas de la creatividad	15
2.3. Factores que pueden afectar la creatividad	17
2.3.1. Inteligencia	17
2.3.2. Intuición	27
2.3.2.1. Teorías sobre la relación de la intuición y el proceso creativo	28
2.3.2.1.1. Teorías sobre la relación de la intuición y el proceso creativo	29
2.3.2.1.2. Teorías que privilegian a la razón por sobre la intuición	32
2.3.2.1.3. Teorías que combinan razón e intuición	34
2.3.3. Conocimiento	37
2.4. Teorías psicológicas sobre la creatividad	41
2.4.1. La visión de la creatividad como procesos cognitivos extraordinarios	41
2.4.1.1. La teoría de la incubación inconsciente sobre creatividad	43
2.4.1.2. La teoría gestáltica del insight	45
2.4.1.3. La teoría del pensamiento divergente	53
2.4.2. La visión de la creatividad como procesos ordinarios	56
2.4.2.1. Resolución de problemas	57
2.4.2.1.1. Antecedentes	57
2.4.2.1.2. Clasificación de problemas	59
2.4.2.2. Heurísticos y creatividad para la resolución de problemas	64

2.4.2.3. Desempeño de expertos y novatos en la resolución de problemas	65
2.5. El razonamiento mediante analogías	67
2.5.1. Antecedentes	67
2.5.2. Subprocesos del razonamiento por analogías	74
2.5.3. Clasificación de las analogías según su distancia semántica	75
2.5.4. Funciones de las analogías	76
2.5.5. Resolución de problemas por analogía	78
2.6. Analogías y creatividad	80
2.6.1. Antecedentes	82
2.6.1.1. Estudios sobre autores destacados	83
2.6.1.2. Estudios que buscan conocer factores asociados a la creatividad y al razonamiento por analogías	85
2.6.1.3. Estudios que buscan promover la creatividad en las personas a partir del uso del razonamiento analógico.	86
3. Parte Empírica	89
3.1. Método	89
3.2. Diseño	89
3.3. Participantes	90
3.4. Materiales y Procedimiento	91
4. Resultados	94
5. Discusión	101
6. Referencias Bibliográficas	106
7. Apéndices	123
Apéndice 1. Modelo de Consentimiento Informado	
Apéndice 2. Protocolo Grupo 1	
Apéndice 3. Protocolo Grupo 2	

## Apéndice 4. Protocolo Grupo 3

## 1 - Introducción

De manera contraria a lo que se suele concebir desde el saber popular, la creatividad es una habilidad del ser humano vinculada a su propia naturaleza y no está, únicamente, ligada al campo artístico ni a las grandes invenciones y descubrimientos. Por el contrario, todas las personas en su vida cotidiana se enfrentan a situaciones en las que tienen la posibilidad de ser más o menos creativas en su solución. Sin embargo, por mucho tiempo, la creatividad como concepto fue un tema no abordado y, por lo mismo, poco estudiado hasta años recientes (Weisberg, 2006).

Si el siglo XIX fue el siglo de la industrialización y el siglo XX el siglo de los avances científicos y de la sociedad del conocimiento, el siglo XXI está llamado a ser el siglo de la creatividad por la exigencia de encontrar ideas y soluciones nuevas a los muchos problemas que se plantean en una sociedad de cambios acelerados, adversidades y violencia social (de la Torre y Violant, 2006).

Hoy, más que nunca, la humanidad se enfrenta a un mundo que se encuentra cambiando a un ritmo cada vez más rápido y presenta modificaciones drásticas que afectan la vida cotidiana (Tahull, 2016). Esta situación hace necesario un accionar que propicie espacios que permitan la generación de soluciones a estos nuevos desafíos (Konieczny, 2015). Es por eso que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura expresa la necesidad de promover la creatividad en todos sus niveles. La analiza como un concepto globalizador ligado a todos los ámbitos de la actividad humana, pues ésta favorece el proceso de aprehensión de los conocimientos, ya que potencia el desarrollo del pensamiento crítico y abstracto, fomenta el liderazgo, seguridad, participación e integración de las personas, y la capacidad de resolver problemas en diferentes contextos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura —UNESCO—, 2020).

Si bien se reconoce que la creatividad es un fenómeno multicausal cuya comprensión requiere abordajes desde diversas perspectivas, este trabajo aborda este concepto desde la perspectiva que ofrece la psicología cognitiva. Se fundamenta en

desarrollos y trabajos que comparten la visión de que todos los seres humanos son capaces de ser creativos, que la creatividad puede potenciarse y que el uso de analogías es fundamental en dicho proceso.

Se acuerda con la perspectiva propuesta por Weisberg (1987), la cual considera la creatividad como una “actividad resultante de procesos de pensamientos ordinarios de individuos ordinarios” (p.15). Esta propuesta se contrapone a la perspectiva que asocia la creatividad a procesos de pensamiento extraordinario que sólo pueden ser desarrollados por individuos extraordinarios: elegidos, genios, seres humanos dotados de talentos excepcionales.

Desde la perspectiva del pensamiento ordinario que sostiene que todos los seres humanos poseen la capacidad de ser creativos. En este sentido, se puede definir a la creatividad como el conjunto de cualidades y habilidades que permiten, a todas las personas, generar productos creativos originales y adecuados que son valorados socialmente (Weisberg, 2020). En otras palabras, para ser considerados creativos, los productos deben ser originales en tanto son distintos en algún grado a los productos ya existentes (i.e. rareza estadística), y, además, deben ser adecuados porque cumplen con la función para la cual fueron desarrollados (Romo Santos, 2012).

En este sentido, enfrentar problemas se refiere a tomar conciencia de que existen diferencias entre la situación en la que se encuentran y aquella a la que se proponen llegar, y no se dispone de un camino directo, inmediatamente obvio, por el que pasar de esa situación actual a la deseada (Minervino, 2005). El desafío de encontrar cómo hacerlo se relaciona en ocasiones al desconocimiento del camino que se debe recorrer, a que en dicho camino se visualiza algún obstáculo que no se sabe cómo sortear o que no se conoce el modo de emplear los recursos disponibles.

Frente a este reto, algunas veces, las personas pueden emplear algoritmos que son procedimientos sistemáticos que indican paso a paso cómo proceder y que garantizan el hallazgo de la solución para el problema. Pero, según el tipo de problema que se enfrente, este camino puede ser de aplicación imposible. Por ello, se recurre a

estrategias menos costosas en esfuerzo y tiempo, como lo son los heurísticos, que son procedimientos que siguen reglas no formales e intuitivas y nos proporcionan “atajos mentales” (Minervino, 2005).

Un heurístico que ha sido propuesto para la generación de ideas creativas es el pensamiento analógico o pensamiento basado en analogías (Gentner et al., 1997). Su realización implica, tal como lo explican Gentner y Maravilla (2018), la comparación de una situación conocida (o análogo base) con una situación menos familiar (o análogo meta). En dicho proceso, los análogos se ponen en correspondencia y se generan inferencias para el análogo meta, teniendo en cuenta los elementos que faltan en él y que se encuentran presentes en el análogo base (Holyoak et al., 1994). A su vez, las analogías pueden ser clasificadas en función de su distancia semántica (de la Fuente y Minervino, 2005). Las analogías con distancia cercana son aquellas en que el análogo base y el análogo meta comparten parecidos superficiales (i.e., objetos que las componen) y usualmente provienen de un mismo dominio de conocimiento. En cambio, en las analogías lejanas o distantes, el análogo base y el análogo meta sólo comparten parecido en relación con sus estructuras y, usualmente, provienen de dominios de conocimiento distantes.

Tal como se señaló al principio, pese al consenso que existe en considerar a la creatividad como una herramienta imprescindible para enfrentar los desafíos que se presentan día a día, por mucho tiempo, la creatividad como concepto fue un tema no abordado y por lo mismo poco estudiado hasta años recientes (Weisberg, 2006). Durante muchos años, e incluso en la actualidad, se han mantenido ideas románticas sobre la creatividad. En éstas subyace la convicción de que las obras originales y creativas son fruto de individuos que han recibido “dones” o que han nacido especialmente dotados de ciertas cualidades irreductibles a cualquier análisis. Esta perspectiva, denominada por Weisberg (2006) como la “visión del genio creativo”, impide considerar a la creatividad como una habilidad potencial de todo ser humano y

a su vez, la posibilidad de generar intervenciones con el fin de ayudar a las personas a aumentar su creatividad en las tareas a las que se enfrentan.

Si bien en la actualidad existen trabajos que muestran la potencia de las analogías para la resolución de problemas (Ward, 1994, 1995; Ward et al., 2000; Trench y Minervino, 2015; Casakin y Van Timmeren, 2015; Olguín et al., 2015; Wu et al., 2016; Kim, 2017; Olguín y Tavernini, 2018), son pocos los estudios que aportan evidencia en la utilización de este tipo de razonamiento para la resolución de tareas que requieren creatividad. Este dato ha llevado a la pregunta de si el razonamiento a partir de una analogía es igual de efectivo en la generación de soluciones creativas de un problema si es acompañado de un adecuado entrenamiento en heurísticos de creatividad y si la cercanía o lejanía semántica del análogo base influye en ella.

En este trabajo se puso a prueba un heurístico que consiste en que la persona que crea observe un objeto y, a partir de la representación conceptual de dicho objeto, puede detectar lo que llama mandos o controles del concepto sobre los cuales introducir las variaciones, siendo la clave de la creatividad la formación de variaciones sobre un tema (Hofstadter, 1982). Este heurístico, si bien está fundado en un gran caudal teórico, carece al día de la fecha de suficientes trabajos de tipo empíricos que lo respalden, por lo que también se evaluó la efectividad del heurístico de generar variaciones a un modelo en la generación de objetos creativos, comparando el rendimiento de dos grupos que trabajan a partir de análogos cercanos y lejanos.

Se considera imprescindible la generación de estudios con fundamento científico que se aparten de la concepción de la creatividad asociada a procesos de pensamiento extraordinario que, a la postre, sólo pueden ser desarrollados por individuos extraordinarios. De manera opuesta, estudios con evidencia científica permitirán generar herramientas para que todos puedan ser protagonistas en la solución creativa de problemas en diversos ámbitos. Este trabajo en particular intenta realizar un aporte a la pregunta extendida en el campo de la creatividad sobre qué tipo de pensamiento se debería fomentar en las personas para que sean más creativas.

A continuación de este apartado introductorio, el lector podrá encontrar el marco teórico, la parte empírica, los resultados, la discusión de ellos y la conclusión.

En el marco teórico se expondrá, en primer lugar, bases neurobiológicas y los factores que pueden afectar la creatividad, como la inteligencia, la intuición y el conocimiento. Seguido a esto, se exponen las diferentes visiones y teorías acerca de la creatividad; tanto aquellas que la consideran basada en procesos extraordinarios como aquellas que la presentan como basada en pensamientos ordinarios o similares a los que emplean las personas para resolver problemas que no requieren creatividad. Se profundiza sobre la resolución de problemas, su clasificación y los conceptos de algoritmo y de heurístico. De manera más cercana a los objetivos de este trabajo, se presentan las definiciones de razonamiento mediante analogías: sus antecedentes, subprocesos y resolución de problemas. Por último, se ahonda en las analogías como promotoras de creatividad y se recogen las investigaciones más relevantes de los últimos años.

En la parte empírica se describe el experimento. Se analiza la eficacia del uso del razonamiento por analogías para promover la creatividad a partir de análogos cercanos y lejanos con tres grupos de participantes que se enfrentaron a un problema de tipo mal definido, es decir, un problema en el que los elementos del problema no se encuentran definidos previamente (Minervino, 2005). Mientras que el primer grupo (de control) intentó generar un producto creativo a partir del razonamiento mediante analogías; el segundo grupo lo hizo con analogías, pero además acompañadas de un heurístico que proponía trabajar a partir de un objeto del mismo dominio que el que necesitaban crear. Por último, el tercer grupo llevó adelante su trabajo con el mismo heurístico, pero partió de un objeto de un dominio más distante del que debía generar.

Contando con esos datos, se contabilizaron en cada uno de los grupos las modificaciones realizadas por los participantes, se evaluó la efectividad en la generación de productos creativos (i.e. novedad y adecuación) y la dificultad percibida en la realización de la tarea. A partir de los resultados y la discusión de los mismos, se

espera aportar a las teorías que buscan explicar el pensamiento creativo y las posibles formas de fomentarlo.

## 2. Marco teórico y antecedentes

En el pasado, las perspectivas sobre la creatividad han sido diversas y muchas de ellas continúan vigentes en la actualidad, siendo una en particular la vertiente de las ideas románticas sobre el proceso creativo. En ellas subyace la convicción de que las obras originales y creativas son fruto de individuos que han recibido “dones” o que han nacido especialmente dotados de ciertas cualidades irreducibles a cualquier análisis. Esta perspectiva ha sido denominada “visión del genio creativo” (Weisberg, 2006).

Recientemente, en oposición con esta visión del genio creativo, se ha alcanzado un acuerdo general en cuanto a que todos los seres humanos son capaces de llevar adelante procesos mentales que pueden conducir a generar productos creativos. El hecho de que todas las personas sean potencialmente creativas no implica de ninguna manera que todos lo sean en igual grado (Steinberg, 1999; Ward y Kolomyts, 2010). Esta posición tiene fuertes implicaciones para psicólogos y educadores, ya que, si se considera a la creatividad como habilidad potencial en todo ser humano, es posible generar intervenciones con el fin de ayudar a las personas a aumentar su creatividad en las tareas a las que se enfrentan.

Por lo que respecta a los procesos cognitivos implicados en la generación de productos creativos, se ha discutido ampliamente si estos son de tipo ordinario o extraordinario (para una revisión de este debate, véase Weisberg, 2006). A su vez, desde cada una de estas posiciones, se han generado diferentes modos de intervención sobre el trabajo de las personas para promover la creatividad.

A continuación, luego de hacer referencia a las bases neurobiológicas de la creatividad y a los factores que pueden afectarla, como la intuición, la inteligencia y el conocimiento, se expondrá una revisión de diferentes teorías. En primer lugar, se abordarán aquellas teorías que suponen que, cuando las personas generan productos creativos, emplean modos de funcionamiento mental diferente para realizar tareas que requieren creatividad. Esta perspectiva, conocida como *perspectiva extraordinaria*, es

tal vez la más extendida en el área e incluye la teoría de la Gestalt, la de la incubación inconsciente y la del pensamiento divergente.

A dicha perspectiva se le opone otra que reúne otro conjunto de teorías sobre la creatividad que la entienden desde una perspectiva ordinaria (i.e. que supone modos de pensamiento o razonamiento similares a los empleados en tareas que no requieren creatividad). Cabe aclarar que dicha perspectiva es el espacio teórico en que se inscriben la psicología cognitiva, la neuropsicología, etc., y que constituirá la perspectiva elegida para el presente trabajo.

En el marco de la visión ordinaria, se hará referencia a pensar la creatividad en tanto una tarea de resolución de problemas. En este sentido se revisan antecedentes teóricos sobre el tema, clasificación sobre problemas y recursos que se pueden emplear para su resolución. Seguido a esto, se abordarán tanto conceptos centrales como, por ejemplo, los subprocesos del razonamiento por analogías y, finalmente, la resolución de problemas utilizando este mecanismo.

#### **2.4. Creatividad. Revisión del concepto.**

El proceso creativo es una de las potencialidades más elevadas y complejas de los seres humanos. Este implica habilidades del pensamiento que permiten integrar los procesos cognitivos menos complicados hasta los conocidos como superiores para el logro de una idea o pensamiento nuevo.

La creatividad ha existido desde siempre; es una habilidad del ser humano y, por lo tanto, vinculada a su propia naturaleza. Sin embargo, por mucho tiempo, la creatividad como concepto fue un tema no abordado y, por lo mismo, poco estudiado hasta años recientes, cuando surgen autores que se abocan a profundizar sobre el tema y se desarrollan trabajos y aportaciones alusivas a este concepto.

El ser humano se distingue del resto de seres vivos por su capacidad para razonar, resolver problemas, inventar o crear cosas y adaptarse a los cambios, pero sobre todo por su comportamiento creativo. No hay otra dimensión de la conducta

humana cuya comprensión afecte a tantos ámbitos de lo psicológico como la creatividad (exceptuando, quizá, los procesos más elementales de la percepción y el condicionamiento), pudiéndose afirmar que todos los demás procesos contribuyen a su definición de una u otra manera (Romo, 1997).

El cerebro creativo del ser humano es capaz de alcanzar soluciones novedosas e innovadoras en la toma de decisiones o percibir las características del entorno de manera particular. Esta capacidad ha revertido en favor de un desarrollo progresivo de sus capacidades cognitivas y conductuales, capaces incluso de expresar un pensamiento abstracto, profundo y elaborado, como se manifiesta en la mitología, el arte, el pensamiento místico o la espiritualidad (Weisberg, 2006).

A continuación, se intentará esclarecer y revisar algunas ideas en torno a la creatividad. Esta es una palabra que se encuentra categorizada como un neologismo inglés común. Sin embargo, este concepto no se consideraba incluido dentro de los diccionarios franceses usuales y, de igual manera, tampoco aparecía en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (1970), tal como el concepto que ahora se utiliza como creatividad. No fue hasta versiones más actuales cuando se dio su inclusión tanto en éste como en otros diccionarios. Así, en la edición de 1992, este diccionario la define como: “facultad de crear, capacidad de creación” (p. 593).

En 1971, la Real Academia de la Lengua Francesa discutió sobre la aceptación o no de esta palabra y se optó por la negativa. Hoy se ha generalizado y su empleo, como se puede constatar, es universal.

Continuando con la revisión en enciclopedias y diccionarios, en la Enciclopedia de Psicopedagogía Océano (1998), se define a la creatividad como: “Disposición a crear que existe en estado potencial en todo individuo y a todas las edades” (pp. 779-780). Por otra parte, en el Diccionario de las Ciencias de la Educación Santillana (1995) se señala: “El término creatividad significa innovación valiosa y es de reciente creación” (pp. 333-334).

Las diversas definiciones del proceso creativo, las cuales responden al momento histórico en el que surgen, así como los enfoques de los autores que las sustentan, son indicadores del desarrollo de este concepto. Si bien es cierto que la lista podría continuar debido a que existen más de cuatrocientas acepciones diferentes del término, también es cierto que la constante en todas ellas es la novedad y la aportación (Mitjans, 1995) que, necesariamente, implican un proceso por demás sofisticado y complejo en la mente del ser humano.

De tal manera, la inclusión formal como concepto de estudio en varias disciplinas ha sido reciente y permite vislumbrar todas las posibles investigaciones y trabajos que se pueden generar al ser abordado, debido, básicamente, a que es un tema de estudio relativamente nuevo que afortunadamente ha ganado adeptos, sobre todo, en los últimos años.

En cuanto a la disciplina psicológica se refiere, debido a su desconocimiento como término en sí, no se había abordado dentro de los conceptos fundamentales de estudio en esta ciencia y en sus inicios, de hecho, se entendía como invención, ingenio, talento, etc. Sin embargo, en las últimas décadas ha ganado el interés como área de estudio, especialmente en el ámbito educativo, realizándose investigaciones referentes a esta expresión. Es importante señalar que, como ciencia de la creatividad, la psicología no tiene hoy por hoy respuestas definitivas en cuanto al concepto.

De esta forma, desde el punto de vista de las teorías psicológicas, se conceptualiza a la creatividad desde diferentes ángulos: conductismo, asociacionismo, la escuela de la Gestalt, los psicoanalíticos, los humanistas y los cognoscitivistas.

Para la mayoría de los psicólogos, la creatividad es considerada como un factor multidimensional que implica la interacción o concatenación entre múltiples dimensiones. Desde una mirada más específica, propia de la Psicología Cognitiva, la creatividad ha sido definida como la capacidad para generar productos que son valorados socialmente como originales y adecuados para resolver determinados problemas o tareas (Weisberg, 2006). Para que un producto pueda ser considerado

creativo, debe ser distinto en algún grado a los productos que lo han precedido (i.e., de baja frecuencia estadística) y satisfacer los propósitos para los cuales fue desarrollado (Amabile, 1996; Gardner, 1985; Nickerson, 1999; Weisberg, 1987).

Como se mencionó anteriormente, en las últimas décadas se ha incrementado el interés por la creatividad, planteando importantes preguntas sobre el tema y, si bien se ha trabajado y escrito mucho sobre el mismo, aún sigue siendo una laguna importante en la literatura de la lengua castellana. Y aunque se puede disentir en cómo abordar su estudio, no está en discusión que la creatividad sea un tema relevante de la psicología (Romo, 2017).

## **2.2. Bases neurobiológicas de la creatividad**

El proceso creativo es una de las potencialidades más elevadas y complejas de los seres humanos. Esto supone destrezas de pensamiento que facilitan la integración de los procesos cognitivos menos complejos hasta los reconocidos como superiores para alcanzar una idea o pensamiento único e innovador.

Existe consenso al afirmar que pensar creativamente es ventajoso en una variedad de áreas de la vida cotidiana y es crucial para el desarrollo de la cultura, la educación y la ciencia, así como en el campo económico o tecnológico. Pese a ello, como mencionamos anteriormente, por mucho tiempo fue un tema no abordado y se la consideró como un rasgo inescrutable, siendo los estudios empíricos sobre el tema extremadamente escasos (Fink, 2012).

La neurociencia cognitiva es la disciplina que se ocupa de estudiar los procesos biológicos que están detrás de la conducta creativa, y si bien todavía son relativamente pocos los estudios que permiten acercarse a la comprensión de las bases neuroanatómicas de los procesos creativos (para una revisión, véase Klimenko, 2017), comprender cómo el cerebro humano es capaz de generar ideas nuevas y relacionarlas con otras ya existentes beneficiará la expansión de la mente humana.

En la actualidad, los científicos intentan encontrar la mejor manera de medir el concepto de creatividad. Como indicador, los investigadores suelen medir el pensamiento divergente, es decir, la capacidad de generar muchas soluciones posibles a un problema o pregunta. La prueba estándar del pensamiento divergente es conocida como la prueba de usos alternativos (Guilford, 1967). La tarea de esta prueba consiste en que los participantes piensen en usos novedosos para un objeto común. Pero aún no se ha descubierto que las medidas del pensamiento divergente se correlacionen bien con la creatividad en el mundo real (Weir, 2024).

Green (2016) sostiene que una forma de lograr que el estudio de la creatividad pueda ser dejar de definirla en función de la producción creativa de una persona es centrarse, en cambio, en lo que sucede en el cerebro. Señala también que la definición estándar que sostiene que la creatividad es novedosa y útil es una descripción de un producto y que si miramos hacia adentro es posible ver el proceso en acción y comenzar a identificar las características del pensamiento creativo. En este sentido, la neuroimagen está ayudando a cambiar el enfoque del producto creativo al proceso creativo.

Este último parece implicar el acoplamiento de regiones cerebrales dispares. En concreto, la creatividad suele implicar la coordinación entre la red de control cognitivo, que interviene en funciones ejecutivas como la planificación y la resolución de problemas, y la red neuronal por defecto, que es más activa durante la divagación mental o la ensoñación (Beaty et al., 2021). La cooperación de esas redes puede ser una característica única de la creatividad. Estos dos sistemas suelen ser antagónicos. Rara vez trabajan juntos, pero la creatividad parece ser un caso en el que lo hacen (Green, 2016).

Green (2016) ha encontrado evidencia de que la zona de la corteza frontopolar, en los lóbulos frontales del cerebro, está asociada con el pensamiento creativo. Y estimular la zona parece potenciar las capacidades creativas. Él y sus colegas utilizaron la estimulación transcraneal con corriente directa para estimular la corteza

frontopolar de los participantes mientras intentaban idear analogías novedosas. La estimulación de la zona llevó a los participantes a hacer analogías que eran semánticamente más distantes entre sí; en otras palabras, más creativas.

El trabajo de Green (2016) sugiere que la focalización de áreas específicas del cerebro ya sea con neuromodulación o intervenciones cognitivas, podría mejorar la creatividad. Sin embargo, nadie sugiere que una sola región cerebral, o incluso una sola red neuronal, sea responsable del pensamiento creativo. La creatividad no sería un sistema, sino muchos mecanismos diferentes que, en circunstancias ideales, funcionan juntos de manera perfecta (Kounios y Beaman, 2015).

### **2.3 Factores que pueden afectar la creatividad.**

Respecto a la creatividad, pueden encontrarse estudios o posturas que listan factores que hacen énfasis en aspectos internos (la cognición, la memoria, etc.), factores externos (es decir, cuestiones ambientales que favorecen o no los procesos creativos, como la disponibilidad de variedad de materiales, la presencia de un orientador que motive, etc.) y, por último, factores culturales.

En el presente trabajo, de manera coherente a lo que se ha expuesto hasta aquí, se trabajarán algunos factores internos tales como la inteligencia, la intuición y los conocimientos. Con ello no se niega la existencia de los otros factores (ambientales y sociales), pero se explicita el recorte por cuestiones de pertinencia con el objetivo de la investigación.

#### **2.3.1. Inteligencia**

La inteligencia se define como una capacidad mental muy general para razonar, planificar, resolver problemas, pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas y aprender con rapidez (Gottfredson, 1997). Esta capacidad se puede definir, medir; es altamente estable durante el ciclo vital y se encuentra influida por el genotipo, especialmente en la edad adulta. Su exploración biológica subraya la

relevancia de las regiones frontales y parietales del cerebro (Jung y Haier, 2007; Colom et al., 2009; Colom y Thompson, 2011).

La relación entre la creatividad y la inteligencia es un tópico que, a pesar de haber sido estudiado desde sus inicios, sigue sin estar claro. Tradicionalmente, se había asumido que las personas creativas eran también personas inteligentes. Sin embargo, hay autores que no tienen tan claro que se trate de la misma realidad. Wallach y Kogan (1971) dicen que, al igual que se puede demostrar la existencia de diferentes grados de aptitud cognitiva o inteligencia, también se pueden establecer niveles de creatividad, pero como algo independiente de la inteligencia y que con justicia se puede llamar creatividad.

A pesar de que algunos hayan defendido la postura de que para producir obras creativas significativas es necesario poseer un alto nivel de inteligencia, lo cierto es que la alta inteligencia no garantiza la actividad creadora y, por supuesto, la baja inteligencia es seguro que no contribuye. Por ello, muchos psicólogos se inclinaron por la tesis de que inteligencia y creatividad son dos capacidades independientes.

El primer planteamiento es el hecho por Guilford (1950), quien argumenta que, si bien no se encuentra esta relación (inteligencia y creatividad) o se da en un grado bajo, esto es debido a que las pruebas de inteligencia no miden todas las aptitudes de la misma, entre las que se encuentran las directamente implicadas en la creatividad. Con esta explicación, Guilford no estaba asumiendo que la creatividad fuese cosa distinta de la inteligencia, sino más bien que era una parte de ésta (el pensamiento divergente) y no estaba siendo medida en los tests estandarizados de inteligencia. Estaba asumiendo que la inteligencia es un constructo amplio en el cual se enmarca la creatividad.

Un segundo planteamiento es el realizado por quienes se han decantado por asumir otro tipo de relación entre ambos constructos, sosteniendo que se trata de realidades independientes, dos partes de un mismo conjunto que encajan la una en la otra. Entre quienes sostienen este postulado, se encuentran Wallach y Kogan (1971).

Esta hipótesis supone, por tanto, que la creatividad y la inteligencia son rasgos independientes, son dos variables independientes y distintas, no encontrándose relación entre las mismas o, si ésta se da, sólo en edades determinadas o entre CI concretos.

Las investigaciones que mejor han puesto de manifiesto esta afirmación son, por un lado, la de Getzels y Jackson (1962), quienes presentaron el primer estudio que trataba de investigar la relación entre creatividad e inteligencia. Su investigación se hizo en un colegio privado, cuyos alumnos presentaban un Cociente Intelectual muy elevado (CI: 132), cosa que posteriormente sería criticada por diferentes autores. La investigación trató de discernir entre los niños muy inteligentes (seleccionaron un grupo de 28 niños) y los niños muy creativos (seleccionaron un grupo de 26 alumnos). Una de las conclusiones a la que llegaron los autores fue que la correlación entre creatividad e inteligencia era muy baja, lo que equivale a decir que se trataba de dos entidades diferentes. Las críticas de la metodología que se había utilizado en la investigación posibilitaron réplicas que ayudaron a subsanar estos fallos (Alonso, 2000).

Torrance (1974), partiendo también del criterio de que la creatividad y la inteligencia eran constructos distintos, reproduce el mismo esquema de investigación que Getzels y Jackson (1962) en ocho escuelas, constatando que el grupo de alta creatividad tenía el mismo rendimiento escolar que el grupo de alto CI, excepto en una escuela parroquial y en una escuela primaria de una pequeña ciudad. Él explicó estos resultados mediante la *teoría del umbral*, que explica las relaciones entre inteligencia y creatividad postulando que, cuando el CI está por debajo de un cierto límite, la creatividad también se encuentra limitada, mientras que cuando el CI se sitúa por encima de este límite (CI: 115-120), la creatividad llega a ser una dimensión casi independiente del CI. Dicho de otra forma: un cierto nivel intelectual es condición necesaria, pero no suficiente, para el desarrollo de la creatividad.

Otra de las investigaciones más prestigiosas fue la llevada a cabo por Wallach y Kogan (1971) quienes perfeccionaron y depuraron los fallos cometidos en las investigaciones anteriores de sus colegas. Parten de la idea de que la creatividad debe ser considerada como una manera de pensar diferente a la inteligencia. Adoptan la definición de proceso creador realizada por Mednick (1962), sosteniendo que una buena medida de creatividad es el número y el carácter único de asociaciones relevantes que se pueden producir en una situación abierta, y tratan de ver si así se puede mantener la distinción entre inteligencia y creatividad, y en qué medida los distintos grupos de sujetos que se forman combinando niveles de inteligencia y creatividad diferirían respecto a su comportamiento escolar, sus juegos y su personalidad. En esta investigación se establecieron cuatro grupos diferenciados de sujetos, según las combinaciones de creatividad-inteligencia que podían encontrarse. A saber: a) sujetos muy inteligentes y creativos, b) sujetos muy inteligentes, pero poco creativos, c) sujetos poco inteligentes pero muy creativos, d) sujetos poco inteligentes y poco creativos. Los sujetos pertenecientes a cada uno de estos grupos presentaban diferencias en cuanto a los otros. Los datos procedentes de los estudios confirmaban que la diferencia entre ambas variables se manifestaba de forma diferente y que se podían encontrar combinadas de todas las formas posibles.

Un tercer planteamiento es el hecho por aquellos autores que han destacado que, si bien ambos constructos parecen independientes, no se puede negar que están fuertemente relacionados entre sí, superponiéndose en algunos casos. Estudiando las conductas entre los inteligentes y los creativos, observaron que determinados efectos podían atribuirse a una (inteligencia) o a otra (creatividad). Esto aparecía fundamentalmente en el análisis de la solución de problemas. Si la creatividad es una manera de resolver problemas, no cabe duda de que la inteligencia es necesaria para resolverlos; cuando la solución precisa niveles muy altos de inteligencia, será necesario un comportamiento creativo. Sobre esta idea ha habido aportaciones muy diferentes.

El Instituto para la Evaluación e Investigación de la Personalidad (IPAR, Institute Personality Assessment Research) se dedicó, entre otras cosas, al estudio de la personalidad y a la investigación sobre la relación entre inteligencia y creatividad. En dicho instituto se hicieron los estudios referidos a la relación existente entre creatividad, inteligencia y personalidad.

Barron y Harrington (1981) desarrollaron trabajos en los cuales intentaban poner de relieve cuál era el CI de los creativos. Para tal fin, trabajaron con personas creativas (arquitectos, deportistas, científicos, matemáticos, etc.), que fueron seleccionadas como tales por expertos. Se les convocó durante unos fines de semana a convivencias en las que se les administraron tests de inteligencia, creatividad y personalidad; se les sometió a pruebas situacionales y de grupo, todo bajo la observación de unos siete observadores por cada diez seleccionados. Los datos se analizaron comparando los datos de los grupos estudiados con los datos de otros profesionales equiparados en todo menos en la creatividad. Sus hallazgos responden a la pregunta de cuál era el CI de los creativos. Los datos reflejaron que la correlación entre CI y creatividad no era idéntica en todos los creativos, pues aparecían correlaciones débiles y moderadas. Sin embargo, no tendían a aparecer correlaciones muy altas, aunque esto dependía mucho del campo de producción del creativo (no era la misma correlación media en arte que en ciencias), debido fundamentalmente al diferente papel que en cada campo juega la inteligencia. Aun así, los altamente creativos tendían a tener un CI por encima de la media, aunque un CI por encima de 120 puntos no parecía tener influencia en el aumento de la creatividad.

La investigación de Renzulli (1977) también se encuadra dentro de esta perspectiva. Dice el autor que la creatividad y la inteligencia son realidades distintas, que en determinadas circunstancias se superponen, pudiéndose hallar juntas. Propone su modelo de los tres anillos que son: la creatividad, la inteligencia y la persistencia en la tarea. Estos pueden hallarse por separado, o también juntos, de manera tal que el

altamente creativo suele producir muchas ideas, mientras que el altamente persistente coincide con el niño que convencionalmente se aprende las lecciones de memoria.

Mednick (1962) es otro autor que defiende la estrecha relación entre creatividad e inteligencia. Según él, la creatividad consiste en asociaciones que, cuanto más lejanas, más creativas. Ahora bien, la causa de la habilidad para hacer estas combinaciones y llegar a soluciones creativas depende, necesariamente, de la existencia de una especie de almacén de conocimientos que permite hacer combinaciones y lograr una cierta velocidad para llegar a una solución creativa, que está influenciada por la organización de las asociaciones de las personas. La teoría de Mednick sugiere que creatividad e inteligencia están muy relacionadas.

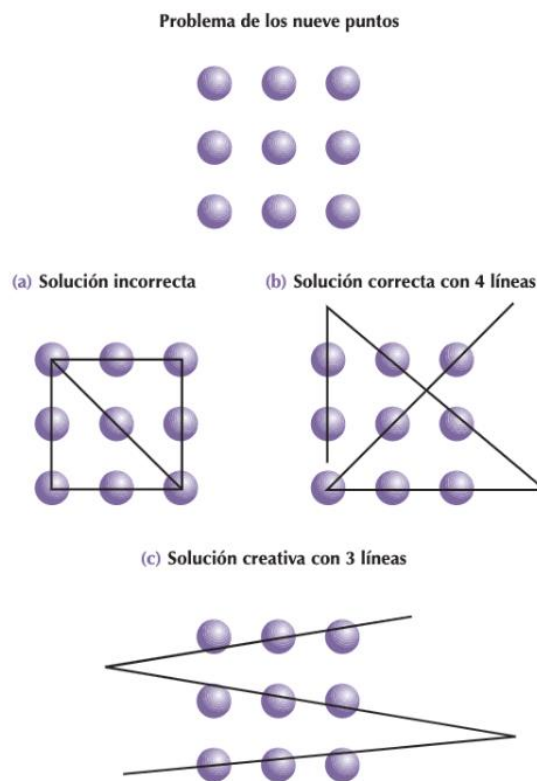
Un cuarto planteamiento es el que sostiene que la creatividad es un constructo más amplio que abarca a la inteligencia. Esta es la hipótesis defendida por Sternberg (1988). De hecho, en uno de sus estudios sobre la concepción que tenían las personas sobre inteligencia y creatividad, pasó un cuestionario a diferentes personas y los resultados demostraron que la percepción de las personas sobre estos dos constructos es la misma, pues la mayoría atribuían las mismas características a los creativos y a los inteligentes; es decir, en la calle se asume la inteligencia y la creatividad como una única realidad.

Entre las investigaciones que apoyan esta hipótesis que sostiene que la inteligencia y la creatividad son la misma cosa, tenemos la realizada por Weisberg y Alba (1981) y Weisberg (1988), quienes han argumentado que los mecanismos para la creatividad no son diferentes de los mecanismos usados en la solución de problemas. De acuerdo con estos investigadores, un trabajo es juzgado como creativo cuando los procesos ordinarios de pensamiento producen resultados extraordinarios. Por tanto, si queremos entender la creatividad, no necesitamos ir más allá del estudio de los procesos ordinarios que se utilizan en la solución de problemas (Sternberg y O'Hara, 1999). Para demostrar esta hipótesis, Weisberg (1988) utilizó el ya conocido problema de los nueve puntos. En la formulación de este problema se pide conectar todos los

puntos con cuatro líneas o menos sin levantar el lápiz del papel. Resulta difícil por el principio de pregnancia, que impone la organización de los nueve puntos en un cuadrado como la forma más coherente y sencilla. Las personas asumen que las líneas deben dibujarse dentro de esos límites imaginarios haciendo su resolución. Cuando se logra romper esta organización, se puede reorganizar diferente.

## Figura 1

### *Problema de los 9 puntos y posibles soluciones*



*Nota:* Adaptado “Solución de problemas”, por Adams, 1974, Kibbutz Psicología, 2022.

(<https://kibbutz.es/solucion-de-problemas/>)

En definitiva, los defensores de esta postura piensan que tanto la inteligencia como la creatividad forman parte de una realidad integrada. Es decir, argumentan que son en realidad dos facetas de una misma función, singular y única, que se origina en la capacidad mental: creatividad e inteligencia son expresiones de la capacidad

mental, pero cada una tiene una finalidad distinta y exige unos recursos diferentes. Esto significa que ambas atienden a la información, la recuperan y la organizan de manera diferente, pero ambas contribuyen a dar una respuesta integrada que se adapta a una tarea específica o al ambiente inmediato (Genovard et al., 2005).

Ahora bien, desde 1983, una nueva concepción de la inteligencia está siendo discutida en el campo de la psicología: la perspectiva de las inteligencias múltiples formulada por Gardner, de quien se toman sus principios sobre la creatividad. Este autor ha dejado de ver la inteligencia como algo unitario y compacto, diversificando las inteligencias. Según sus planteamientos teóricos, creatividad e inteligencia son lo mismo; de hecho, sus definiciones de persona creativa y persona inteligente son idénticas. Él plantea que la creatividad se apoya en lo que llama “pacto faustiano”, por el que se renuncia a lo fácil y agradable para conseguir objetivos determinados. Es decir que la creatividad sería un impulso de persistencia en el esfuerzo para seguir sus metas.

A partir de estos trabajos, los científicos han discutido extensamente sobre las relaciones de la inteligencia con la creatividad. Aunque pioneros como Guilford han considerado que la creatividad cae dentro del dominio de la inteligencia, al día de hoy no hay unanimidad en lo que ello respecta (Kim, 2005).

Por su parte, Steinberg (1997) postula en la Teoría Triárquica que la inteligencia tiene tres partes: una sintética, una analítica y una práctica. El papel sintético de la inteligencia se traduce en generar ideas y que éstas se pueden observar al plantear correctamente un problema y redefinirlo con un enfoque totalmente nuevo que ayudaría a obtener una resolución creativa. La redefinición de un problema es algo que todos pueden hacer y con todo tipo de situaciones, aun con las cotidianas.

En sus investigaciones halló que el componente de procesamiento de la información que mejor distingue a las personas más creativas es que son aptas para transitar entre el modo convencional y no convencional y encuentran la transición relativamente cómoda y la realizan con facilidad. Las personas menos creativas

pueden tener facilidad para utilizar sin dificultades y con rapidez una gama de procesos mentales más rutinarios, pero encuentran difícil hacer el tránsito entre un pensar convencional a otro que exige suposiciones no convencionales o inferencias.

Kim (2005) publicó un metaanálisis sobre las relaciones de la inteligencia con la creatividad, encontrando una correlación de 0,17. Esta puntuación es significativa estadísticamente, pero de tamaño reducido. Según él, por tanto, la relación sería demasiado débil como para considerarse relevante en la práctica y, por lo tanto, su análisis no es particularmente sólido. Como él mismo reconoce, sus evidencias poseen una “escasa generalidad”.

Nusbaum y Silvia (2011) cuestionaron la conclusión de Kim (2005). Según estos autores, las evidencias previas adolecen de graves problemas a la hora de medir la creatividad. Cuando se corrigen estos problemas, la relación alcanza valores de correlación superiores a 0,4. Esto demostraría que la relación de la inteligencia con la creatividad es bastante mayor, y postulan que el carácter abstracto de las estrategias que promueven la respuesta creativa hace más probable que la gente más inteligente se beneficie más de ellas que la gente menos inteligente.

Esta clase de problemas vinculados a la medida de la creatividad aqueja también a la investigación de su base biológica. La revisión de 45 estudios de neuroimagen, publicada por Arden et al. (2010), concluye que existe una extraordinaria inconsistencia en los resultados observados. Según ellos, se requiere un mayor consenso sobre el mejor modo de medir la conducta creativa, es decir, una mejora en las propiedades psicométricas de las medidas estandarizadas de creatividad. En concreto, sostienen que es necesario responder a varios interrogantes, entre ellos si es general la creatividad, si ésta se puede medir con fiabilidad, si se puede mejorar la validez discriminante de las medidas de creatividad, si se puede mejorar la validez ecológica de las medidas criterio asociadas a la creatividad, entre otras. Estas preguntas hace tiempo que tienen respuesta en la investigación de la base biológica de la inteligencia, pero no sucede lo mismo en el caso de la creatividad.

La perspectiva ordinaria de la creatividad no considera que todos tengamos exactamente las mismas capacidades. Es justamente en este punto en el cual entran en juego variedad de factores que han sido abordados en los diversos estudios (Onysko, 2016; Kim, 2017; Krzemien, 2018; Richland y Burchinal, 2013; Salvi y Bowden, 2020; Simms y Richland, 2019; Urbanski, 2016; Weinberger, 2016), como por ejemplo funciones ejecutivas, nivel de lenguaje, nivel de pensamiento relacional, posibilidades de control atencional, habilidades para hacer asociaciones remotas, de categorización (Olguín, 2021).

De esta forma, no está claro que la creatividad pueda valorarse con medidas estandarizadas similares a las pruebas de inteligencia. Los estudios formales sobre la creatividad adolecen de graves problemas metodológicos, como lo han señalado, por ejemplo, Nusbaum y Silvia (2011) o Arden et al. (2010). Solucionar estos problemas es fundamental para avanzar en la neurociencia de la creatividad.

En síntesis, puede decirse que, pese a los esfuerzos por establecer una relación clara entre inteligencia y creatividad, las conclusiones sobre la misma no son unánimes.

En un extremo, se encuentran los autores que sostienen que para que una persona sea creativa debe ser necesariamente inteligente, y en el otro, los que consideran que puede haber distintos niveles de creatividad y de inteligencia y que ambos son conceptos independientes.

Como se menciona a lo largo de este trabajo, se sostiene la visión de que todas las personas pueden ser creativas, aunque no todas en un mismo grado. Si bien un alto nivel de inteligencia contribuye a ésta, no necesariamente garantiza la actividad creadora. Otros factores son necesarios para caracterizar a una persona para ser considerada creativa, como ser la motivación, la persistencia y otros elementos como los factores ambientales y sociales que, por una cuestión de pertinencia mencionada al comienzo de este apartado, no se han profundizado.

### 2.3.2. Intuición

Todas las personas han vivido alguna experiencia que no pueden explicar, o una experiencia que no tiene una razón lógica, pero “algo dentro de ellos les da una respuesta” sobre cuál debe ser el rumbo a seguir. Por ejemplo, confiar en alguien con poco tiempo de haberlo conocido o bien todo lo contrario. Esas experiencias están referidas a un proceso cognitivo muy común que es la intuición. Constantemente los seres humanos experimentan diversas intuiciones que los ayudan a entender, decidir o enfrentar situaciones de la vida cotidiana. Desde un asunto tan sencillo como comprar un libro hasta elegir la persona con quien quiere compartir su vida, las decisiones intuitivas los acompañan siempre.

Muchas veces se confunden los términos intuición e instinto. Para diferenciarlos, puede decirse que el instinto puede caracterizarse como una tendencia heredada a emprender acciones de protección automática ante estímulos potencialmente peligrosos (Hogarth, 2001). Son conductas que no son el resultado del aprendizaje y que están desencadenadas por estímulos. Estos son importantes para la supervivencia y tienen un carácter no reflexivo sino estereotipado. Cuando aparece una situación de miedo real o imaginaria, se activa la amígdala y bloquea la corteza prefrontal, desorganiza la conducta y cae la motivación.

En cambio, la intuición se basa en procesos cerebrales complejos que integran experiencias pasadas, conocimientos implícitos y señales emocionales para generar juicios rápidos. Con el fin de comprender su origen, funcionamiento y características, se aborda a continuación, en primer lugar, sus bases neurobiológicas y luego se hará una revisión sobre las teorías que intentan caracterizarla.

La neurobiología de la intuición señala que estos procesos mentales no proceden de la imaginación humana, sino que tienen un correlato neurológico. Tanaka (2018) llevó a cabo un estudio para intentar dar respuestas sobre cómo se articula a nivel cerebral la intuición. Para ello, usó como sujetos experimentales a unos hábiles jugadores de shogi. Se trata de un juego de estrategia muy similar al ajedrez, en el

cual las personas más hábiles recurren de manera brillante a la intuición para realizar asombrosas jugadas. Además, Tanaka realizó en este estudio una serie de resonancias magnéticas a este grupo de personas para ver qué áreas cerebrales se utilizaban en mayor grado y pudo verse en el trabajo mencionado indica que el área que más se iluminaba era el precúneo. Se trata de una pequeña parte del lóbulo parietal superior que, a su vez, se halla situada justo en medio de ambos hemisferios cerebrales. El precúneo, además, se relaciona con la memoria episódica, el procesamiento visuoespacial y la conciencia.

Otra área que se activa cuando se hace uso de esas respuestas más intuitivas es la corteza prefrontal ventromedial. Esta es una estructura muy relevante, pues en ella se almacena información sobre recompensas pasadas, así como sobre errores cometidos o hechos que se deberían evitar para no sufrir consecuencias desagradables. Damasio (1994) fue quien determinó la importancia de esta área en la toma de decisiones y emite, a su vez, respuestas en base a emociones.

La corteza prefrontal ventromedial puede hacer un análisis rápido basándose en experiencias pasadas. Puede que el carácter, aspecto o modo de hablar de una persona cause desconfianza porque recuerda a otra cuyos desenlaces no fueron buenos. Por tanto, esta estructura emitirá una emoción de alarma para dar un toque de atención. Ese será el modo en que la intuición se haga presente en la mente consciente. Luego, la persona que experimenta la intuición tiene la opción de obrar de acuerdo a ella o bien pasar esa sensación por el filtro del pensamiento más analítico para hacer una evaluación más minuciosa (Damasio, 1994).

El núcleo caudado también estaría involucrado en la intuición y forma parte de los ganglios basales (Emiro Restrepo, 2010). Esta región está relacionada con la ejecución de hábitos y recibe información de la corteza. Esto es importante porque la corteza, al contrario que los ganglios basales, está especializada en el análisis consciente de una situación tanto nueva como familiar. Es decir, los ganglios basales se focalizan en experiencias altamente especializadas que no necesitan de un análisis

consciente. En cambio, el córtex se especializa en aquellas que necesitan un análisis consciente. Ambas regiones se comunican creando un bucle de información. Por eso, con la práctica de habilidades se es mejor, más rápido y se pueden realizar tareas sin pensar mucho, pues están automatizadas. Lo que el estudio de Tanaka mencionado anteriormente demuestra es que, a través de vivir experiencias, se van creando nuevos caminos cerebrales, nuevas conexiones, y eso ayuda al desarrollo y pensamiento cognitivo y también al pensamiento rápido y automático y, por tanto, a la intuición.

### **2.3.2.1. Teorías sobre la relación entre la intuición y el proceso creativo**

La intuición como proceso cognitivo tuvo, a partir del siglo XX, con el desarrollo de la psicología cognitiva, un estudio detallado, teóricamente representado por varias corrientes y diversas teorías. Según Corrales Navarro (2010), tres grupos teóricos han postulado criterios sobre este proceso: 1) los que consideran que la intuición es la mejor forma de tomar decisiones, 2) los que opinan que debe seguirse siempre la razón y la lógica a la hora de decidir y 3) los que piensan que al resolver un problema debe haber una mezcla entre ambos tipos de proceso.

#### **2.3.2.1.1. Teorías que otorgan un rol fundamental a la intuición.**

Dentro del primer grupo se encuentran diversos autores, entre ellos De Bono (1992), quien estima que la intuición juega un papel muy importante dentro del pensamiento creativo y en los procesos sistemáticos del pensamiento lateral. Considera que este es un don que puede aportar algo valioso sin intervención de ninguna técnica creativa. A su vez, afirma que no toda obra es mérito de la intuición, sino que es necesario realizar un esfuerzo consciente para mejorarla y llevarla a término.

Entre otros autores que adhieren al primer postulado se encuentra Epstein (1998), quien desarrolló una teoría cognitivo-experiencial de la personalidad y

distinguió dos formas de procesar la información: la experiencial y la racional. El sistema experiencial está regido por las emociones, es intuitivo y automático. El racional tiene una historia evolutiva muy breve. Es un sistema deliberativo que requiere esfuerzo, es abstracto y opera básicamente en el medio del lenguaje. Este autor afirma que cuando las personas se sienten excitadas emocionalmente no atienden los argumentos lógicos y que las emociones pueden ser activadas por pensamientos preconcientes. Un pensamiento preconciente es un pensamiento que no es consciente en un momento determinado, pero que puede ser recordado y volverse consciente. El autor diferencia entre aprender de forma intuitiva mediante la experiencia y aprender intelectualmente mediante el análisis o la instrucción. Sin embargo, sostiene que lo más común es que las personas razonen de modo experiencial y que el racional lo vayan modificando poco a poco. También considera fundamental el papel del subconsciente en las decisiones porque ha sobrevivido a lo largo de la evolución gracias a que resulta muy útil. Es decir que lo subconsciente y experiencial es muchas veces más sensato que lo racional.

Para Hofstadter (2007), lo importante al hablar de intuición es averiguar qué sucede cuando la mente elige, de entre una infinidad de opciones, la que tiene mayor sentido para ser aplicada a una situación sumamente compleja. Para él la intuición es fundamental, tanto en la ciencia como en la vida cotidiana, cuando las características del problema con que nos enfrentamos originan que el razonamiento deductivo sea inadecuado, no porque se obtengan respuestas erróneas, sino porque pueden formularse muchísimas hipótesis correctas, pero no pertinentes. Afirma que, en estos casos, la intuición física es un sentido de la simplicidad o, incluso, un sentido de la belleza de una idea que nos permite resolver satisfactoriamente el problema sin haber hecho un análisis formal y en detalle de todas y cada una de sus características.

Gladwell (2005) expresa sus ideas en torno al contenido y el origen de las impresiones y conclusiones instantáneas que se dan de manera espontánea cuando las personas se ven confrontadas con situaciones complejas o deben tomar decisiones

bajo condiciones de estrés. Establece que la toma exitosa de decisiones, más que basarse en grandes cantidades de información o en el empleo del tiempo deliberando en torno a esta información, se basa en la capacidad de filtrar y seleccionar de manera acertada aquellos factores determinantes en medio de la agobiante cantidad de variables con las que usualmente se enfrentan las personas a la hora de tomar decisiones. Así, para este autor tienen igual valor aquellas decisiones tomadas en un parpadeo que aquellas que se realizan luego de meses de exhaustivo análisis racional. Para él, la clave está en desarrollar la capacidad de leer y censar rápidamente esos pequeños pero significativos detalles que están presentes para ser observados y detectados con *ojo de águila*. También hace evidente la importancia del elemento humano y, pues, en casi todas intervienen otros individuos, cercanos generalmente. Sugiere escuchar, observar con atención y entender las emociones reflejadas en las de los demás, pues el sistema expresivo involuntario refleja la verdad auténtica de los sentimientos.

Finalmente, Gladwell (1963) se explaya en motivar a desarrollar el poder de tomar decisiones sin pensar mucho en un momento de urgencia. Afirma que, en muchas ocasiones, mientras ocurre ese parpadeo, como también podría convertirse en el centelleo que transforme de manera definitiva y favorable sus vidas, como también podría ser el destello fatal que, partiendo de un arma de fuego, acabará con ellas.

Para finalizar este apartado de defensores de la intuición, se hará referencia a Gigerenzer (2008), quien defiende con más fuerza la idea de que la intuición es vital en la vida de los seres humanos y señala que todas las personas, expertas o no, deciden en base a intuiciones todo el tiempo porque la intuición es una inteligencia del inconsciente. Afirma que buena parte de las decisiones instintivas son eficaces y en muchas ocasiones mucho mejor que una decisión racional. Sostiene que buena parte de las decisiones diarias son rápidas y de origen desconocido, y esto resulta de una

forma que tiene el cerebro de ser más eficaz (usa atajos y no pierde el tiempo explicándolo todo).

Para Gigerenzer (2008), la intuición ocurre gracias a la evolución humana. En su opinión, el proceso de elección se basa en reglas que el cerebro ha ido aprendiendo a lo largo de miles de años. Ante cada decisión que se debe tomar en la vida, las personas recurren a esas reglas y allí se hallan respuestas rápidas y precisas para las decisiones que se deben tomar. Sólo se debe escoger la regla adecuada para cada momento y para él; aunque tengamos poca información, se hacen inferencias y se escogen correctamente.

Es necesario aprender cómo funcionan las intuiciones y el proceso sobre el cual subyace. Este es un mecanismo inconsciente que permite tomar soluciones fáciles a problemas complejos porque los modelos intuitivos son más útiles que los modelos de optimización computacional o más complejos: por más información que estos almacenen, no son suficientes para sustituir a la intuición. La experiencia permite aumentar la seguridad en la intuición (Gigerenzer, 2008).

#### **2.3.2.1.2 . Teorías que privilegian a la razón por sobre la intuición.**

Dentro del segundo grupo que favorece a la razón, se podría ubicar a Piaget (1964), quien considera a la intuición como una de las etapas del desarrollo mental de la primera infancia. La define como una simple interiorización de las percepciones y movimientos bajo la forma de imágenes representativas. Para él, el pensamiento intuitivo es importante, pero propio de los infantes pequeños que están iniciando sus procesos cognitivos, y debe haber una evolución del pensamiento intuitivo al lógico.

Hammond (1999) hizo estudios con técnicas estadísticas en las cuales les pedía a las personas elaborar juicios. Su objetivo era medir cómo los individuos sopesan la información que reciben y usan para decidir. Los resultados de sus estudios le permitieron teorizar que los juicios intuitivos son el resultado de considerar pistas múltiples e imperfectas. Al notar que el análisis implica el uso de unas pocas

reglas explícitas, trató entonces de ordenar las formas de cognición sobre un continuo: en uno de sus extremos ubicó la intuición y en el otro el análisis. De esta forma, las personas pueden mezclar elementos de ambos extremos y tomar decisiones cuasi racionales. Pero lo importante para él es que el juicio haga un compromiso entre las formas de pensamiento y que no ignore de dónde viene su decisión.

En una línea de pensamiento bastante similar, Bonabeau (2013) sostiene que la intuición juega un papel importante en la toma de decisiones, pero, al mismo tiempo, puede ser peligrosamente poco fiable en situaciones complicadas. Asevera que ante problemas que se dan en situaciones empresariales donde hay en juego muchos recursos, no se puede confiar en la intuición. De igual forma, considera que la intuición presenta otro problema: se disfraza de pensamiento. Señala que, en este mundo globalizado, la existencia humana ha sido totalmente homogeneizada y que todas las personas comparten las mismas experiencias, opiniones y hasta los mismos pensamientos; por lo tanto, al tomar decisiones, sólo se imita a los demás y no se crea nada.

Bornabeau (2013) propone como opción segura el uso de varias herramientas tecnológicas, como el uso de inteligencia artificial interactiva que ofrece análisis científicos y racionales, con las cuales es posible tomar decisiones correctas.

Muy cerca de estas ideas, Kahneman (2007), se opone a considerar la intuición como una herramienta útil en la toma de decisiones. Teoriza que los seres humanos son pensadores intuitivos y que la intuición humana es imperfecta, con el resultado de que los juicios y las elecciones a menudo se desvían sustancialmente de las predicciones de los modelos estadísticos y económicos normativos. Este autor cree que el pensamiento intuitivo tiene ventajas y desventajas: es más rápido que un enfoque racional, pero más propenso al error. Además, indica que la vía inconsciente se desarrolla de forma natural en el ser humano en función de la eficiencia. Por ende, la intuición no es más que un conocimiento acumulado empleado de forma normal todo el día: al conducir un auto o al juzgar a una persona que recién se conoce.

Entonces, es posible potenciar la intuición, pero para esto es necesario adiestrar la capacidad de reflexión y raciocinio. Kahneman (2011) distingue entre el denominado Sistema 1 y Sistema 2 en el proceso de toma de decisiones. El Sistema 1 es rápido, intuitivo y automático, mientras que el Sistema 2 es lento, reflexivo y deliberativo. De acuerdo a esto, Kahneman argumenta que muchas de nuestras decisiones cotidianas se toman a través del Sistema 1, lo que puede llevar a sesgos y errores cognitivos. Así, comprender esta distinción es crucial para abordar las limitaciones humanas en la toma de decisiones y mejorar la toma de decisiones.

Las afirmaciones de este autor están relacionadas con la teoría del avaro cognitivo que postula que las personas tienen una capacidad limitada para procesar información, por lo que toman atajos siempre que pueden (Fiske y Taylor, 1984). Es decir, que la mente humana se considera un avaro cognitivo debido a la tendencia de las personas a pensar y resolver problemas de formas más simples y con menos esfuerzo en lugar de formas más sofisticadas y con más esfuerzo, independientemente de la inteligencia. Así como un avaro busca evitar gastar dinero, la mente humana a menudo busca evitar gastar esfuerzos cognitivos.

#### **2.3.2.1.3. Teorías que combinan razón e intuición.**

Bowers (1990) asevera que se puede pensar que la intuición ocurre en contextos de justificación, por un lado, y de descubrimiento, por otro. De justificación cuando se espera que las personas produzcan una respuesta final a una determinada pregunta y de descubrimiento cuando implica adivinar o presentir posibles hipótesis. Según él, la intuición implica un juicio informado en el contexto de descubrimiento, pues cuando las personas deben tomar una decisión, buscan en su memoria una serie de pistas de coherencia.

Para este autor, la memoria humana está formada de redes mnemotécnicas que se activan en dos fases: la orientadora, donde entra la intuición y se genera una sensación implícita de la coherencia que posee el proceso de búsqueda, y la

integradora, que se produce cuando una idea o hipótesis puede situarse sobre el nivel de lo consciente y la persona presiente la solución a su problema.

Desde esta perspectiva, Bowers (1990) concluye con la idea de que es necesario que las personas tengan buenos modelos causales del contexto en que se encuentran para tomar una buena decisión. La intuición va a generar confianza si nuestro historial de aprendizaje es sólido y firme y si el entorno del aprendizaje era positivo.

Hogarth (2001), por su parte, considera que la intuición es parte normal de la forma en que las personas procesamos información, pero aclara que procede de la experiencia. En tal sentido, se puede decir que la intuición es la capacidad humana que le ha dado al ser humano ventaja ante otras especies, pues le ha permitido tomar decisiones rápidamente con poca información y mejorar las relaciones con su grupo, porque confiamos (o desconfiamos) de los demás y los incluimos (o no) dentro de él. Es un procesamiento subsimbólico que no está siempre a nivel consciente y puede funcionar tanto en situaciones conocidas como nuevas.

Por mucho tiempo la intuición ha sido desdeñada como capacidad cognitiva y hasta se le ha calificado despectivamente (ej.: es un asunto de mujeres, es pura intuición femenina). Ahora se sabe que es empleada por las personas que confían en ella para resolver sus problemas. Es un proceso cognitivo y no una reacción a estímulos sensoriales. Y aunque no siempre ofrezca el cien por ciento de seguridad en sus resultados, se siguen sacando conclusiones operativas en base a ella. Frente a esto, la ventaja es que el organismo puede aprender de la experiencia fácilmente, reuniendo la información relevante para su problema o decidiendo si hay datos nuevos relacionados, sin disponer de claves al respecto.

Hogarth (2001) sostiene que se suele adquirir de forma tácita, de manera gradual y acumulativa y, por lo general, no se es consciente de haber adquirido una intuición en un dominio hasta que se percata uno de ello. Para dicho autor, la calidad de la intuición depende de la calidad de experiencias adecuadas y de los mecanismos

usados para aprender de la experiencia. Esto puede lograrse al mejorar las reglas que utilizamos para aprender: en lugar de limitarnos a aprender automáticamente de lo que vemos (siguiendo el método científico), también debemos aprender de lo que no vemos (observando al mundo con más curiosidad y mirar, no sólo ver). Este autor es del criterio de que es posible educar y mejorar nuestras intuiciones. Para ello, él propone modificar la forma natural de razonar y diseñar, y organizar de manera diferente nuestro entorno. Educar a la intuición para Hogarth (2001) significa aprender a gestionar nuestro pensamiento y utilizar de la mejor forma posible la atención.

La gran mayoría de los autores aquí reseñados están de acuerdo en que la intuición podría ser la solución inconsciente de problemas conscientes, pero, al mismo tiempo, el ser humano debe asegurarse de que la razón siga sus métodos científicos (estudio, prueba, etc.) y no se confíe tanto de lo que no ve.

Podría decirse que nadie decide o procesa información usando solamente un tipo de pensamiento (lógico o intuitivo); todo ser humano mezcla los dos, aunque en diferente grado. La intuición permite a las personas continuar tomando decisiones día a día. Como todo proceso cognitivo, sólo requiere ser utilizada apropiadamente y estimularla en los entornos y con los conocimientos adecuados.

En síntesis, se puede concluir que la neurociencia ha demostrado que la intuición no es una habilidad mística, sino una función cerebral compleja, porque involucra varias áreas del cerebro. Tener unido el sistema límbico a la corteza prefrontal permite traducir las emociones en sentimientos. Este hecho posibilita tomar decisiones y seguir un camino diferente al de la amígdala. La actividad de la amígdala disminuye con tareas que requieren demanda atencional y cognitiva, lo que nos permite pasar de una conducta reactiva involuntaria (instintiva) generada por el estrés a una conducta proactiva voluntaria (intuición) mediada por la creatividad. Al contrario de los animales, que responden de manera rutinaria al estrés, los seres humanos pueden convertirse en actores emocionales que manejan su actividad visceral.

Desde los aportes reseñados, la intuición no sería irracional ni lo opuesto a la lógica. Más bien, es un proceso más rápido y automático que aprovecha los recursos de experiencia y conocimiento que las personas han reunido a lo largo de sus vidas. A su vez, es una habilidad que se puede entrenar y puede desempeñar un papel constructivo en la toma de decisiones, pues cuanto más familiarizado se esté con una situación o tema, más confiable será la intuición (Malewska y Joannides, 1990).

La intuición y creatividad están estrechamente vinculadas, pues el proceso creativo está basado en la toma de decisiones, muchas de las cuales están basadas en la intuición. El proceso creativo implica tomar las decisiones más apropiadas acerca de cuál es el camino más adecuado para resolver un problema. Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que las intuiciones que tenga una persona con experticia sobre determinados problemas a resolver para generar productos creativos serán más confiables que el conocimiento de alguien para quien ese tipo de problemas resulta novedoso.

### **2.3.3. Conocimiento**

El conocimiento, según Sternberg y Lubart (1997), puede dividirse en dos clases: el formal y el informal. Ambos son importantes para la creatividad y difieren de la inteligencia, pues estos son la materia prima que los procesos intelectuales emplean.

El conocimiento informal es el saber que recogemos acerca de una disciplina o de un trabajo, a partir del tiempo que dedicamos a ese ámbito, y en contadas ocasiones se da a través de un modo enseñado explícitamente. Por el contrario, el conocimiento formal es el saber de una disciplina o trabajo que se aprende a través de otros medios directos de enseñanza. Este saber puede constar de hechos, principios, valores estéticos, opiniones sobre una cuestión o en el saber de las técnicas y los paradigmas generales. Contribuye a que una persona produzca una obra innovadora en un dominio particular habilita a introducir la originalidad, aún a contracorriente de la

opinión general, y ayuda a la producción de un trabajo de alta calidad. Este conocimiento ayuda a que las personas transformen la idea inicial en un producto plenamente desarrollado. En su forma práctica puede permitir que una persona concentre los recursos mentales en las nuevas ideas y no en las que son básicas y, si bien es provechoso poseer un “almacén de conocimientos” (Newell y Simon, 1972), se debe saber utilizarlos. Los hechos pueden almacenarse como unidades aisladas de conocimiento o como partes de una rica red asociativa.

Existen antecedentes empíricos sobre la relación entre el conocimiento y la creatividad. Algunos de ellos concluyeron que conocimiento y preparación son elementos necesarios para la producción creativa (Smirnov y Leontiev, 1960; Hayes, 1989; Fleith et al., 2000). Según Weisberg (2006), estas investigaciones ilustran cómo el amplio conocimiento sobre un dominio sirve de base para la creación de algo nuevo.

Por otro lado, hay cierta incredulidad acerca de la relación entre creatividad y experticia por parte de algunos autores, quienes llegan a considerar que el expertise quizás vaya en detrimento de la expresión creativa (Ericsson, 1998; Weisberg, 1999). Los argumentos varían desde la idea de que el expertise envuelve un modo automático de respuesta a los problemas (Endsley, 2006), hasta la visión del papel fundamental del talento en el alcance del desempeño superior (Sternberg, 1996).

Además, se argumenta también que para innovar debe romperse con el pasado y operar “outside the box” (Csikszentmihalyi, 1996). Adicionalmente, Sternberg (1996) argumenta que los expertos siempre corren el peligro de quedar atrincherados en sus campos de experticia, operando siempre con los mismos repertorios y sin acompañar cambios externos que puedan mejorar operaciones ya cristalizadas. Esto es algo de hecho evidenciado en otras investigaciones (Adelson, 1984; Galvão, 2000). Para Galvão (2001), expertise se refiere a la capacidad adquirida por medio de la práctica o el estudio individual deliberado, de desempeñar particularmente bien una tarea específica de un dominio.

De la misma manera, Simonton (1983) resalta que el conocimiento no es suficiente para garantizar una producción creativa. Según este autor, “una educación formal puede fomentar un desarrollo creativo una vez que promueve la adquisición de conocimientos y habilidades intelectuales, pero el exceso de entrenamiento académico puede producir

“Un compromiso exacerbado con las perspectivas tradicionales relativas a las cuestiones científicas y artísticas” (pp. 149-150). Así, no solo el bagaje de información almacenada es importante para el proceso creativo, sino también la forma como el individuo accede, procesa y establece interconexiones con la información.

Alencar et al. (2009) consideran que la actividad experta es normalmente limitada a un dominio de conocimiento. Tentativas de transferencia de habilidad entre diferentes dominios, algo que ciertamente apela a la creatividad, han mostrado poca efectividad en dominios como el ajedrez (Gobet & Simon, 1996), la ingeniería hidráulica y la música (Galvão, 2000). Además, la autoconfianza exagerada de los expertos, basada en un amplio repertorio de solución de problemas en un área determinada, puede comprometer el desarrollo de soluciones innovadoras, necesarias en el contexto de cambios paradigmáticos en un dominio. Investigaciones en ajedrez (Chi, 1978), física y música (Glenberg & Epstein, 1987) mostraron fracasos de los expertos en comparación con novatos, ocurridos debido a la autoconfianza exagerada o a procedimientos cristalizados. Adelson (1984) usó este argumento para explicar el hecho de que los novatos presentaron mejor memoria de códigos computacionales que los expertos. Tal rigidez también puede estar presente en el propio proceso de estudio individual deliberado. Una investigación de Galvão (2000) sobre el estudio individual deliberado de músicos profesionales indicó que músicos expertos no se preocupan en mejorar estrategias de aprendizaje. Ellos desarrollan un repertorio de estrategias de resolución de problemas que se torna automático y que permite poco espacio para innovaciones. En contraste, los profesionales al inicio de su carrera son más abiertos a innovaciones y cuestionamientos sobre métodos de aprendizaje.

Por otro lado, debe considerarse que ser un experto no significa ser una persona con respuestas automáticas preestablecidas, adecuadas a cada situación. La automoción procedimental alcanzada por el experto libera el sistema cognitivo (atención, percepción, memoria y representación) del compromiso con las funciones básicas de la actividad. Las cuales son realizadas automáticamente, para que este pueda desprender energía con problemas de orden superior y abrir espacio para la innovación creativa (Alencar et al., 2009).

Los expertos adquieren una estructura conceptual de un dominio que es rica y altamente compleja, y la usan conscientemente para representar situaciones. El pensamiento creativo que apunta hacia la redefinición de las fronteras de un área determinada no supone necesariamente un rechazo al pasado, como creen algunos (Csikszentmihalyi, 1996; Simonton, 1999). En verdad, las evidencias indican que el pensamiento creativo de los expertos es construido sobre el pasado; según explican Ward et al. (1997), "las ideas creativas son siempre una mezcla de información antigua y nueva" (p. 23). La innovación creativa superior en un dominio es alcanzada cuando el individuo creativo va más allá de las fronteras del dominio y lo redefine y, por lo tanto, presenta la necesidad de un conocimiento profundo del estado del arte del área: un conocimiento experto.

El estudio de Weisberg (2006), que consistió en una serie de estudios de casos sobre el pensamiento creativo de alto nivel en áreas como música y pintura, constituye una fuerte evidencia de las conexiones entre creatividad y expertise. Weisberg (2006) examinó el número de composiciones producidas por Mozart durante su carrera y descubrió que su producción aumentó después de los 10 primeros años, indicando que él estaba dominando cada vez más su arte. Al comparar la calidad de la obra de Mozart con el criterio cuantitativo de número de grabaciones por año de composición de la obra, Weisberg (2006) concluyó que la calidad de las obras fue mejorando con el tiempo.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el conjunto de estas investigaciones apoya la idea de que el desarrollo del expertise lleva al dominio y a la superación creativa de los límites de un dado campo de conocimiento, colocando al expertise como la base operacional a partir de la cual se desarrolla la innovación creativa más profunda y revolucionaria.

## **2.4. Teorías psicológicas sobre la creatividad**

A continuación, se desarrollan dos visiones sobre la creatividad. Una de ellas la explica en términos de procesos cognitivos extraordinarios; la otra, en cambio, lo hace a partir de los mismos procesos cognitivos que llevan adelante las personas cuando realizan otras tareas que no implican creatividad. Este último enfoque es el que se ha elegido para el presente trabajo; más allá de ello, se considera necesario resumir el primer enfoque por ser tal vez el más extendido en nuestra sociedad.

### **2.4.1 La visión de la creatividad como procesos cognitivos extraordinarios**

Tal como se señaló en la introducción de este apartado respecto de qué procesos mentales están involucrados en la creatividad, hay dos líneas que podrían considerarse divergentes: las que plantean la creatividad como modos de razonamiento ordinarios y las que lo hacen en términos extraordinarios. Estas últimas sostienen que los procesos mentales implicados en la creatividad no son los mismos que los que se usan de manera cotidiana y se basan en una idea romántica que tiene la sociedad acerca de los orígenes de la innovación creativa. Sostienen la creencia en el genio, las musas o procesos distintos de los que utilizan las personas en las actividades que no implican creatividad (Weisberg, 2006).

Subyace en esta convicción que las obras originales y grandes hallazgos de la naturaleza creativa son fruto de grandes saltos de la imaginación de individuos que tienen el “don” de realizar procesos mentales extraordinarios. La persona creativa, sin saber de dónde viene su inspiración, produce algo completo y terminado, y es la

mente inconsciente quien ofrece ideas originales a la mente consciente que el individuo se limita a utilizar.

Al igual que en el mito de que son las musas quienes proporcionan las ideas, se considera que los procesos mentales conscientes casi no participan del trabajo a la hora de crear. Se hace hincapié en el aspecto espontáneo de la creación (el llamado fenómeno “ajá”) y en la resolución súbita del problema, irrumpiendo ésta de pronto en la mente consciente (Weisberg, 2006).

En esta creencia de genialidad existe también otra presunción y es que los genios creadores poseen una cualidad indefinible que explica cómo logran hacer las cosas y poseen características que los diferencian de los individuos ordinarios.

Así, la creatividad sería patrimonio de algunas personas que han recibido “dones” o talentos especiales. Desde esta perspectiva, las obras originales y los grandes hallazgos de la naturaleza son fruto de saltos de la imaginación de aquellos que tienen el “don” de realizar procesos mentales extraordinarios (Weisberg, 1987). Como ejemplos de esta tendencia a adoptar creencias románticas acerca de los procesos intelectuales que forman parte de la creación científica, se puede citar el caso de la descripción que hace James Adams del trabajo que realizaron James Watson y Francis Crick cuando descubrieron la estructura del ADN. Este autor afirma que no se basaron en trabajos anteriores y se valieron sólo de la intuición para crear algo absolutamente nuevo, en solitario, sin guía ni orientación (Adams, 1979).

Muchos autores como DeBono (1968) también le conceden una gran importancia, dando por supuesto que la educación formal asfixia los procesos creadores. Presumen que la carencia de educación formal brinda mayor libertad a los procesos intelectuales de los científicos al no estar ligados a una manera tradicional de análisis.

Existen al menos tres teorías que adhieren a este punto de vista: la teoría de la incubación inconsciente, la teoría gestáltica del insight y la teoría del pensamiento divergente de Guilford (1950), que se desarrollarán a continuación.

#### **2.4.1.1. La teoría de la incubación inconsciente sobre la creatividad**

Esta teoría sostiene que el núcleo de la creatividad reside en la capacidad del inconsciente para llevar a cabo combinaciones improbables de ideas que no son posibles durante el trabajo consciente (Csikszentmihalyi, 1996). Los trabajos que fundamentan esta teoría son testimonios de naturaleza subjetiva brindados por individuos creadores luego de acontecido el suceso, transcurrido un tiempo largo en algunos casos, y por este motivo son susceptibles de haber sido modificados involuntariamente.

La teoría de Poincaré afirma que la génesis de las ideas originales se da por incubación. Por incubación se entiende el período de tiempo durante el cual la persona no está reflexionando conscientemente en un problema, pero durante el cual sí se supone que sigue trabajando inconscientemente en él (Waisberg, 1987).

Poincaré, si bien se dedicó a las matemáticas, realizó aportes al campo de la creatividad, señalando la importancia que en la misma tienen los procesos inconscientes. Desde su perspectiva, la incubación sería un procedimiento característico de la ciencia, pero aplicable a cualquier disciplina o contexto. En su obra sobre la creación matemática describe la importancia de los procesos inconscientes en el desarrollo creativo. A su vez, establece que este yo inconsciente no estaría regido por automatismos, tendría capacidad de discernimiento, sería discreto, sutil, sabiendo qué tiene que elegir y adivinar (Weisberg, 1987).

Para Poincaré, el trabajo del inconsciente es clarísimo: el hecho de que en su mente se presentaran, en momentos inesperados, resultados por los que había estado esforzándose sin éxito tiempo atrás era la prueba de que había un trabajo de selección, preparación, constelación de elementos que realizaba su inconsciente siguiendo el impulso creado en la consciencia. Esta súbita iluminación que experimenta una persona (que equivaldría a varios pasos si se llegara por medio del

pensamiento consciente) proporcionaría un método para resolver el problema, siendo este novedoso y no relacionado con intentos previos (Weisberg, 1987).

Sin embargo, el hecho de tomar descansos que ayuden a resolver un problema no significa necesariamente que se haya producido incubación ni que hayan tenido lugar otros procesos inconscientes. Algunos autores se refieren a la “preocupación creativa” para mencionar los breves episodios en los que se sigue dando vueltas a un problema mientras la persona está ocupada en otra cosa (Olton et al, 1976). Esto es un trabajo consciente sobre el problema y no incubación inconsciente. También hay varias explicaciones psicológicas que exponen por qué abandonar temporalmente un problema puede ayudarnos en su resolución (por ejemplo, el descanso lleva aparejado mejores resultados cuando se retoma la tarea). Sumado a esto, diversos experimentos (para una revisión, véase Olton, 1979; Read y Bruce, 1982; Schneider, 1953) resultaron difíciles de documentar en situaciones controladas (Weisberg, 1987).

Esta línea de trabajo ha sido tomada por Wallas (1926), autor que abordó la creatividad aplicada a las actividades comerciales. Si bien consideró la incubación como parte del proceso creativo, sostuvo que éste va más allá de una simple inspiración, puesto que conlleva un trabajo continuo y consciente. De acuerdo con esto, establece cuatro fases del mismo: preparación, incubación, iluminación y verificación. A continuación, se hará una breve referencia a estas fases.

La preparación comprende el período de detección e identificación del problema, así como los esfuerzos de comprensión y formación relativos al mismo y búsqueda de información mediante el análisis del entorno. Este proceso de análisis e investigación es de carácter consciente y voluntario.

La incubación es la etapa del proceso creativo en la que no se piensa directa y voluntariamente en el problema o reto creativo que se enfrenta. La desconexión respecto del problema, alejándose de él durante un tiempo variable (horas, semanas, meses o incluso años). Este lapso de tiempo puede producir las circunstancias y

estímulos necesarios para que se logre concebir la idea o solución, hasta ese momento inaccesible a nivel consciente, al problema que tratamos de resolver.

La iluminación es la fase en la que comienzan a surgir las ideas y soluciones al problema. Este momento ha sido denominado por algunos autores como experiencia *eureka*, que se materializa en la idea final con la que resolver o superar el problema o reto enfrentado.

El último paso es la verificación, que sucede cuando, una vez concebida la idea o solución creativa, sobreviene esta etapa que comprende el análisis y evaluación de la idea con el fin de perfeccionarla y determinar si esta constituye la solución más idónea para resolver el problema.

Posteriormente, algunos psicoanalistas como Csikszentmihalyi (1988, 1998, 1999) realizaron numerosas investigaciones en esta línea y este último generó una propuesta ambiental adoptando un modelo de sistemas en la interpretación de la creatividad. Según este autor, el núcleo de la creatividad reside en la capacidad del inconsciente para llevar a cabo combinaciones improbables de ideas que no son posibles durante el trabajo consciente y la incubación sería una etapa del proceso. Sin alejarse mayormente de los planteos acerca de las etapas del proceso creativo establecidas por Wallas, pone de manifiesto el carácter recurrente del mencionado proceso mostrando el modo en que estas etapas se entrecruzan.

#### **2.4.1.2. La teoría gestáltica del insight**

Pellón (2013) sostiene que la psicología de la Gestalt ofreció alternativa a la psicología experimental iniciada por Wundt y al conductismo norteamericano de Watson. Según él, en el enfoque conductista, el sujeto intentará resolver un problema recurriendo a sus conocimientos o experiencias previas en las que hubiera obtenido buenos resultados. Frente al enfoque asociacionista (conductismo) que explicaba la solución de problemas como una conducta observable basada en el número y fuerza de las conexiones estímulo-respuesta, la Gestalt se interesó por la obtención de

soluciones ante situaciones no conocidas. Intentó demostrar que es posible resolver un problema sin tener conocimientos específicos ni experiencia previa. Sólo se debe examinar en qué consiste la dificultad y de qué manera superarla, estando fuertemente relacionadas la resolución de problemas y el pensamiento creativo con la percepción (Weisberg, 2006).

En la perspectiva gestáltica, la elaboración de la solución se produciría gracias a procesos perceptuales: si la situación está correctamente planteada, las cosas “encajan” y el sujeto “ve” la solución al problema. Los problemas serían consecuencia de que la organización de la situación hace que las relaciones perceptualmente significativas queden ocultas (Weisberg, 1987).

Es un enfoque contrario al método analítico, defendiendo que la totalidad no podía entenderse como la mera suma de sus partes constituyentes, sino en términos de sus interrelaciones en dicha totalidad de la que forman parte. La Gestalt se centró en el uso de protocolos verbales que pudieran exteriorizar el pensamiento libre de interferencias.

Esta corriente postula que el aspecto esencial del proceso era la transformación o reorganización súbita de los aspectos críticos del problema. Según la teoría gestáltica del insight, los actos de creatividad no resultan de intentos de solución fallidos previos, ni de conocimientos anteriores, sino que consisten en reestructuraciones globales súbitas que ocurren luego de la ruptura de una fijación como efecto de un impasse (Ohlsson, 1992).

*Gestalt* es un término alemán que no tiene una traducción exacta; una aproximación puede ser configuración, estructura, forma, pero ninguno transmite el carácter dinámico del concepto alemán. Wertheimer (1910; 1912; 1923; 1945) lo explicaba como si la Gestalt fuese una pompa de jabón, donde el grosor de la textura jabonosa debía ser uniforme en toda la estructura, en interacción dinámica y con la propia totalidad, de tal forma que, pinchada, se presentaba el cambio en la estructura de ésta.

Un aporte importante para la solución de problemas es el concepto de organización y reorganización. Según el principio de la pregnancia, en las totalidades existe una organización inherente caracterizada por ser la más y la mejor organización posible con coherencia y sentido. Sin embargo, en el proceso de solución de problemas se parte de una situación opaca, confusa y sin sentido. Por medio de la reorganización se podrá alcanzar una mejor comprensión de la naturaleza del problema. En el problema de los nueve puntos mencionados previamente en este trabajo, se aprecia tanto la organización como la reorganización.

En 1945, Wertheimer distingue entre pensamiento reproductivo y productivo (o creativo). El pensamiento reproductivo es, desde esta perspectiva, un proceso automático que aplica ciegamente los conocimientos y procedimientos aprendidos. Dichas aplicaciones pueden ser mecánicas y llegar a ser incluso un obstáculo para el descubrimiento de una estrategia de solución mejor y más simple del mismo problema (Batchelder y Alexander, 2012).

El pensamiento productivo, en cambio, es dinámico, avanza constantemente hasta conseguir aprender la raíz de la situación planteada en el problema. Supone trascender a la experiencia previa que tenga una persona y la resolución de cada problema implicaba un nuevo experimento independiente (Weisberg, 2006). Por medio de este se reorganizan aspectos esenciales de la situación y se puede diferenciar lo relevante de lo irrelevante. Se da una experiencia fenomenológica del ¡aja! o comprensión súbita y hace referencia al paso de ese estado inicial confuso a otro en el que se obtiene una comprensión de la naturaleza del problema y su posible solución.

La teoría de la Gestalt utilizó problemas de insight que no requieren conocimientos previos específicos. En diversas investigaciones, como la de las jarras explicada en el siguiente párrafo, los gestálticos mostrarían cómo la experiencia previa puede dificultar la solución de problemas en la medida en que las personas se mantienen fijadas a ella, quedando atrapadas en un procedimiento de solución previamente empleado que no es ya el más conveniente.

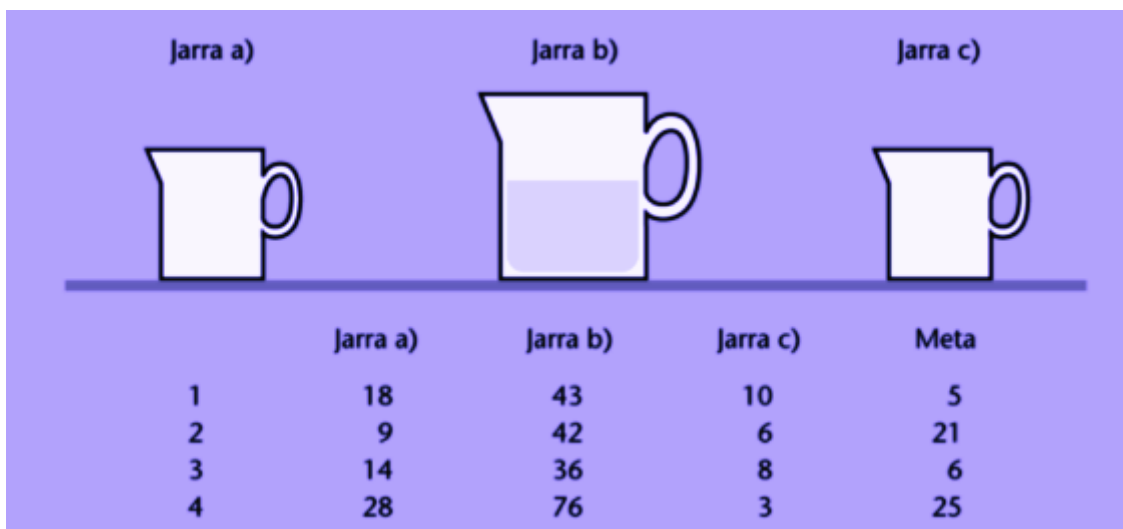
Luchins (1942, citado en Bilalić et al., 2010), discípulo de Wertheimer, publicó los resultados de un experimento con jarras de agua que se hizo célebre. La tarea de los participantes consistía en obtener una cantidad determinada de agua utilizando para ello tres jarras con diferentes medidas. Dicho investigador dividió a los participantes en dos grupos y a los de uno (sólo a ellos) les sometió a varios ejercicios de calentamiento. En el primer ejercicio, partiendo de tres jarras: 1) la A, de 21 unidades de capacidad; 2) la B, de 127; y 3) la C, debía medir 100 unidades de agua. La solución obvia era llenar de agua la jarra B y rellenar con ella la jarra A y dos veces la C, pues  $100 = 127 - 21 - (2 \times 3)$ . Los restantes ejercicios tenían también esa misma solución. La Figura 2 ilustra este experimento.

En la segunda fase, Luchins planteó a ambos grupos problemas similares, si bien uno no se podía resolver mediante la fórmula A-B-2C y exigía utilizar otra combinación distinta. Inmediatamente después de ese caso, les volvió a presentar otro con tres jarras, de 15, 39 y 3 unidades en el que tenían que medir 18 unidades de líquido. En esa oportunidad, el psicólogo comprobó que los participantes que habían hecho los ejercicios previos volvieron a aplicar la consabida técnica  $39 - 15 - (2 \times 3)$ , mientras que los demás usaron la fórmula más directa  $15 + 3$ . Es decir, cuando se les planteó una situación que admitía una solución más simple que las anteriores, no supieron verla, insistiendo en resolver el problema con el mismo método anterior usado, que no era tan eficaz y requería más pasos (Bilalić et al., 2010).

Luchins bautizó en alemán como Einstellung Effekt (efecto predisposición o de fijación) a la tendencia del cerebro humano a aferrarse a la solución más conocida. Es decir, la primera solución que llega a la mente impide ver otras alternativas o mejores (Oakley, 2015). Este autor demostró cómo la aplicación repetitiva del mismo procedimiento para resolver un problema puede bloquear la aplicación de otros procedimientos alternativos y más eficaces. Cuando Bilalic y Peter McLeod (2014) explicaron este experimento, expresaron que las buenas ideas bloquean otras mejores.

## Figura 2

Soluciones y resultados de los problemas de las jarras

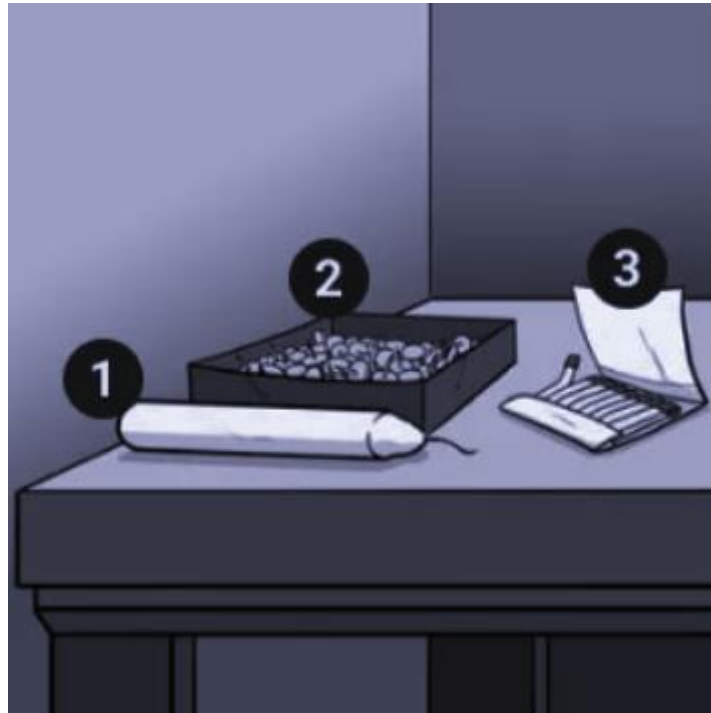


Nota: Adaptado de "Solucionar problemas" por Minervino, 2005. *Psicología del pensamiento*, 149-192. UOC.

Un segundo tipo de fijación analizado por esta teoría es la *fijación funcional*. La fijación funcional es un sesgo cognitivo que limita la percepción de las personas, haciéndoles repetir acciones preestablecidas por modelos mentales creados social y culturalmente a lo largo de la vida. Esta tiene lugar cuando no se es capaz de resolver un problema debido a que la solución del mismo requiere un uso no habitual de un objeto disponible entre los elementos del problema (Munoz-Rubke et al., 2018). En el problema de las cajas de Duncker (1945), un grupo de participantes (Grupo 1) recibió una caja de chinches, una caja de fósforos y una caja con velas. Otro grupo (Grupo 2) recibió los mismos elementos, con la única diferencia de que las chinches, los fósforos y las velas ya habían sido extraídos de sus cajas. Las figuras 3 y 4 ilustran este experimento.

## Figura 3

Problema de las cajas. Elementos para el desafío.



*Nota:* Los elementos son: una vela, una caja de chinchetas y una caja de fósforos.

Reproducido de “Fijación funcional: cómo los modelos mentales bloquean la creatividad” por Fernando Picamilho, 2022, Medium.

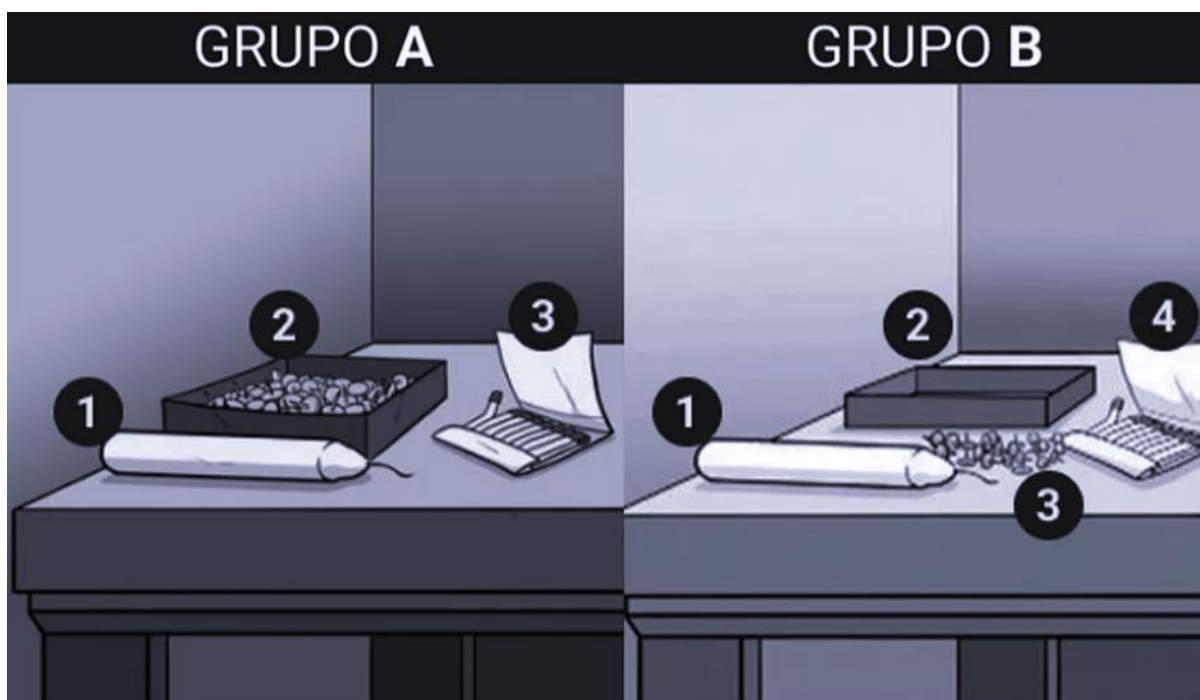
(<https://brasil.uxdesign.cc/fixacao-funcional-como-modelos-mentais-bloqueiam-a-criatividade-dfc93587ff3c>)

El grupo A recibió los artículos en el formato de prueba original y la caja sirvió simplemente como depósito de chinchetas. Esta disposición hacía difícil ver la caja como un elemento más del proceso, pues su función era servir como depósito para las tachuelas, no como herramienta para resolver el problema. Esto provocó que las personas del grupo A tardaran más en completar el desafío.

En el grupo B, la caja está ubicada específicamente como un elemento de proceso, lo que hace que sea más fácil verla como parte del experimento y no solo como un depósito para las chinchetas. El grupo B, que recibió 4 objetos en lugar de 3, pudo resolver el problema más rápido porque su percepción visual no se vio influenciada por la función que desempeñaba la caja en el grupo A.

#### Figura 4

*Objetos entregados al grupo A y B*



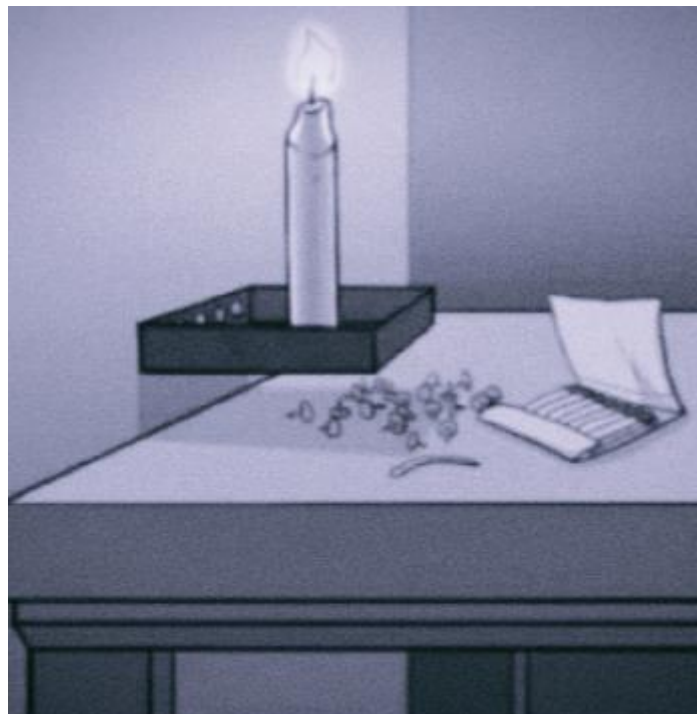
*Nota:* Grupo A: Una vela, chinchetas dentro de una caja y una caja de fósforos. Grupo B: Una vela, chinchetas entregadas fuera de la caja, una caja de fósforos. Adaptado de “Fijación funcional: cómo los modelos mentales bloquean la creatividad” por Fernando Picamilho, 2022, Medium.

(<https://brasil.uxdesign.cc/fixacaofuncional-como-modelos-mentais-bloqueiam-a-criatividade-dfc93587ff3c>)

De esta prueba se puede concluir que la fijación funcional dificulta el proceso de resolución de problemas a través de la percepción visual con herramientas preestablecidas, provocando que las personas no vean un objeto más allá de su propósito cuando se le asigna una función. Esto sucede porque cuanto más especializado se vuelve en una acción, mayor es la tendencia a llevarla a cabo de la forma que se conoce. De acuerdo a esto, la teoría de la Gestalt postula que la experiencia pasada puede conducir a representaciones poco convenientes o incompletas de los problemas a los que se enfrentan, dificultando de este modo su solución. La experiencia pasada puede atar a métodos de solución que ya no son convenientes o a formas convencionales de considerar objetos, impidiendo así dar con métodos más adecuados y creativos de resolver nuevos problemas (Weisberg, 2006).

### **Figura 5**

*Solución del experimento.*



*Nota:* Solución del experimento. Caja pegada a la pared con los pequeños clavos y una vela apoyada dentro de la caja. Adaptado de “Fijación funcional: cómo los modelos mentales bloquean la creatividad” por Fernando Picamilho, 2022,

Medium. (<https://brasil.uxdesign.cc/fixacao-funcional-como-modelos-mentais-bloqueiam-a-criatividade-dfc93587ff3c>)

La fijación funcional sería como un atajo para resolver rápidamente problemas. Sin embargo, también impide pensar en soluciones que rompan las reglas. Así, cuanto más éxito se tenga al crear una solución, más difícil será imaginar una diferente.

El problema de las velas parece ser claramente un problema de insight y la resolución de este tipo de problemas depende de la superación de una representación inicial del mismo, y esto puede ocurrir después de una serie de intentos infructuosos por resolverlo desde esa representación. Producida una re-representación del problema, se encuentra, de forma rápida y poco esforzada, la solución al problema, la que suele venir acompañada de una sensación "¡Ajá!". Esta sería indicativa de que se advierte que la solución estaba claramente al alcance y de que sólo la forma como se había enfocado el problema había conducido a un atasco.

Si solamente se examina la situación inicial dada por el problema y la solución final, con la caja, es difícil comprender cómo surgió esta solución. No existe una conexión evidente entre esta y la tarea. La solución parece haber tenido origen en un único impulso creativo y el proceso completo parecerá muy misterioso.

Autores como Weisberg (1986) han argumentado fuertemente en contra de esta visión mítica del insight y la creatividad. Han defendido la idea de que estos problemas se resuelven a través de procesos ordinarios de pensamiento que se basan en conocimientos previos y la solución novedosa depende de ellos. De esta forma, en cuanto se aprecie una dificultad en algunas de las soluciones provisionales, los conocimientos que una persona tenga al respecto adquieren una gran importancia para superarla.

Así, el problema de la vela es un problema imprecisamente definido, y su solución comienza con la recuperación presente en la memoria relativa a cómo sujetar a las paredes cosas en general, y las velas en particular. Este proceso de

recuperación tiene como consecuencia que la persona establezca qué criterios debe satisfacer la solución que consiste en usar la caja como repisa. Para ello, probablemente fue necesaria la valoración, perceptualmente fundamentada, de la inadecuación de otras soluciones (como pegar la vela a la pared). Estas estimaciones entrañan procesos tales como la valoración de la fuerza del adhesivo necesario para mantener la vela en su lugar, y estaban fundados en experiencias previas con adhesivos y similares.

#### **2.4.1.3. La teoría del pensamiento divergente**

Hasta aquí, se han descrito las teorías de la incubación inconsciente y la teoría de la Gestalt sobre la creatividad. A continuación, se describe una tercera perspectiva (que también puede agruparse dentro de lo que se ha descrito como creatividad en términos de pensamiento extraordinario, que es la teoría del pensamiento divergente, también llamado lateral (Guilford, 1950).

Para la mencionada teoría, el componente crucial de la creatividad consistiría en la producción cuantiosa, diversa y original de ideas, sin que opere la inhibición que el juicio crítico puede ejercer sobre las mismas. Desde esta perspectiva, la resolución creativa de problemas tendría tres fases: consideración del problema, generación de posibles soluciones y evaluación de esas soluciones.

La mayoría de los métodos de enseñanza se enfocan en la generación de posibles soluciones bajo la hipótesis de que la generación de muchas ideas aumenta la probabilidad de resolver creativamente un problema. Guilford (1950) sostuvo además que el pensamiento lógico es eficaz para desarrollar las ideas una vez que han sido producidas, pero no así para generarlas.

Esta concepción de la creatividad como pensamiento extraordinario se encuentra de modo implícito en un amplio número de intervenciones para estimular la creatividad, oscilando desde recomendaciones laxas hasta técnicas más estructuradas como la técnica del torbellino de ideas (Olguín y Tavernini, 2018). Esta última separa

el trabajo en dos fases: una fase generativa o de pensamiento divergente, y una fase de juicio crítico y ajuste o de pensamiento convergente (Osborn, 1963).

En la primera de las fases, las reglas de trabajo instan a la producción de un monto significativo de ideas, a la promoción de ideas extravagantes y a la inhibición del juicio crítico, esto es, no permitiendo criticar ninguna idea (i.e., búsqueda de cantidad, no calidad). En la segunda etapa se pueden combinar ideas o perfeccionar las generadas en la primera etapa de manera de conducir a resultados no sólo originales, sino también adecuados. Esta técnica creada por Osborn en la década de los 50 se popularizó a partir de un número importante de libros, cursos y seminarios y se extendió desde el campo del marketing y el business (para los que originalmente fue creado) hasta diversas áreas, entre las cuales puede encontrarse la educación (Weisberg, 1986).

Sin embargo, la evidencia empírica sobre la efectividad de estas intervenciones para promover la creatividad es controversial (cf., Nickerson et al., 1995; Runco, 2007; Scott et al., 2004). Bilhart y Jochem (1964) enfrentaron a estudiantes universitarios a la resolución de tres diferentes problemas. El primer grupo recibió las instrucciones ordinarias del torbellino de ideas, el segundo grupo recibió las instrucciones de manera invertida (se les pedía que en un primer momento fijen los criterios para la generación de soluciones y que luego, en un segundo momento, generen ideas), y el tercer grupo no trabajó con ninguna técnica, sino que se les dio una serie de preguntas para analizar el problema y las soluciones que generaban. Los resultados mostraron que, si bien los dos grupos que trabajaron con el torbellino de ideas (forma normal y forma invertida) generaron mayor cantidad de ideas que el grupo que trabajó a partir de preguntas, este último grupo fue el que produjo mayor porcentaje de ideas eficaces (Weisberg, 1986). Resultados similares han sido encontrados en otros estudios (Gerlach et al., 1964; Johnson, et al., 1968). Estos resultados parecerían mostrar que posponer el juicio crítico no ayuda a generar soluciones creativas a un problema.

Sin embargo, Isaksen (1998) e Isaksen y Gaulin (2005) consideran que las investigaciones llevadas adelante para evaluar la efectividad de la técnica del torbellino de ideas han descuidado algunas de las condiciones establecidas por Osborn. En especial, enfatizan que los problemas utilizados han sido problemas artificiales (problemas de laboratorio) que no representan los problemas que encuentran las personas en la vida real y, por lo tanto, los participantes podrían haberlos considerado ajenos y/o poco desafiantes. Ante el interrogante sobre la posibilidad de que si se trabajara con problemas de la vida real se podrían obtener resultados diferentes respecto de la efectividad de la técnica; Olgún y Tavernini (2015) realizaron una investigación al respecto. En ella participaron 180 estudiantes que intentaron resolver un problema (diseñado para ese experimento) en el que se mostraban las dificultades que debe enfrentar un médico con los turnos a sus pacientes. Mientras que uno de los grupos trabajó utilizando el método de Torbellino de Ideas (Osborn, 1963), el otro grupo trabajó a partir del modelo de cómo se administran los turnos médicos en los hospitales públicos argentinos. En ella pusieron a prueba el rendimiento de personas que proponían soluciones a un problema a partir de esta técnica frente a personas que lo hacían de manera espontánea (i.e. sin consignas específicas de trabajo). Los resultados mostraron que ambas modalidades de trabajo son igualmente efectivas para generar productos creativos.

#### **2.4.2. La visión de la creatividad como procesos cognitivos ordinarios**

La idea de que la creatividad implica el uso de procesos extraordinarios de pensamiento y de que se debe quebrar con el conocimiento y las experiencias almacenadas ha sido cuestionada por autores como Newell y Simon (1972), Hofstadter (1982), Ward (1995) y Weisberg (1987, 2006) quienes adhieren a la visión nada especial de la creatividad.

Estos autores afirman que cuando generamos un producto creativo, nuestros procesos mentales son los mismos tanto en las tareas que requieren creatividad como

en aquellas que no la requieren, jugando un papel muy importante los conocimientos previos.

La primera tentativa de resolución del problema va a depender de manera directa o indirecta de los conocimientos que la persona tenga de él en el momento de abordarlo y los cambios de enfoque van a variar según la información que se disponga a medida que se avanza en la solución. No son saltos de intuición al adentrarse en lo desconocido, sino respuestas a los cambios del problema. En este sentido, el pensamiento creativo podría ser considerado como parte de la cognición normal (Weisberg, 1987, 2006).

Dichos autores sostienen además que las soluciones creativas pueden ser generadas por todas las personas y surgen a partir de adaptar estructuras de conocimiento a las cuales están acostumbradas y de aplicar heurísticos de solución de problemas cuya eficacia ya ha sido probada en el campo al cual pertenecen las tareas (de allí la idea de razonamientos de tipo ordinario).

Desde esta perspectiva se concibe que el proceso creativo es incremental, en el sentido de que la propuesta final de solución ocurre en base a una serie de intentos fallidos, cuyas insuficiencias se van corrigiendo sucesiva, racional y conscientemente.

La resolución creativa de problemas no comporta el súbito desplazamiento a una nueva forma de enfrentar un problema, sino que se parte de ideas ya disponibles en la comunidad y se las modifica para adaptarlas a la situación particular que se propone resolver. El caso del descubrimiento de la doble hélice previamente mencionado respalda la concepción incremental de la creatividad: fue producto de un trabajo que constó de pasos conscientemente dados mientras trabajaron en el problema que se fue modificando a medida que obtenían más información sobre el ADN. Los científicos, que trabajaron sin descanso convencidos de la importancia de su tarea, junto a otros investigadores de diversas procedencias que aportaron diferentes perspectivas, se valieron sistemáticamente de un método y realizaron numerosas revisiones de acuerdo a la información nueva que se iba obteniendo a medida que

avanzaba la investigación. Es decir que los métodos utilizados fueron ordinarios; lo extraordinario del suceso fue el resultado (Weisberg, 1987).

Entendida de esta manera la creatividad, resulta pertinente a este trabajo de investigación realizar una revisión sobre los aportes realizados en relación con la resolución de problemas. Tal revisión se expone en el apartado a continuación.

#### **2.4.2.1. Resolución de problemas**

##### **2.4.2.1.1. Antecedentes**

Las investigaciones en el área de resolución de problemas tienen más de un siglo y se han interesado por dos cuestiones: 1) qué representaciones construyen las personas que intentan resolver un problema y 2) cómo estas interpretaciones influyen sobre la elección y el desarrollo de métodos para resolverlos.

Las primeras aportaciones al campo fueron realizadas por psicólogos de la escuela de Würzburg como Oswald Külpe, Karl Buhler y Otto Diez. Tiempo después, e influidos por estos antecedentes, los psicólogos de la Gestalt se interesaron en la actividad cognitiva de resolución de problemas, realizando estudio de problemas de insight, mal definidos y que no requieren conocimientos. Centrarón sus estudios en las condiciones que impiden o permiten a las personas reinterpretar un problema una vez que las interpretaciones previas no han sido efectivas (Best, 2001).

A fines de los años cincuenta, se iniciaron una serie de estudios que dieron lugar a la teoría del procesamiento de la información sobre solución de problemas (Newell y Simon, 1972). Esta teoría sirvió como modelo de estudio y fue pionera en el uso de protocolos verbales y simulaciones en ordenador como métodos de investigación en el área. Considera al agente que resuelve problemas como un sistema de procesamiento de la información que aplica operadores (acciones físicas o mentales) a los estados de un problema de forma serial y bajo ciertas restricciones de competencia que le impone su arquitectura cognitiva. Se considera que resolver un problema es una búsqueda en un espacio de estados-acciones (el conjunto total de

estados posibles se sigue de aplicar todas las acciones permitidas en un problema). Esta búsqueda estará determinada por el espacio del problema, que es la representación que se forma la persona del problema que enfrenta. Este será a su vez resultado de la interacción entre el ambiente de la tarea y lo que aporte el sistema de procesamiento de la información para interpretar el problema.

A partir de la década de los ochenta, un creciente grupo de psicólogos comenzó a interesarse por las analogías utilizadas como método de solución de problemas de la vida cotidiana, escolar y profesional (Holyoak y Thagard, 1995) y a finales de esa década comenzaron a desarrollar cómo se resuelve un problema que requiere conocimientos en áreas específicas y a determinar las diferencias entre expertos y novatos en un dominio a la hora de interpretar y resolver un problema.

#### **2.4.2.1.2. Clasificación de problemas**

Para analizar en qué procesos y pasos se pueden plantear dificultades en la resolución de un problema, es de utilidad su clasificación en función de la clase a la que pertenece. Se seguirá en este tema a Minervino (2005), quien menciona que, según el criterio clásico, podemos encontrar: 1) problemas bien definidos y mal definidos, 2) problemas de solución súbita y problemas de solución progresiva y 3) problemas que requieren conocimientos y problemas que no requieren conocimientos.

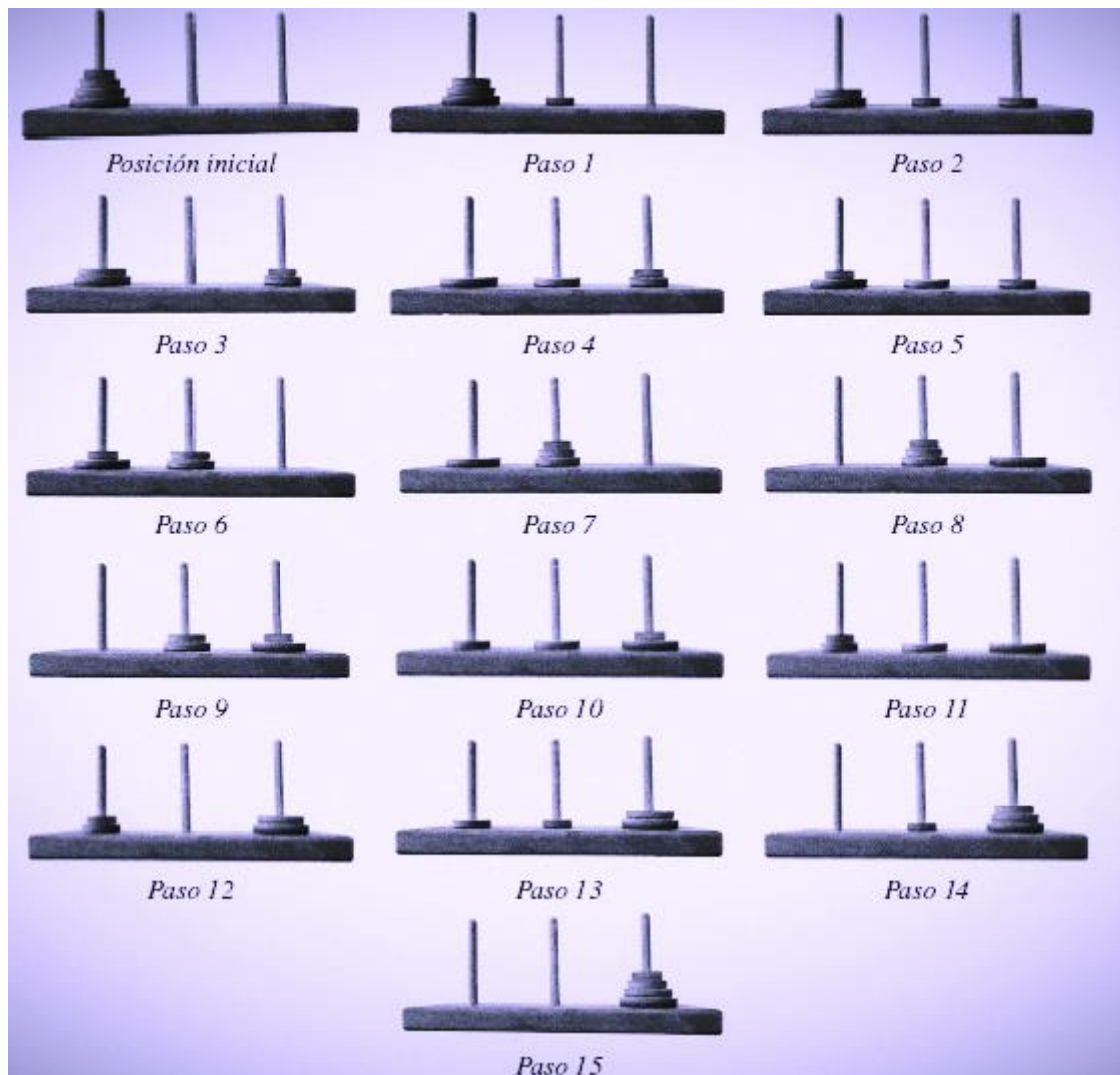
En el caso de los problemas bien definidos y problemas mal definidos, se toma como criterio el grado en que están especificados los componentes que lo constituyen: situación actual, situación deseada y acciones que se pueden o no emplear para pasar de la primera a la segunda. Cuando todos los componentes de un problema están bien especificados, se está ante un problema bien definido, mientras que, cuando alguno de estos componentes no está completamente especificado, se enfrenta un problema mal definido. En los primeros, las características de las soluciones son especificadas con precisión al principio y se conoce, al momento de resolverlos, qué condiciones debe cumplir la solución (Minervino, 2005).

Un ejemplo de un problema bien definido es el problema de la torre de Hanoi (versión de cuatro discos), en el cual los tipos de soluciones están especificados exactamente por reglas que los jugadores conocen. La situación de partida de este problema consiste en la descripción de que hay cuatro discos de diámetro decreciente apilados en la clavija izquierda y que hay, a su derecha, otras dos clavijas que no contienen discos. El objetivo consiste en trasladar los cuatro discos desde la clavija izquierda a la clavija derecha conservando el orden original. Las acciones que se pueden realizar consisten en mover discos, uno cada vez, de una clavija a otra. No se puede colocar un disco de diámetro superior sobre un disco de diámetro inferior. En este problema está acabadamente especificado cuál es la situación dada, cuál es la situación deseada, cuáles son las acciones que se pueden realizar y cuáles las que no.

En los problemas mal definidos, no está detallado en el planteamiento del problema el objetivo que se persigue, sino que es la propia persona que los resuelve quien tiene que especificar con cierto detalle los requisitos que la solución debe cumplir. También debe suministrar por su cuenta criterios específicos en caso de requerirlo. En estos últimos puede que no esté clara la meta, las acciones para alcanzarla o el estado actual del problema (de la Fuente, 2005).

## **Figura 6**

*Problema de las torres de Hanoi (versión cuatro discos)*



*Nota:* Adaptado de “El Fin Del Mundo: Las Torres De Hanoi” de Juan Carlos Olarte Rodríguez, 2022, Salón Matemático.

(<https://salonmatematico.com/el-fin-del-mundo-las-torres-de-hanoi/>)

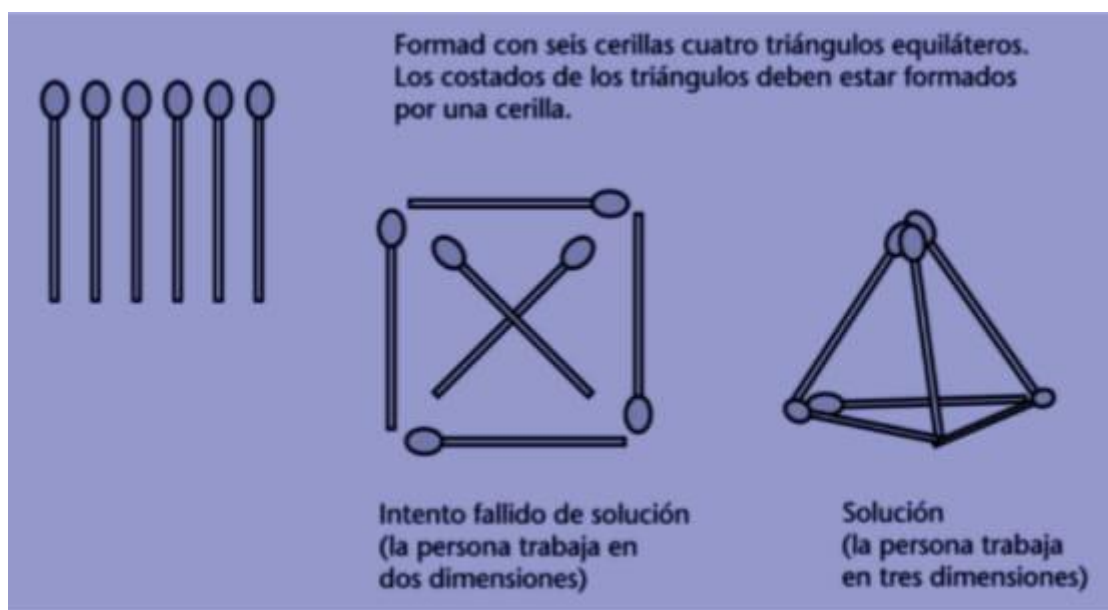
La mayoría de los problemas que se enfrentan en la vida cotidiana son problemas mal definidos, pues alguno de sus componentes no está bien especificado. La distinción de estos dos tipos de problema contribuye a poder analizar diferentes situaciones donde intervienen las formas del pensamiento creado.

Los problemas de solución súbita (o problemas de insight) son aquellos cuya resolución depende de la superación de un paso que resulta esencialmente difícil por la manera que se ha enfocado el problema, pero, una vez superada esta instancia, se

llega con rapidez y facilidad a su solución. Estos problemas se caracterizan por el hecho de que el alcance de la respuesta buscada depende de que uno sea capaz de superar un obstáculo crucial en el proceso de resolución, tras el cual queda despejado el camino hacia la respuesta correcta. El obstáculo no está vinculado a carencias de conocimientos o procedimientos técnicos, sino más bien a alguna restricción que uno se ha impuesto de forma innecesaria. como la restricción de trabajar en dos dimensiones en el problema de las cerillas. En este problema, la consigna es formar con seis cerillas cuatro triángulos equiláteros y los lados de los cuatro triángulos deben estar constituidos por una cerilla. Este es un ejemplo de una clase de tareas que se conocen como problemas insight (problemas de reorganización estructural súbita).

### Figura 6

*Problema de las cerillas. Planteo del problema. solución fallida y solución exitosa*



*Nota: Adaptado de "Solucionar problemas" por Minervino, 2005. Psicología del pensamiento, 149-192. UOC.*

La dificultad suele radicar en que intentan hacerlo trabajando en dos dimensiones y con esta restricción no es posible solucionarlo. Las personas suelen

caer así en una situación de impasse de la que resulta difícil salir sin ayuda. Si reciben la sugerencia de que pueden buscar una solución trabajando en tres dimensiones, suelen hallar la respuesta con relativa facilidad y rapidez. Ésta consiste en formar un triángulo equilátero con tres cerillas y sobre éste se construye posteriormente una pirámide con las tres cerillas restantes (ver Fig. 6). El hallazgo de la solución a este problema puede que venga acompañado de la sensación de que la respuesta era sencilla y estaba a nuestro alcance.

En cambio, los problemas de solución progresiva representan un acercamiento global hacia la meta sin que ninguno de los pasos que conducen a ella constituya un impedimento significativo. Un ejemplo de este tipo de problema lo cita Minervino (2005) y es el siguiente: Juan tarda 10 horas en pintar una pared, mientras que Pedro tarda 15 horas en hacerlo. ¿Cuánto tardarán en pintar la pared si trabajan juntos? La ecuación general que sirve para resolver este tipo de problemas es la siguiente:  $v_1 \times t_1 + v_2 \times t_2 = T$ , donde  $v_1$  es la velocidad del primer pintor,  $t_1$  el tiempo de trabajo del primer pintor,  $v_2$  la velocidad del segundo pintor,  $t_2$  el tiempo de trabajo del segundo pintor y  $T$  el trabajo que se va a realizar. Para resolver este problema debemos inferir la velocidad de cada uno de los pintores, reemplazar  $t_1$  y  $t_2$  por  $t$ , asignar a  $T$  el valor que le corresponde, despejar  $t$  y calcular su valor.

A diferencia de lo que ocurre con el problema de las cerillas, el proceso de resolución transcurre de forma gradual, sin que exista ningún paso en el que se haga especialmente difícil progresar, superado el cual se acceda sin esfuerzo a la respuesta al problema.

La última categoría de esta clasificación hace referencia a los problemas que requieren conocimiento y aquellos problemas que no lo requieren. Si bien para resolver un problema se debe hacer uso de conocimientos y habilidades previamente adquiridos, hay problemas cuya resolución no exige la disposición de conocimientos y procedimientos específicos de un dominio, sino simplemente estrategias generales

de pensamiento. Un ejemplo de este tipo de problema es el de la Torre de Hanoi (4 discos), en el cual es posible buscar una solución al mismo empleando una serie de estrategias muy generales de pensamiento.

En cambio, un problema que requiere conocimientos es un problema que no se puede resolver empleando únicamente estrategias generales de razonamiento, sino que requiere, además, una formación en el área a la que pertenece el problema (Mayer, 1986).

#### **2.4.2.2. Heurísticos y algoritmos para la resolución de problemas**

Si bien un problema siempre consta de una situación dada, una situación meta y un conjunto de recursos que se pueden emplear para su resolución, las representaciones de estos componentes pueden variar. Esto implica que existan varias maneras de generar representaciones de estos elementos y diferentes maneras de resolverlos.

En cuanto a los métodos de resolución de problemas, se debe distinguir el algoritmo del heurístico. El primero es un procedimiento sistemático que indica paso a paso cómo se debe realizar una tarea y esto garantiza el hallazgo de una solución al problema. En el ajedrez, implicaría considerar todos los posibles movimientos de las piezas propias y del rival y todos los tableros derivados de la combinación de estos movimientos.

La teoría del procesamiento de la información se interesó por los métodos utilizados en el caso de que el empleo del algoritmo sea imposible (porque no está disponible o por la complejidad de la tarea) y se requieran estrategias de solución de problemas menos costosas en esfuerzo y tiempo, llamados heurísticos. Estas son reglas informales o intuitivas que señalan atajos que se pueden tomar, pero que no garantizan el hallazgo de la solución al problema y que se utilizan cuando no se pueden aplicar algoritmos ni el método de ensayo y error.

Existen diferentes tipos de heurísticos que se diferencian por la actividad que realizan para ir desde el estado inicial del problema hasta el estado final del mismo. Dos heurísticos que se destacan por reducir diferencias entre el estado inicial y el estado final del problema son el heurístico de subir la cuesta y el heurístico de análisis medios-fines. El heurístico de subir la cuesta busca siempre estados cada vez más parecidos al estado final. Mientras que el heurístico de análisis medios-fines busca resolver el problema mediante su descomposición en una serie de subproblemas, cuya solución ordenada acaba permitiendo la solución del problema original.

#### **2.4.2.3. Desempeño de expertos y novatos en la resolución de problemas**

Las personas que se aproximan por primera vez a un campo o dominio de conocimiento (i. e. novatos) por definición carecen de conocimiento y experiencia en el campo sobre el que trata el problema al que se enfrentan. Esto significa que carecen de un esquema robusto e interconectado de conceptos en su memoria a largo plazo que sí tienen los expertos y que les permite superar las limitaciones de la memoria de trabajo. Sweller (2011) señala que los novatos, al no poseer apropiados esquemas cognitivos, no son capaces de reconocer y memorizar configuraciones de problemas y están limitados a utilizar estrategias generales (como la estrategia del medio-fin) de resolución cuando se enfrentan a un problema.

La teoría del procesamiento de la información ha centrado sus estudios en investigaciones comparando a expertos y novatos en la resolución de problemas que no requieren conocimiento previo. Estas investigaciones han demostrado que la diferencia en el desempeño puede deberse a los conocimientos que disponen y a la forma en que ellos se hayan organizado y no tanto al tipo de estrategias empleadas por unos y otros (Minervino, 2005).

Chi et al. (1981) analizan las diferencias cualitativas en los conocimientos de expertos y novatos en física mecánica utilizando tareas de categorización y clasificación jerárquica de problemas. Sus resultados muestran que expertos y novatos

difieren en los criterios en que basan su clasificación. Los expertos categorizan los problemas según su estructura conceptual profunda, conformada por leyes y conceptos físicos relevantes, mientras que los novatos realizan sus clasificaciones de acuerdo a la estructura superficial de los problemas, es decir, los objetos y términos incluidos en sus enunciados.

El conocimiento adquirido en un dominio determinado pareciera permitir a los expertos elegir entre mejores caminos de solución sin tener que considerar otros menos promisorios, así como categorizar de formas más adecuadas y específicas problemas y estados de problemas, lo que lleva a aplicar procedimientos probadamente eficaces asociados a los esquemas de categorización empleados. Una de las diferencias importantes entre expertos y novatos en la resolución de un problema o una tarea específica es el dominio por parte de los primeros de más destrezas automatizadas. Es decir, los sujetos expertos han agrupado su conocimiento en secuencias de acciones automáticas que hacen más rápida y eficiente su ejecución y, al mismo tiempo, liberan espacio de procesamiento para dedicarlo a otros aspectos relevantes del problema (Chi y Glazer, 1985).

Sin embargo, algunos trabajos (como Larkin et al., 1980) parecen sugerir que expertos y novatos pueden diferir también en las estrategias que emplean para resolver problemas. Larkin et al. (1981) explicaban que en Física se puede utilizar un pequeño número de principios importantes para resolver una amplia gama de problemas que abarcan una amplia gama de contextos. Sin embargo, los estudiantes de física principiantes no perciben la física de esta manera, sino que la ven como algo incorporado a muchas ecuaciones, demasiadas para memorizarlas. Si bien es cierto que las ecuaciones desempeñan un papel central en la física, tanto en términos de cómo ejemplifican principios y conceptos como de cómo se utilizan en la resolución de problemas, para los físicos las ecuaciones no se consideran cosas para memorizar. Los expertos pueden construir estas ecuaciones fácilmente sobre la marcha al

comprender los principios/conceptos y el contexto en el que deben aplicarse (Mestre et al., 2011)

## **2.5. El razonamiento mediante analogías**

La Psicología Cognitiva enseña que la mayoría de las personas son capaces de guardar la información relativa a las experiencias que van viviendo en sus memorias. De esta forma, desarrollan conceptos que representan conjuntos de experiencias relativamente similares y son capaces de recuperar el conocimiento acumulado para predecir y actuar en el mundo (Thagard, 2008). Esta capacidad permite a las personas acumular experiencia y que cada situación o problema enfrentado no resulte totalmente novedoso.

El pensamiento o razonamiento basado en analogías es aquel que permite captar que una situación nueva está estructurada por un sistema de relaciones o roles similar a otra situación ya conocida (Gentner y Maravilla, 2018). Hace referencia a la actividad cognitiva que consiste en recuperar de la memoria episodios o conocimientos específicos a los efectos de comprender nuevas situaciones que se enfrentan y resultan similares a las que se han guardado en la memoria. Esta habilidad cognitiva permite comprender nuevos hechos, resolver nuevos problemas, hacer predicciones para nuevos escenarios, tomar decisiones frente a nuevas realidades, etc.

Como se mencionó anteriormente, la realización de una analogía implica la comparación de un análogo base o situación conocida con un análogo meta o situación menos familiar con el fin de esclarecer o comprender la situación novedosa (Gentner y Maravilla, 2018; Trench y Minervino, 2020). En dicha comparación, los elementos de los análogos son puestos en correspondencia y con frecuencia se generan inferencias para el análogo meta a partir de los elementos que faltan en él y que se encuentran presentes en el análogo base (Holyoak et al.1994). Este tipo de razonamiento ha sido considerado como un tipo de pensamiento inductivo dado que

las premisas apoyan la conclusión, pero no garantizan su verdad (Minervino et al. 2013).

### **2.5.1. Antecedentes**

En el área de la psicología, el estudio del razonamiento por analogías es de especial interés en tanto ha sido considerado uno de los aspectos fundamentales de la cognición humana. Este generalmente se utiliza como medida de inteligencia y originalmente su implementación estuvo ligada a tareas propias de la medición psicométrica (Fiorentini et al., 2012). Ejemplos de estos son el Test de Matrices Progresivas (Raven, 1938), que consiste en una prueba no verbal que evalúa la inteligencia general y el razonamiento abstracto, y la Escala de Inteligencia de Wechsler-Bellevue (Wechsler, 1939), que es una batería de pruebas de inteligencia compuesta por una revisión de pruebas de inteligencia anteriores y se basó en la experiencia clínica de Wechsler. Este test se compone de varias subpruebas que evalúan diferentes dominios cognitivos. Las analogías forman parte de este test en el apartado que evalúa la comprensión verbal y el objetivo de la prueba es describir la similitud que hay entre dos conceptos.

Aproximadamente a partir de la década del 50, la Psicología Cognitiva comenzó a interesarse por los mecanismos cognitivos involucrados en este tipo de pensamiento, construyendo de este modo, y en base a los estudios empíricos desarrollados, una serie de modelos teóricos. Estos intentan dar cuenta de la forma en que nuestro sistema cognitivo genera, comprende y utiliza el recurso lingüístico de las analogías (de la Fuente y Minervino, 2009). A su vez, la posibilidad de delimitar el objeto de estudio de interés se vio favorecida por la adopción del modelo teórico del procesamiento de la información. Este brindó un nuevo lenguaje que le permitió conceptualizar la mente humana resolviendo el dualismo cuerpo-mente heredado de la filosofía (Gómez y Olguín, 2016).

Desde los años 60 en adelante, el cuerpo más abundante de literatura se enmarca desde la perspectiva de la psicología cognitiva, entendiendo al razonamiento por analogía como la transferencia de información relacional desde un dominio a otro.

Los trabajos experimentales de Sternberg (1977) abrieron una nueva perspectiva al estudio del razonamiento analógico, pues plantearon la identificación de los componentes implicados en el proceso. La teoría componencial de la inteligencia (Sternberg 1991) propuso la existencia de operaciones mentales básicas que ocurren de una manera secuencial. Desde este modelo, se definen tres componentes: 1) descubrimiento de atributos o procesos de codificación; 2) comparación de atributos utilizados para pares específicos de términos y 3) evaluación. Por ejemplo, para resolver una analogía de tipo "A es a B" como "C es a D", se debe en primer lugar codificar cada uno de los términos del par A - B estableciendo una o más relaciones entre estos dos ítems. Luego se deben aplicar las relaciones establecidas al segundo par de la analogía. Finalmente, se evalúa la adecuación del término "D" y se descartan los que resulten inapropiados.

En las décadas siguientes se destacaron dos nuevos modelos: la teoría de la proyección de la estructura (Gentner, 1983), que plantea el estudio del razonamiento analógico prescindiendo del formato proposicional, y la teoría de las múltiples restricciones (Holyoak, 1984; Holyoak & Thagard, 1989). Más recientemente, Minervino et al. (2008, 2013) han postulado la teoría de la asignación categorial. A continuación, se describe brevemente cada una de ellas.

Gentner y cols. (Gentner, 1982, 1983; Gentner y Gentner, 1983), a partir de la década del 80, comenzaron a analizar el empleo de modelos mentales y analogías en la enseñanza y en la creación de teorías científicas, construyendo lo que sería conocida como la Teoría de la Proyección de la Estructura. Para dicha teoría, una analogía consiste en la comparación de dos dominios de conocimiento que mantienen relaciones o sistemas de relaciones (e.i., la estructura del átomo es análoga a la estructura del sistema solar) más allá de que las entidades apareadas mantengan o no

un parecido intrínseco entre ellas (e.i., los planetas no se parecen a las partículas subatómicas). De este modo, esta teoría postula que interpretar una analogía consiste en proyectar una estructura relacional desde el dominio base hacia el dominio meta, detectando de este modo el sistema de relaciones compartido e ignorando los atributos de las entidades apareadas. (Gentner, 1983, 1989; Gentner y Markman, 1997).

Más aún, para este modelo teórico, cuando dos situaciones o dominios comparten únicamente entidades y atributos de entidades y/o relaciones aisladas (i.e., rasgos superficiales y no estructurales), se está en presencia de una similitud aparente y no de una analogía (de la Fuente y Minervino, 2009).

Por último, para la Teoría de la Proyección de la Estructura, cuando existen similitudes tanto a nivel superficial (i.e. objetos y atributos de los objetos) y además de ello similitud estructural, se trata de una similitud literal y en este caso tampoco es considerada una analogía (Gentner, 1983, 1989).

Otro de los postulados básicos es aquel que considera que la generación de inferencias es el resultado natural del proceso descrito de alineación de estructuras relacionales. Una vez que el análogo meta y el análogo base han sido emparejados y se ha encontrado su estructura relacional común, las partes del patrón relacional del análogo base ausentes en el análogo meta se convertirán en inferencias candidatas. Es decir, que el sistema cognitivo generaría inferencias analógicas con el propósito de completar un patrón relacional. El requerimiento de que las inferencias candidatas estén conectadas al patrón relacional compartido opera como filtro para determinar qué inferencias derivar (de la Fuente y Minervino, 2009).

A los efectos de aparear las entidades y predicados base con sus correspondientes entidades y predicados meta, la Teoría de la Proyección de la Estructura establece que el sistema cognitivo genera un conjunto de condiciones iniciales a través de las cuales define qué apareamientos son admitidos y cuáles no. Por tanto, sobre el conjunto de hipótesis de correspondencias generadas, aplica una

serie de restricciones por medio de las cuales limita las posibilidades de combinación de estas para así generar interpretaciones coherentes de la analogía en juego.

Las mencionadas restricciones aplicadas por el sistema cognitivo han sido denominadas: (a) correspondencias uno a uno: a cada elemento base le corresponde un y sólo un elemento meta y viceversa, (b) conectividad paralela: si dos relaciones han sido puestas en correspondencia, los argumentos de estas relaciones también deberían emparejarse de acuerdo a sus roles, y (c) principio de sistematicidad: determina la selección de aquella interpretación de la analogía que supone la proyección del sistema base de relaciones más grande y profundas. Como consecuencia de estas restricciones, las relaciones que no pertenecen al sistema elegido son dejadas de lado en la proyección (Gentner, 1983, 1989; Gentner y Markman, 1997).

Por último, para este modelo teórico, los planes y objetivos (i.e., pragmática) de quien realiza una analogía, así como el conocimiento de los dominios en comparación a los que pertenecen los análogos, influyen sobre los componentes definitorios del procesamiento analógico solo de un modo indirecto. Esto sucede antes y después de la actuación del establecimiento de correspondencias, pero no durante su operación.

A diferencia de la teoría desarrollada por Gentner y cols., la Teoría de las Múltiples Restricciones ha tomado una definición más amplia en relación con lo que puede denominarse analogía, incorporando en su definición lo que la Teoría de la Proyección de la Estructura denomina similitud literal.

La Teoría de las Múltiples Restricciones considera que se está frente a una analogía no sólo cuando las situaciones comparadas comparten un mismo sistema de relaciones y roles (i.e., rasgos estructurales), sino que también cuando se parecen en cuanto a sus entidades y a los atributos de éstas (i.e., rasgos superficiales). Esta teoría (Holyoak y Thagard, 1989) trata a las similitudes literales de Gentner y cols. como analogías intradominio (analogías entre conceptos de un mismo campo semántico) cuyas entidades tienden a compartir buena cantidad de atributos; y las

distingue de las analogías interdominio (analogías entre conceptos de campos semánticos distantes) cuyas entidades tienden a compartir pocos atributos (de la Fuente y Minervino, 2009).

Otra característica distintiva de la Teoría de las Múltiples Restricciones (Holyoak, 1984, 2012; Holyoak y Thagard, 1989, 1995) es la centralidad otorgada al análisis del rol del pensamiento analógico en la resolución de problemas, evaluando el rol que juega la pragmática en este tipo de pensamiento. Considera que son varios los factores que influyen y orientan el proceso de comparación analógica, sosteniendo que las personas tienden a realizar un establecimiento de correspondencias que busca maximizar la similitud de elementos y relaciones que se ponen en correspondencia, el paralelismo estructural (i.e., correspondencias uno a uno, conectividad paralela y sistematicidad) y los factores pragmáticos (los propósitos con los que se realiza la analogía).

Las dos teorías mencionadas comparten, a grandes rasgos, la explicación de los subprocesos psicológicos implicados en el pensamiento por analogía que fueron desarrollados anteriormente.

Ambas teorías pueden ser consideradas como las más representativas que han analizado y caracterizado el pensamiento por analogía en el campo de la psicología cognitiva y, a pesar de sus diferencias teóricas, han sido denominadas por Minervino y cols. (2013) en conjunto como el modelo estándar del pensamiento analógico (Minervino et al., 2008, 2013). A pesar de diferir en algunos supuestos, coinciden en reducir la influencia semántica a similitudes entre elementos proposicionales que desempeñan los mismos roles en sus respectivos análogos.

Por el contrario, para la Teoría de la Asignación Categorical, las personas frecuentemente interpretan las situaciones comparadas por medio de la aplicación de categorías relacionales de esquema, dando lugar a mecanismos analógicos en los cuales la semántica juega un rol fundamental (Minervino et al., 2022). En este sentido, una categoría relacional de esquema es una estructura semántica conformada por un

conjunto de eventos que componen una red que vincularía los componentes típicos de esos eventos (Gentner y Kurtz, 2005; Goldwater et al., 2010; Markman y Stilwell, 2001).

De este modo, una categoría relacional de esquema podría incluir variables que actuarían a modo de llenadores que pueden completarse o *instanciarse* en los diferentes eventos incluidos en la categoría relacional de esquema. Por otra parte, según como se encuentren relacionadas estas variables en la red, se estipula de qué forma los valores que asumen ciertas variables restringen los valores que han de asumir otras, llamándose a estas restricciones mutuas entre llenadores de variables dependencias semánticas (Minervino et al., 2022).

En resumen, la Teoría de la Asignación Categorical postula que el mecanismo de análisis de una analogía no consiste solo en el establecimiento de correspondencias del tipo postulado por el enfoque de las dos primeras teorías, sino en intentar asignar dos hechos a una categoría relacional de esquema y esta tarea implica un análisis de la interacción que mantienen los elementos en cada uno de los hechos. El establecimiento de correspondencias que tiene lugar se guiaría, desde esta perspectiva, por los roles que definen la estructura de la categoría relacional de esquema y que enmarca el proceso comparativo (Minervino et al., 2022).

En una categoría de entidades -formato en el que se encuentran almacenados nuestros conceptos abstractos en la memoria a largo plazo- (Murphy, 2004), los ejemplares de la categoría comparten un conjunto de rasgos probabilísticos y correlaciones entre los mismos. A diferencia de ellos, los miembros de una categoría relacional de esquemas comparten una estructura relacional. Esta última puede ser instanciada por ejemplares muy diferentes (Gentner y Kurtz, 2005). El establecimiento de correspondencias durante la comparación de los hechos se guiará por los roles que definen la estructura de la categoría relacional de esquemas y que enmarcan el proceso comparativo (Minervino et al., 2022).

Diversos estudios empíricos puestos a prueba por Minervino et al. (2008, 2013) respaldaron los postulados de esta teoría, de acuerdo con los cuales es la copertenencia categorial y no el parecido local de elementos lo que determina la analogabilidad de dos hechos.

El mecanismo que propone la Teoría de la Asignación Categorial no supone, por lo tanto, la aplicación de los principios semánticos y sintácticos del enfoque estándar (Minervino et al., 2022). Comparte con la teoría de las Múltiples Restricciones y la Teoría de la Proyección de la Estructura, la idea de que el establecimiento de correspondencias y la detección de diferencias entre elementos apareados opera con el fin de determinar la calidad de la analogía. Sin embargo, a diferencia de lo que sostienen estas últimas, no lo hace sobre pares de elementos proposicionales considerados de manera aislada, sino sobre las afirmaciones ya interpretadas en términos de categoría relacional de esquema.

El trabajo de análisis de diferencias se refiere entonces a las formas alternativas de instanciación de las ranuras de las categorías relacionales de esquemas y a las puntuaciones de los ejemplares en diversas dimensiones críticas de las de las primeras (para evidencia empírica, véase Tavernini et al., 2017). En este sentido, según Minervino et al. (2022), para la Teoría de la Asignación Categorial, dos hechos serán considerados más o menos análogos en función de si cualifican de forma equiparable en aspectos críticos de la categoría relacional de esquemas a la que pertenecen.

### **2.5.2. Subprocesos del razonamiento por analogías**

El razonamiento por analogías se refiere a la actividad cognitiva capaz de comparar dos situaciones o hechos con rasgos o características compartidas con el fin de esclarecer o comprender una situación novedosa. La utilización de analogías es un proceso complejo y no lineal y, si bien de la Fuente y Minervino (2008) explicitan los

subprocesos de este tipo de razonamiento, se debe tener en cuenta que en la mente los límites son borrosos y se solapan en su desarrollo.

El sistema cognitivo, al comparar dos situaciones o hechos con rasgos o características compartidas con el fin de esclarecer o comprender una situación novedosa, debe recurrir a una serie de subprocesos mentales que han sido identificados como: (a) Representación del análogo meta en memoria de trabajo; (b) Recuperación de la memoria de largo plazo del análogo base, a partir del análogo meta; (c) Establecimiento de correspondencias entre los elementos de los análogos activos en la memoria de trabajo; (d) Formulación de inferencias; (g) Evaluación de la adecuación de la analogía y de las inferencias, y (h) Adaptación de inferencias para que se ajusten al análogo meta (de la Fuente y Minervino, 2008).

En este sentido, el primero de los subprocesos se inicia cuando una persona se enfrenta a una situación desconocida o novedosa, como puede ser un nuevo problema. Su sistema cognitivo procederá en primer lugar a construir una representación mental de ese problema o, tal como lo llamaremos adelante, problema o análogo meta. En segundo lugar, recuperará de la memoria de largo plazo un problema análogo y su solución mientras tiene activo en la memoria de trabajo el análogo meta. Una vez recuperada esta situación, llevará a cabo un establecimiento de correspondencias entre los elementos de los problemas o situaciones en juego. Establecidos estos emparejamientos, transferirá entonces la resolución del problema base al problema meta.

Por último, el sistema cognitivo evaluará si la analogía es apropiada, por ejemplo, en términos semánticos (si existen suficientes similitudes entre los análogos y si sus diferencias son relativamente despreciables), y si las inferencias generadas son adecuadas para el análogo meta. En ocasiones, como resultado del proceso analógico puede ocurrir que las personas deriven un esquema que recoge lo que comparten los análogos (Minervino et al., 2012).

### **2.5.3. Clasificación de las analogías según su distancia semántica.**

Las analogías que realizan las personas han sido analizadas y clasificadas en relación con su distancia semántica en analogías cercanas o intradominio cuando se establecen relaciones entre conceptos de campos semánticos del mismo dominio y las analogías interdominio cuando los campos son diferentes (De la Fuente y Minervino, 2008).

En las *analogías cercanas o intradominio*, es frecuente que los análogos guarden similitudes superficiales (i.e., los objetos y las acciones son similares). Por ejemplo, si se compara el problema económico de una familia con el problema económico que atraviesa otra familia. En cambio, en las analogías *lejanas o interdominio*, las dos situaciones comparten un patrón abstracto, pero sus acciones y objetos no se parecen (i.e., el problema económico de una familia con el problema económico de un país). Esto es, los análogos no guardan similitudes superficiales, pero sí lo hacen a nivel de sus patrones abstractos (De la Fuente y Minervino, 2008).

### **2.5.4. Funciones de las analogías**

Diversos autores (Hofstadter y Sanders, 2013; Holyoak y Thagard, 1995) han argumentado que el pensamiento por analogías forma parte de una tendencia general que tienen los seres humanos a buscar patrones de similitud. Es decir, es corriente entre las personas que habitualmente comparen situaciones y busquen relacionarlas con los conceptos que están guardados en memoria (Gentner y Maravilla, 2018).

En la vida cotidiana y pasando de manera inadvertida (Hofstadter, 2001), las analogías se utilizan para comprender fenómenos y situaciones a las que se enfrentan todas las personas. Se puede ejemplificar este uso con la frase de una niña de tres años que acaba de pelar una naranja: "Mamá, desnudé la naranja" (Duvignau y Gaume, 2004, p.2), comparando la cáscara con una prenda de vestir. En este ejemplo, se observa claramente cómo este proceso consiste en hallar un patrón común entre dos situaciones, aunque éstas pudieran ser distintas en su apariencia (Gentner, 1983;

Smith y Gentner, 2013; Hofstadter, 2001; Hofstadter y Sander, 2013; Holyoak, 1984, 2012). Tal como ya se ha expuesto, esta equiparación permite trasladar conocimientos de situaciones previas (análogos base) a situaciones que se experimentan por primera vez (análogos meta). Otro ejemplo podría ser el caso de dos personas conversando en la calle sobre “el 11 de septiembre español”, refiriéndose al atentado de Madrid en 2004 por analogía con el atentado de Nueva York y Washington en 2001 (Hofstadter y Sander, 2013).

El razonamiento mediante analogías es común en el ámbito educativo. Los docentes suelen explicar conceptos novedosos o abstractos basándose en sistemas más fáciles de representar (Johnson- Laird, 1989); por ejemplo, al explicar un circuito eléctrico comparándolo con un circuito hidráulico, la circulación sanguínea con el flujo de agua en una cañería o la volatilidad de una memoria electrónica con la fragilidad de la memoria humana. La analogía es una poderosa estrategia de enseñanza utilizada por los docentes para explicar conceptos abstractos. Al comparar conceptos abstractos con situaciones más familiares y concretas, los docentes facilitan la codificación y comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes. Esta estrategia se basa en el principio de que establecer correspondencias entre el nuevo concepto (análogo meta) y un concepto familiar o previamente aprendido (análogo base) ayuda a los estudiantes a comprender y asimilar el nuevo conocimiento de manera más efectiva (D'Angelo, 2023).

También, las analogías han sido las que han sustentado explicaciones científicas, algunas de ellas muy populares, como la comparación que realizó Rutherford del átomo con el sistema solar, o la comparación hecha por Newton de la luna con una pelota arrojada con tanta fuerza al espacio como para quedar orbitando, entre otras numerosas analogías relativas al descubrimiento científico (Gentner et al., 2001; Gentner y Jeziorski, 1993; Gruber, 1995; Nersessian, 1992),

En el campo del humor gráfico, Tavernini et al. (2015) realizaron un estudio basado en los procesos cognitivos que tienen lugar durante la generación de chistes

gráficos y mostraron cómo un mecanismo ordinario de pensamiento (la generación de situaciones análogas contrafácticas) forma parte de ciertos procesos creativos. En esta misma línea de trabajo (Loewenstein y Heath, 2009) han estudiado la generación de risa o sorpresa en el interlocutor, por ejemplo, al contar chistes basados en analogías como aquellos que van contando el primer acto de una supuesta obra, el segundo, el tercero y luego se pide al interlocutor que adivine el nombre de la obra.

Otros estudios se han centrado en el uso de las analogías en la literatura (Lakoff y Turner, 1990) o en la producción de metáforas (Lakoff y Johnson, 1980). En el campo de la política, la publicidad y el periodismo, se ha focalizado en las potencialidades de las analogías para la argumentación y la persuasión (Holyoak y Thagard, 1995). Un ejemplo de ello lo exponen Blanchette y Dunbar (1997) a partir de los estudios de los titulares de los periódicos cuando se iba a realizar un plebiscito sobre la independencia de Quebec de Canadá. Quienes tenían una postura a favor de la separación comparaban la situación a la de un joven que ya se ha desarrollado y necesita independencia de sus padres, mientras que quienes estaban en contra enfatizaban la situación de ese momento como el estar en medio de una tormenta y, en ese contexto, lo inadecuado que era “querer cambiar de bote”.

Como puede observarse, dada la ubicuidad del pensamiento por analogías, sus funciones se extienden en diversas actividades de los seres humanos. En relación con el objetivo del presente trabajo, en adelante se focaliza la atención en la resolución de problemas.

#### **2.4.5. Resolución de problemas por analogía**

Resolver un problema por analogía es, tal como se ha planteado hasta aquí, hacer uso de la solución dada a un problema previo para poder resolver un nuevo problema (Gick y Holyoak, 1980). En otras palabras, consiste en desarrollar un establecimiento de correspondencias entre los elementos de dos problemas (el problema base –cuya solución ya conocemos– y el problema meta –cuya solución

buscamos-) y en la posterior adaptación de la solución del problema base al problema meta (Minervino, 2005).

De acuerdo con lo expuesto en el apartado referido a los subprocesos de este tipo de razonamiento, la persona que resuelve un problema por analogía tiene representado el problema meta en su memoria de trabajo y debe recuperar al problema base desde su memoria de largo plazo. Como efecto final del proceso, puede que se produzca en la persona la inducción del esquema. Este representará el tipo de problemas resueltos y su solución común (Holyak y Thagard, 1995).

Las dificultades para resolver un problema por analogía pueden radicar en la 1) recuperación del problema base de la memoria a largo plazo, 2) en el establecimiento de correspondencias y 3) en la adaptación.

La mayor dificultad para la resolución de un problema con este tipo de razonamiento radica en la recuperación del problema base de la memoria a largo plazo (Gick y Holyoak, 1980, 1983) cuando este sólo mantiene similitudes estructurales (es decir, que sólo se parecen en niveles abstractos de descripción) y no superficiales (o sea, que los objetos que deben ser apareados no mantienen similitudes intrínsecas generales) con el problema meta. Cuando las similitudes son tanto estructurales como superficiales, la recuperación se ve facilitada (Keane, 1996).

Un medio que facilita la transferencia entre problemas superficialmente diferentes es la construcción a partir de una serie de problemas base (análogos entre sí) de un esquema general para el tipo de problemas en juego (Minervino, 2005). La disponibilidad de un esquema facilita la transferencia del método empleado en los problemas base a un nuevo problema objetivo superficialmente diferente (Catrambone y Holyoak, 1989; Gick y Holyoak, 1983).

Una vez advertida la posible conexión entre dos problemas, se deben poner en correspondencia sus elementos. Esto puede, en algunos casos, plantear dificultades (Ross, 1987, 1989), en mayor medida con los novatos, pues tienen menor capacidad que los expertos para focalizar similitudes estructurales (Novik, 1988).

Una vez establecidas las correspondencias, las dificultades pueden surgir de la necesidad de adaptación del problema base al nuevo problema. Estas parecieran tener su origen en que las personas no saben de qué manera asimilar las diferencias estructurales que mantienen los problemas base y los problemas meta. En cambio, las dificultades para recuperar y establecer correspondencias parecieran deberse a la ausencia de similitudes superficiales entre los problemas base y los problemas meta. El heurístico de solución de problemas por analogía puede ser de utilidad para re-representar problemas y estimular así la resolución creativa de éstos.

Como se ha mencionado anteriormente, más allá de que existen muchos trabajos que muestran la potencia de las analogías para la resolución de problemas, son pocos los estudios, hasta donde se ha podido saber, que aporten evidencia a la utilización de este tipo de razonamiento para la resolución de tareas que requieren creatividad.

## **2.6. Analogías y creatividad**

En este apartado se describen en primer lugar algunas precisiones conceptuales en torno a la relación entre el razonamiento mediante analogías, en tanto un tipo de pensamiento de tipo inductivo, y la creatividad. Luego se revisan los antecedentes, comenzando por aquellos estudios que podrían considerarse pioneros en este subcampo y luego se exponen aquellos que son más actuales.

Tal como ya se ha mencionado, el pensamiento creativo tiene como finalidad principal solucionar problemas y, de esta manera, contribuir a mejorar el bienestar personal y social (Romo Santos, 2012). Muchas veces las personas encuentran que la situación en la que se encuentran dista de aquella en la que desearían estar, y entre una y otra situación, no existe un camino directo u obvio: esto es justamente lo que hace pensar a esa persona como alguien frente a un problema (Minervino, 2005).

Cuando se está frente a un problema, se pueden poner en marcha algoritmos o heurísticos. Los primeros podrían ser en algunos casos demasiado costosos (en

tiempo y esfuerzo) y es entonces cuando se recurre a estrategias como lo son los heurísticos.

El pensamiento basado en analogías ha sido propuesto como un heurístico para la generación de ideas creativas en trabajos en los que se han llevado a cabo estudios de casos en la historia de la ciencia. Ejemplos de ello son el análisis de la obra de Kepler (Gentner et al., 1997) o el análisis del trabajo de personas consideradas creativas, como los microbiólogos observados por Dunbar (1995, 1997).

En el campo científico, encontramos múltiples ejemplos de la resolución de problemas mediante la utilización de analogías, avalando que son promotoras del razonamiento creativo. Weisberg (2006) describió cómo el modelo de ADN de Watson y Crick de la doble hélice se construyó sobre el trabajo previo de Pauling acerca de la estructura de la proteína queratina alfa. De la Fuente y Minervino (2008) aluden al uso de analogías en el razonamiento científico en dos ejemplos: entre el funcionamiento del ordenador y la mente humana en el caso de la psicología cognitiva y entre el sonido y la luz para desarrollar la teoría ondulatoria de ésta última.

En el campo de las artes y la tecnología también se ha utilizado este tipo de pensamiento. Como ejemplo, se pueden citar las esculturas elaboradas por Calder que se movilizan por sus propios medios y que fueron generadas gradualmente a partir de móviles motorizados desarrollados por él mismo. En el campo de la invención tecnológica, puede considerarse el caso del velcro ideado por George De Mestral (Kennedy, 2017), quien, tras observar el modo en el que los frutos de algunos cardos (los abrojos) se habían adherido al pelaje de su perro, desarrolló un revolucionario tipo de sistema de apertura y cierre de las prendas. El sistema creado consta de dos telas. Una de las telas posee pequeñas púas flexibles que acaban en forma de gancho y que, por simple presión, se adhieren a la otra que se halla cubierta de fibras enmarañadas. La primera de las telas imita al abrojo, mientras que la segunda a las características del pelaje del perro.

Diversos campos como el artístico, la argumentación y la innovación tecnológica se han beneficiado de este tipo de razonamiento. Romo Santos (2019) señala que el avance de la ciencia ha sido gracias a que las mentes estaban preparadas para poder recibir la nueva información y entonces lograr nuevos descubrimientos. Enfatiza que el pensamiento analógico es el proceso más genuino de la creación: “Cuando hay una búsqueda activa de estrategias en la formulación de los problemas y en su solución, la analogía comporta una importantísima fuente de ideas y el científico hace uso sistemático de ella” (Romo, 2019 p. 127).

A partir de lo expuesto en este apartado, la idea de que mediante las analogías se pueden llevar adelante procesos que den lugar a productos creativos es coherente con la postura de la creatividad como pensamiento ordinario, es decir, la visión nada especial de la creatividad, ya que se funda en las ideas de que las personas generan soluciones creativas a partir de adaptar estructuras de conocimiento ya conocidas, que se emplean habitualmente, y de aplicar heurísticos de solución de problemas cuya eficacia ya ha sido probada en el campo al cual pertenecen las tareas, utilizando análogos bases para construir los análogos meta. Por lo tanto, puede decirse que hay una recuperación de modelos anteriores, de análogos bases sobre los cuales se trabaja.

A continuación, se expondrá una breve reseña de estudios sobre la obra de autores destacados, mencionando estudios que buscan conocer factores asociados a la creatividad y al razonamiento analógico. Finalmente, se hará mención de algunos estudios que buscan promover la creatividad en las personas a partir del uso del razonamiento por analogías.

### **2.6.1. Antecedentes**

Olgúin (2021), en una revisión de la literatura sobre los trabajos que vinculan la creatividad y el pensamiento mediante analogías ha concluido que, en los últimos años, si bien la producción de trabajos científicos ha sido constante, la mayoría de

ellos son de origen norteamericano y se encuentran escritos en inglés. Esto genera, en consecuencia, una baja disponibilidad de artículos en idioma español.

Además, tal como señala la mencionada autora, pueden encontrarse en el área distintas tradiciones de investigación. En el presente apartado se expondrán a continuación los trabajos que analizan la obra de autores destacados, luego los trabajos que tienen como objetivo lograr un mayor conocimiento sobre los factores asociados a la creatividad y al pensamiento analógico y, por último, los que podrían resultar más relevantes a la presente tesis, pero que en cantidad son más escasos: aquellos trabajos que apuntan a promover la creatividad a partir del razonamiento mediante analogías.

#### **2.6.1.1. Estudios sobre autores destacados**

Dentro de la concepción de la creatividad “nada especial”, el razonamiento a partir de analogías ha sido considerado como un motor para la generación de ideas o productos creativos (Gentner et al., 1997; Hofstadter, 1982; Holyoak y Thagard, 1995). Dicho supuesto sobre el papel del razonamiento analógico en la creatividad se fundamenta en estudios de caso en la historia de la ciencia, entre los que se puede mencionar el análisis de la obra de Kepler (Gentner et al., 1997), el análisis del trabajo de personas consideradas creativas como los microbiólogos observados por Dunbar (1995, 1997), el humorista Quino (Tavernini, et al., 2015), estudios empíricos en que se ha mostrado la efectividad de las metáforas para generar títulos creativos a artículos periodísticos (Minervino et al., 2009; Trench y Minervino, 2015) y para resolver problemas (Olguín y Tavernini, 2018) que se reseñan a continuación por tratarse de antecedentes relevantes a este trabajo.

Uno de los estudios que podría considerarse pionero en el campo ha sido el análisis de la obra del astrónomo y matemático alemán Kepler llevado adelante por Gentner et al. (1997). La selección de este científico, clave en la revolución científica

que se dio en los siglos XVI y XVII, se funda en que las ideas del autor han resultado en una importante contribución a la historia de las ciencias.

Para dicho análisis, Gentner et al. (1997) parten de las analogías utilizadas por Kepler y se proponen inferir los procesos cognitivos que le permitieron proponer las leyes sobre el movimiento de los planetas en sus órbitas alrededor del sol. De esta manera concluyen que, dado que las representaciones que tenemos las personas son en ocasiones muy extensas y se encuentran relacionadas en redes más amplias de conocimientos, resulta difícil focalizarse en una parte relevante de la información. Las analogías permitirían, a partir de la comparación de la situación novedosa con la ya conocida, la posibilidad de focalizar y, a partir de este “resaltado”, poder generar un cambio en la representación inicial.

Este trabajo propone cuatro mecanismos mediante los cuales puede actuar la analogía y el trabajo de Johannes Kepler es citado para ofrecer ejemplos claros de cambio conceptual. Así, utilizando esta obra como caso de estudio, sostienen que el razonamiento analógico facilita el cambio de conocimiento, resaltando, proyectando, re-representando y reestructurando. En el presente trabajo, cuando se expone la teoría de la proyección de estructuras (Gentner, 1983), se desarrollaron estos conceptos.

En línea con este tipo de obra, Tavernini et al. (2015) seleccionaron y analizaron chistes de humor gráfico de un panel del autor Joaquín Salvador Lavado Tejón (Quino), ya que en ellos se puede visualizar de manera implícita una analogía. El objetivo de este trabajo fue indagar cómo, a partir del mecanismo de razonamiento analógico por coasignación categorial, el autor de un chiste gráfico es capaz de generar una incongruencia entre un valor estándar de una dimensión y un valor percibido. El mecanismo que se intentó ilustrar a través de dichos chistes fue la invención de situaciones contra fácticas a partir de la realización de variantes hipotéticas a una situación conocida o análogo base. Dicho mecanismo involucra la

realización de deslizamientos para lograr construir una situación novedosa que resulte absurda al lector (Hofstadter, 1982).

Barnard y Herbst (2019) diseñaron un modelo de entrevista para estudiar los procesos creativos en 10 personas consideradas innovadoras y emprendedoras. Entre sus resultados, ellos encuentran que estas personas pueden ser distinguidas por sus niveles de pensamiento intuitivo, originalidad y visión previsoras. También por sus altos niveles de lenguaje y características de personalidad que los muestran proactivos, abiertos a las sugerencias, con disposición para lidiar con la ambigüedad y a construir sobre sus propias experiencias.

#### **2.6.1.2. Estudios que buscan conocer factores asociados a la creatividad y al razonamiento por analogías.**

A continuación, se reseñan diferentes aportes de diversos equipos de investigación que tienen como denominador común conocer factores que se asocian a la creatividad y al razonamiento por analogías de las personas. Uno de ellos es el de Richland y Burchinal (2013), quienes llevaron adelante un estudio de tipo longitudinal con 1364 niños entre 5 y 15 años. En dicho trabajo, tomaron diferentes pruebas estandarizadas. Sus resultados muestran que mejores niveles en las funciones ejecutivas (en particular las habilidades inhibitorias) y mejores niveles de lenguaje y conocimiento son variables que predicen un mejor rendimiento en tareas de razonamiento analógico en la adolescencia.

Otro trabajo es el realizado por García et al. (2014), cuyo objetivo era conocer el peso de diferentes variables individuales en la creatividad y el razonamiento por analogías. Invitaron a 240 estudiantes de grado de diferentes carreras a responder la Escala de Procesos Cognitivos Creativos de Miller (2009). Sus resultados muestran diferencias en relación con la carrera estudiada (los estudiantes de educación infantil fueron más creativos que sus compañeros/as de otras carreras de educación e

ingeniería). Los datos no mostraron relación entre las variables de creatividad y razonamiento por analogías con la edad y el género.

En línea con la identificación de variables individuales, Onysko (2016) enfrentó a 117 estudiantes universitarios de Nueva Zelanda mono o bilingües a una tarea de interpretación de significados. Sus resultados muestran que tanto el grupo monolingüe como el bilingüe rindieron igual en la interpretación de palabras que requerían simple asociación, pero los últimos rindieron mejor en la interpretación de palabras que requerían razonamiento por analogías.

Por su parte, Krzemien et al. (2018) llevaron adelante un estudio con 30 niños con y sin trastorno del lenguaje enfrentados a tareas de razonamiento verbal. Sus resultados muestran que los niños con trastorno en el desarrollo del lenguaje mostraron rendimiento más bajo que los niños con desarrollo típico en las tareas de razonamiento por analogías, especialmente cuando no están sostenidas con estímulos visuales. Esto puede explicar, según el autor, la dificultad en la construcción de esquemas y, en consecuencia, la baja creatividad de los niños que muestran este tipo de desarrollo.

Cushen y Wiley (2018) enfrentaron a 141 estudiantes de grado al conocido problema de las radiaciones (Duncker, 1945) y a su vez tomaron algunas pruebas estandarizadas para evaluar la posible correlación con algunas variables cognitivas. Sus resultados mostraron que el control atencional y la habilidad para hacer relaciones remotas fueron predictores de la transferencia lejana espontánea.

En síntesis, en relación con los resultados obtenidos en estos trabajos, puede decirse que todos los participantes, en distintos momentos de su desarrollo, con o sin patologías, fueron capaces de resolver las tareas propuestas. Es decir que todos pudieron (con diferencias en su rendimiento) ser capaces de razonar mediante analogías y con ello generar respuestas creativas. También, se han podido identificar la importancia de factores tales como el nivel de lenguaje, las funciones ejecutivas, la posibilidad de pensamiento relacional y la carrera universitaria que se estudia. Por el

contrario, no se han encontrado efectos del género ni de la edad en los trabajos realizados con estudiantes universitarios.

### **2.6.1.3. Estudios que buscan promover la creatividad en las personas a partir del uso del razonamiento analógico.**

Casakin y Van Timmeren (2015) exploraron el uso de analogías verbales y visuales en 6 estudiantes de posgrado de Arquitectura para promover la creatividad en un problema que diseñaron para tal propósito: hacer que un área olvidada de la ciudad sea revitalizada y más disfrutable. Los hallazgos mostraron que la ayuda proporcionada por la analogía visual fue principalmente exitosa en el momento de definir el problema, de aclarar ideas y evaluar soluciones. La analogía verbal, por otro lado, fue particularmente exitosa en generar ideas de diseño. Ambos tipos de analogías contribuyeron a la originalidad y valor estético del resultado final del diseño.

Trench y Minervino (2015) encontraron efectos beneficiosos de un entrenamiento en el que se pidió a estudiantes universitarios que generaran títulos para monografías a partir de la extensión y reinstanciación de metáforas. Para tal fin, idearon un entrenamiento con diversas fases: aprendizaje del heurístico, práctica y retroalimentación. Este estudio dejó en evidencia que cuando el razonamiento a partir de una analogía es acompañado de un adecuado entrenamiento en heurísticos de creatividad, sí resulta efectivo para la generación de soluciones creativas.

Wu et al. (2016) diseñaron una intervención para ayudar a estudiantes de arquitectura con el fin de mejorar su rendimiento en diferentes habilidades relacionadas con el pensamiento creativo. En ella, 120 estudiantes recibieron el entrenamiento basado en analogías y compararon sus rendimientos con los rendimientos que habían mostrado al ingreso al programa. Los autores consideran que sus resultados son promisorios ya que, dado que los estudiantes pudieron mostrar que

contaban con conocimientos de arquitectura en términos de esquema, es posible que puedan aplicarlos en el futuro.

Kim (2017) trabajó con estudiantes de Ingeniería para identificar los factores que influyen la generación de ideas creativas e innovadoras. En diferentes cursos trabajó con 45 estudiantes y se les pedía que desarrollaran ideas novedosas. Los resultados muestran que el 70% de los participantes pudo formular ideas creativas y se identificaron cuatro factores como determinantes para ello: la habilidad de categorizar, deliberar, realizar ensayos y construir sobre los errores.

Olguín et al. (2015) evaluaron en un grupo de 68 estudiantes universitarios las posibilidades de realizar un producto creativo (un ser de otro planeta) a partir del trabajo sobre el heurístico de buscar un modelo conocido y realizar variaciones. Los estudiantes fueron asignados a cuatro grupos que trabajaron de manera diferente. El Grupo 1 recibió la explicación del heurístico, dos ejemplares de seres de otro planeta y las consignas de comparar las diferencias entre ellos y explicitar la dimensión que había sido variada. Por su parte, el Grupo 2 recibió el heurístico y los dos ejemplares de seres de otro planeta, pero no se les indicó que comparen ni expliciten dimensiones. El Grupo 3 también recibió el heurístico y el modelo base (ser humano) y, por último, el Grupo 4 sólo recibió la tarea meta. Los resultados mostraron que el Grupo 1 se vio favorecido por el modo de trabajo, ya que variaron un mayor número de dimensiones críticas (i.e. dimensiones menos frecuentes y, por tanto, más novedosas) que los otros tres grupos.

En esta misma línea de trabajar a partir de modelos conocidos en otra experiencia, se encuentra el trabajo de Olguín y Tavernini (2018), mencionado anteriormente, cuyos resultados muestran que, tanto el razonamiento por analogías como el torbellino de ideas, son igualmente efectivas para generar productos creativos.

Una pregunta que podría hacerse el lector es cuál o cuáles serían los mecanismos por los cuales las analogías son capaces de promover la creatividad de

las personas. Para responder esta pregunta, se puede afirmar que el poder de las analogías como medio para la generación de productos creativos deriva, al menos en parte, del hecho de que permiten representarse el dominio meta en términos del base y descubrir en el dominio meta nuevas propiedades de los objetos y relaciones entre ellos (Ward y Kolomyts, 2010).

### **3- Parte empírica<sup>1</sup>**

En este apartado se hace referencia a la metodología empleada a fin de arribar a los objetivos de la investigación. Para ello, se describen el diseño, la muestra, el procedimiento que se llevó adelante y los materiales empleados, generados de manera ad hoc para el presente estudio.

#### **3.1. Método**

Objetivo general: Poner a prueba la efectividad de las analogías para generar objetos creativos.

Objetivos específicos:

- 1) Observar las modificaciones realizadas por los participantes con el fin de diseñar objetos creativos (AM) a partir de modelos (AB) brindados en la actividad.
- 2) Poner a prueba la efectividad de la comparación analógica de análogos cercanos y análogos lejanos en la generación de productos creativos.
- 3) Ponderar la dificultad percibida por los integrantes de cada uno de los grupos en la realización de la tarea.

#### **3.2. Diseño**

El tipo de estudio realizado tuvo un alcance explicativo. Este tipo de alcance tiene como objetivo buscar o encontrar razones o causas que provocan ciertos fenómenos. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas (Hernández Sampieri et al, 2014).

---

<sup>1</sup> Resultados preliminares de este trabajo fueron presentados en el VIII Congreso Nacional y VI Internacional de Investigación Educativa “La investigación educativa en 40 años de democracia”. Universidad Nacional del Comahue. 11 y 12 de abril de 2024, Cipolletti, R.N., Argentina.

La variable manipulada fue el modo de trabajo que los tres grupos utilizaron para crear sus productos: mientras que el Grupo 1 (G1) recibió la consigna de generar un nuevo ejemplar (AM) a partir de un ejemplar conocido (AB), el G2 y el G3 recibieron además una instrucción basada en el heurístico de Hofstadter (1982) de variar “mandos o controles” a un ejemplar para generar otros nuevos. Por último, mientras que el G2 recibió el heurístico acompañado de ejemplares ilustrativos cercanos al AM, el G3 recibió ejemplos ilustrativos lejanos al AM.

Se midieron las modificaciones realizadas por los participantes, la efectividad del heurístico en la generación de productos creativos y, por último, la dificultad percibida por los/as integrantes de cada uno de los grupos en la realización de la tarea.

### **3.3. Participantes.**

El muestreo (i.e. el procedimiento por el cual se seleccionó a las personas para participar de la investigación) fue de tipo no probabilístico. En este tipo de muestreo, a diferencia de los probabilísticos, no todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y dicha elección se basa en la toma de decisiones que obedecen a criterios de la investigación. Los criterios para la selección de los voluntarios fueron:

- Edad mínima: 20 años. Esta decisión se fundamentó en que la consolidación de las funciones ejecutivas como elemento rector de los procesos cognitivos no se consigue hasta el final de la segunda década de vida (Portellano Pérez et al, 2014). De esta manera, se esperaba que los participantes hubieran completado su desarrollo cognitivo.
- Edad máxima: 54 años. Debido a que los cambios cognitivos asociados con el envejecimiento se inician alrededor de la quinta década de la vida (Ardila, 2012), se esperaba que los participantes no exhibieran tal tipo de cambios.

- Estudios secundarios completos. Este criterio buscó nivelar la variable instrucción alcanzada.

Participaron 120 personas con un rango de edad entre los 20 y 54 años ( $M = 34.95$ ,  $DE = 9.80$ ). El 69.2% ( $n = 83$ ) de género femenino y el 30.8% ( $n = 37$ ) de género masculino. La asignación a los grupos fue aleatoria. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado respondiendo a las normas éticas vigentes (Declaración de Helsinki, 2013) y las normativas del Código de Ética de la Federación de Psicólogos de la República Argentina (2013) para investigaciones con participantes humanos.

### **3.4. Materiales y procedimiento**

Tal como se explicó más arriba, la investigación se basó en las normas éticas vigentes: Declaración de Helsinki (2013) y el Código de Ética de la Federación de Psicólogos de la República Argentina (2013). El consentimiento informado presentó a los participantes, en primer lugar, los datos de los investigadores responsables, su filiación institucional, así como el objetivo principal del estudio: estudiar diferentes intervenciones para generar productos creativos.

En él se informó además que, si bien se guardó un registro de la participación de cada una de las personas, los datos se utilizarían con fines científicos y serían tratados de manera confidencial. Se explicó que se llevarían adelante sesiones de trabajo en las cuales se les administrarían tareas que no implican ningún riesgo o perjuicio para su integridad. Se detalló que la investigadora le enseñaría algunas técnicas para la creatividad, luego le pediría que produzca un boceto de un objeto creativo y finalmente que responda a una serie de preguntas.

Dicho consentimiento expresaba también que el participante era libre de retirarse de la evaluación en cualquier momento sin perjuicio de ningún tipo y que ante cualquier dificultad podía comunicarse con los profesionales responsables del proyecto. A tal fin se le suministraron sus nombres y la manera de contactarlos.

Se asumió el compromiso de que se pondrían a disposición los resultados del estudio y en dicha ocasión se respondería a cualquier pregunta o duda que tenga el participante. Una copia del mismo se adjunta en el Apéndice 1.

Luego de la firma del consentimiento detallado anteriormente, se entregaron unas hojas de papel en las que se les pidió a los participantes que respondieran algunas preguntas sobre su edad, sexo/género y nivel de instrucción. Se proporcionó además lápiz negro y una goma de borrar.

La aplicación de protocolos fue individual en espacios acordados con cada uno de los participantes. Se buscó que dichos espacios fueran lugares tranquilos. El tiempo de trabajo fue libre en todos los casos.

Luego de responder las preguntas sobre sus datos, cada uno de los participantes del (G1) recibió una lámina impresa en la que se podía observar un ropero (ver Apéndice 2). Luego de observar la imagen, recibieron de manera oral por parte de la investigadora la consigna de realizar en la hoja de papel que se les había entregado un boceto de un nuevo ejemplar a partir del que podían visualizar. Luego de cada producción se les pidió que verbalizaran qué aspectos variaron del AB y, por último, se les solicitó que evalúen qué tan difícil consideraron que era la tarea en una escala tipo Likert (siendo 1 nada difícil y 5 muy difícil). Las respuestas de los participantes fueron registradas por la investigadora.

Los dos grupos restantes tuvieron las mismas consignas iniciales que el G1. Pero, a diferencia de él, contaron con una fase de explicación del heurístico propuesto por Hofstadter (1982) de variar “controles o mandos” a un objeto base con el fin de generar otros nuevos.

A los participantes del G2 se les mostró la imagen de una mesa en una ficha impresa. Es decir, se presentó un objeto perteneciente al mismo dominio de conocimiento que el AB y que el AM. En las imágenes siguientes se mostraron imágenes en que a la misma mesa se les variaba la forma, el color, la altura y el material, generando de esta manera nuevos ejemplares de mesas. Por su parte, los

participantes del G3 recibieron la imagen de una botella en una lámina impresa. Con ello se buscó presentar un ejemplar distante del AB y del AM. Seguidamente se mostraron imágenes en que a la primera botella se les variaba la forma, el color, la altura y el material, generando de esta manera nuevos ejemplares de botellas.

Luego de la presentación del heurístico y sus ilustraciones, se solicitó a los participantes que realicen un boceto de un nuevo ropero (AM), se les pidió que enumeraran qué aspectos habían variado y que puntúen el nivel de dificultad de la tarea, de la misma manera que se procedió con el G1. Las respuestas de los participantes fueron registradas por la investigadora para su posterior análisis. La Tabla 1 expone de manera sintética el procedimiento llevado adelante con cada uno de los grupos.

**Tabla 1**

*Procedimiento seguido con cada uno de los grupos.*

<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>
	Instrucción sobre el heurístico	Instrucción sobre el heurístico
	Presentación de ejemplares <b><u>cercanos</u></b> al AM	Presentación de ejemplares <b><u>lejanos</u></b> al AM
Tarea meta: dibujo de ropero creativo.	Tarea meta: dibujo de ropero creativo.	Tarea meta: dibujo de ropero creativo.
Enumeración de dimensiones variadas	Enumeración de dimensiones variadas	Enumeración de dimensiones variadas
Puntuación de la dificultad de la tarea.	Puntuación de la dificultad de la tarea.	Puntuación de la dificultad de la tarea.

#### **4. Resultados**

Tal como se explicó en el apartado anterior, con el objetivo de poner a prueba la efectividad de las analogías para generar objetos creativos, se llevó adelante un experimento en el que tres grupos trabajaron de manera distinta. Mientras que el G1 recibió una lámina con un modelo de ropero (AB) y la tarea de, a partir de él, bocetar uno nuevo, los otros dos grupos recibieron la misma tarea meta acompañada de una explicación del heurístico de Hofstadter (1982) ilustrado con ejemplares cercanos al AB (Grupo 2) y ejemplares distantes en el caso del G3. A continuación, en este apartado se narra el análisis de las respuestas de los participantes de cada grupo y las herramientas utilizadas para analizar los datos obtenidos. Finalmente, se exponen los resultados del experimento.

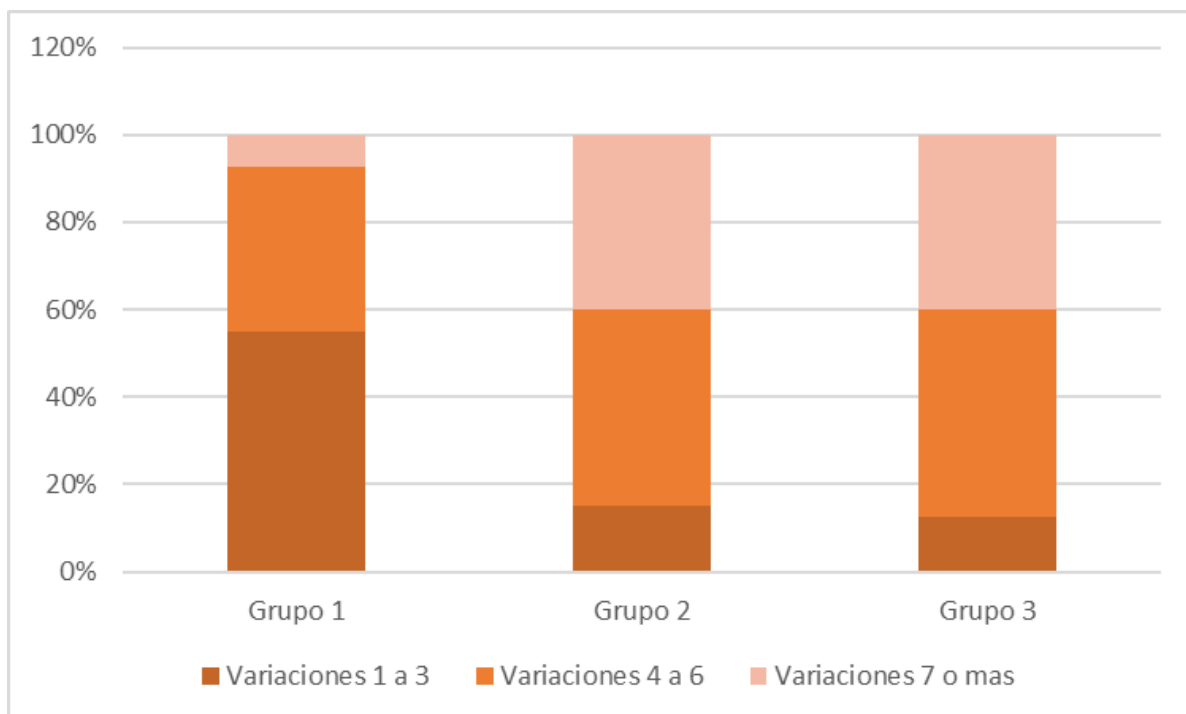
Los dibujos de los participantes fueron analizados teniendo en cuenta las modificaciones realizadas por los participantes con el fin de diseñar objetos creativos (AM) a partir de modelos (AB) brindados en la actividad. Luego, las propuestas recibidas fueron codificadas por jueces independientes según su grado de creatividad en una escala Likert de 5 puntos (1 = poco creativo y 5 = muy creativo). El grado de creatividad de los productos se estableció según 1) la novedad y 2) lo adecuado del producto, de manera coherente a las definiciones conceptuales ya expuestas en el marco teórico del presente trabajo. Finalmente, se analizó el nivel de dificultad percibido en cada tarea. Se utilizó el programa SPSS para analizar los datos. Se realizó un primer análisis de tipo descriptivo. Luego se evaluó la normalidad de las respuestas y, en función de ello, se seleccionó el estadístico adecuado para poner a prueba las hipótesis de trabajo.

**Objetivo específico 1. Observar las modificaciones realizadas por los participantes con el fin de diseñar objetos creativos (AM) a partir de modelos (AB) brindados en la actividad.**

Se analizó la frecuencia con la que los participantes explicitan las variaciones realizadas en el AB para generar un AM. Se encontró que en el Grupo 1, 22 personas (55%) realizaron entre 1 y 3 variaciones, 15 participantes (37,50%) realizaron entre 4 y 6 variaciones y sólo 3 (7,5%) personas realizaron 7 o más variaciones al modelo. Por su parte, en el Grupo 2, pudo observarse que 6 participantes (15%) realizaron de 1 a 3 variaciones, 18 (45%) realizaron entre 4 a 6 variaciones y 16 (40%) generaron 7 o más variaciones. Por último, en el Grupo 3, se encontró que 5 participantes (12,5%) realizaron entre 1 y 3 variaciones, 19 personas (45%) entre 4 y 6 variaciones y 16 (40%) 7 o más variaciones. En la Figura 7 puede observarse el tipo de modificaciones y la frecuencia de realización de las mismas en cada una de las variaciones realizadas por este grupo.

### Figura 7

*Variaciones realizadas por los participantes de cada uno de los grupos*



**Objetivo específico 2. Poner a prueba la efectividad de la comparación analógica de análogos cercanos y análogos lejanos en la generación de productos creativos.**

Con el fin de conocer el nivel de originalidad de los productos de cada uno de los grupos que recibió la intervención, se analizó la puntuación obtenida por los/as participantes en el grado de originalidad de las producciones creativas realizadas. El Grupo 2 puntuó más elevado ( $M = 3.35$ ,  $DE = 1.17$ ) que el Grupo 3 ( $M = 3.10$ ,  $DE = 1.17$ ) y que el Grupo 1 ( $M = 2.08$ ,  $DE = 1.10$ ). Se hallaron diferencias significativas entre los grupos analizados ( $F_{(2)} = 13.92$ ,  $p = .000$ ). Además, se analizó con Bonferroni las posibles diferencias entre los grupos. Se encontraron diferencias significativas en el grado de originalidad entre los grupos 1 y 2 ( $p = .000$ ), y entre los grupos 1 y 3 ( $p = .000$ ). No se encontraron diferencias significativas entre el Grupo 2 y el Grupo 3 ( $p = .993$ ). Tal como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Medidas de originalidad de cada uno de los grupos*

	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>F</i>	<i>sig.</i>
<b>Grupo 1</b>	2,08	1,10	13,92	P=,000
<b>Grupo 2</b>	3,35	1,17		
<b>Grupo 3</b>	3,10	1,17		

A continuación, se analizó la puntuación obtenida por los/as participantes en el grado de adecuación de las producciones generadas. Tal como puede observarse en la Tabla 3: el Grupo 3 puntuó más elevado ( $M = 4.83$ ,  $DE = .59$ ) que el Grupo 1 ( $M = 4.80$ ,  $DE = .88$ ) y que el Grupo 2 ( $M = 4.65$ ,  $DE = 1.00$ ). No se encontraron diferencias

significativas entre grupos en el grado de adecuación de las producciones analizadas

$$F_{(2)} = .50, p = .606.$$

**Tabla 3**

*Adecuación de los productos de cada uno de los grupos.*

	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>F</i>	<i>sig.</i>
<b>Grupo 1</b>	4,80	0,88	0,50	p=,606
<b>Grupo 2</b>	4,65	1,00		
<b>Grupo 3</b>	4,83	0,59		

En el análisis de la puntuación obtenida por los participantes en el grado de creatividad de las producciones generadas, se halló que el Grupo 2 puntuó más elevado ( $M = 4.00$ ,  $DE = .62$ ) que el Grupo 3 ( $M = 3.96$ ,  $DE = .64$ ) y que el Grupo 1 ( $M = 3.44$ ,  $DE = .44$ ). Se encontraron diferencias significativas en el grado de creatividad de las producciones entre los diferentes grupos ( $F_{(2)} = 11.93$ ,  $p = .000$ ). Además, se analizó con Bonferroni las posibles diferencias entre los grupos. Se hallaron diferencias significativas entre los grupos 1 y 2 ( $p = .000$ ), y entre los grupos 1 y 3 ( $p = .000$ ). No se encontraron diferencias significativas entre el Grupo 2 y el Grupo 3 ( $p = 1$ ). La Tabla 4 y la Figura 8 exponen estos resultados de manera gráfica.

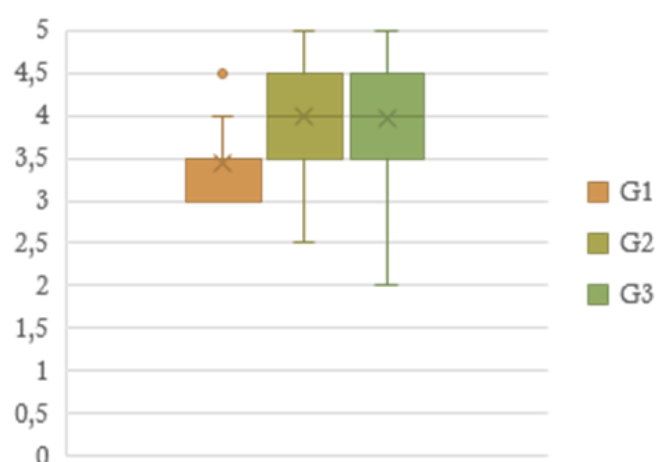
**Tabla 4**

*Creatividad alcanzada por cada uno de los grupos.*

	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>F</i>	<i>sig.</i>
<b>Grupo 1</b>	3,44	0,44	11,93	p=,000
<b>Grupo 2</b>	4,00	0,62		
<b>Grupo 3</b>	3,96	0,64		

**Figura 8**

*Creatividad alcanzada por cada uno de los grupos.*



**Objetivo específico 3. Ponderar la dificultad percibida por los/as integrantes de cada uno de los grupos en la realización de la tarea.**

Por otra parte, se analizó la percepción de dificultad expresada por los participantes en la realización de las tareas solicitadas. Tal como puede visualizarse en la Tabla 5, los participantes del Grupo 2 puntuaron su percepción de dificultad en la tarea realizada ( $M = 2.05$ ,  $DE = .82$ ) como más elevada que los/as participantes del Grupo 3 ( $M = 1.88$ ,  $DE = .82$ ) y que los/as participantes del Grupo 1 ( $M = 1.38$ ,  $DE =$

.67). Se hallaron diferencias significativas en la percepción de dificultad de las producciones entre los diferentes grupos ( $F_{(2)} = 8.25, p = .000$ ). Además, se analizó con Bonferroni las posibles diferencias entre los grupos. Se hallaron diferencias significativas entre los grupos 1 y 2 ( $p = .000$ ), y entre los grupos 1 y 3 ( $p = .013$ ). No se encontraron diferencias significativas entre el Grupo 2 y el Grupo 3 ( $p = .938$ ). La Figura 9 expone estos resultados de manera gráfica.

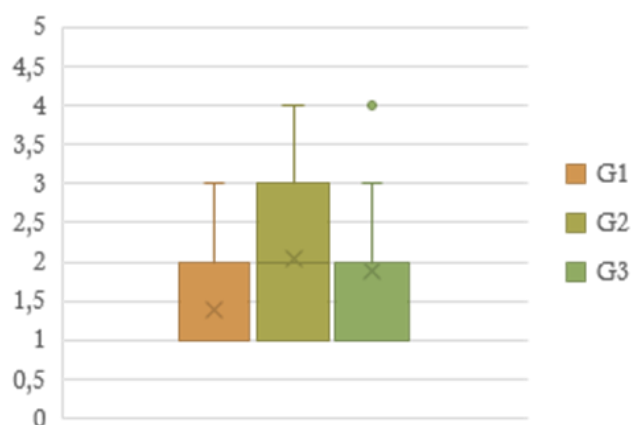
**Tabla 5**

*Niveles de percepción de dificultad de cada uno de los grupos.*

	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>F</i>	<i>sig.</i>
<b>Grupo 1</b>	1.38	.67	8.25	p=,000
<b>Grupo 2</b>	2.05	.82		
<b>Grupo 3</b>	1.88	.82		

**Figura 9**

*Niveles de percepción de dificultad alcanzada por cada uno de los grupos.*



Tal como se señaló antes, si bien se han realizado estudios que vinculan las posibilidades del pensamiento por analogía para promover la creatividad, no se han realizado, hasta donde se ha podido saber, estudios que aporten evidencia empírica respecto de este heurístico propuesto por Hofstadter. Por ello, una lectura teórica de los datos se presenta en el siguiente apartado con la expectativa de que los resultados de este estudio constituyan un aporte a los conocimientos sobre los modos de explicar y promover la creatividad en las personas.

## 5. Discusión

De acuerdo con lo expresado en la introducción del presente trabajo, el diseño y la concreción de este estudio fueron guiados por los interrogantes sobre cómo promover la creatividad y qué tipo de intervenciones pueden ser favorecedoras para tal fin. Específicamente, la pregunta que se planteó al inicio de esta tesis fue si el razonamiento a partir de una analogía es efectivo en la generación de soluciones creativas de un problema si es acompañado de un adecuado entrenamiento en heurísticos de creatividad y si la cercanía o lejanía semántica del análogo base respecto del análogo meta influye en ella.

Para tal fin, se invitó a participar del experimento a 120 personas de entre 20 y 54 años, cuyo único requisito en cuanto a formación era haber completado los estudios secundarios. Es decir, se trataba de personas novatas en el área de la tarea a la cual se enfrentaron. Con estos participantes se conformaron tres grupos que se enfrentaron a un problema de tipo mal definido (Minervino, 2005).

Con el objetivo de evaluar la efectividad del heurístico propuesto por Hofstadter (1982) para generar variaciones a un modelo en la generación de objetos creativos, se comparó el rendimiento de tres grupos de personas. Dos de esos grupos trabajaron utilizando el razonamiento por analogías con el heurístico de generar variaciones a partir de análogos cercanos (Grupo 2) y lejanos (Grupo 3) frente al Grupo 1, que ejerció como grupo de control trabajando sin heurístico, pero utilizando un razonamiento basado en analogías.

En primer lugar, los resultados muestran que los Grupos 2 y 3, que trabajaron con el heurístico, tuvieron mayor creatividad que el Grupo 1 que trabajó sin él. Estos resultados son congruentes con las ideas expuestas por Tavernini et al. (2015). Sin embargo, este último trabajo es un análisis de una obra ya efectuada por el humorista gráfico Quino. En él, la participación del heurístico se plantea como un modo de trabajo que puede haber sido llevado adelante por el autor. A diferencia del

mencionado estudio, los resultados de este trabajo aportan evidencia empírica en esta línea.

Esta evidencia lleva a reflexionar sobre la idea de Gentner et al. (1997) de que la formulación de inferencias desde un análogo base a una situación meta sería un mecanismo suficiente para la generación de un producto creativo. En todo caso, se podría hipotetizar que, si bien tal mecanismo puede ser necesario, no es en sí mismo suficiente para promover la creatividad.

Por otro lado, no se encontró que la variable distancia semántica de los ejemplares que se brindaron a los participantes tuviera efecto sobre ninguna de las variables estudiadas. Estos resultados están en concordancia con autores (Hofstadter; 1982 y Weisberg, 1986, 2006) que sugieren que, para conseguir productos creativos, se deben hacer búsquedas de información relevante en el mismo dominio de conocimiento. También podría interpretarse como evidencia en contra de la idea de sentido común que motiva a quienes desean ser creativos a alejarse de su campo de conocimiento (Tsen et al., 2008) y de autores tales como Gentner et al. (1997) y Holyoak y Thagard (1995), quienes consideran que la fuente de la creatividad son los conocimientos heterogéneos, es decir, provenientes de campos semánticos distantes. Por ejemplo, según Gentner et al. (1997), el establecer analogías entre campos distantes de conocimiento lleva a quien razona a destacar la estructura de los análogos y a descartar los rasgos superficiales de cada uno de los análogos.

En cuanto a la adecuación del producto generado, no se encontraron diferencias entre grupos en las puntuaciones obtenidas. Estos resultados están en contradicción con la postura que sostiene que, a medida que una idea es más original, tiende a ser menos adecuada. En este sentido, es importante tener en cuenta la Teoría de la Carga Cognitiva (Sweller, 2011) que sostiene que el procesamiento de ideas altamente originales puede incrementar la carga cognitiva y esto puede reducir la capacidad de aplicar criterios convencionales de adecuación.

Por último, trabajar con el heurístico propuesto por Hofstadter (1982) implica que la persona que crea observe un objeto y, a partir de la representación conceptual de dicho objeto, pueda detectar lo que llama mandos o controles del concepto sobre los cuales introducir variaciones o, dicho de otro modo, quien busca generar un producto creativo debe poder despegarse del ejemplar que está observando de manera directa y abstraer de su representación conceptual dimensiones sobre las que efectuar cambios o modificaciones. Esta tarea podría haber sido considerada de muy alta demanda cognitiva para las personas (Sweller, 2011). A partir de los resultados obtenidos, se pudo observar que los tres grupos mostraron medias bajas en la percepción de dificultad, es decir, que la tarea fue evaluada como accesible, aunque los grupos que trabajaron con el heurístico sí mostraron mayor percepción de dificultad que quienes no lo hicieron.

Cabe destacar que todos los participantes pudieron realizar la actividad con menor o mayor grado de creatividad, lo cual corrobora la idea más general de que todas las personas poseen habilidades creativas y que, a partir de este tipo de actividades, las pueden estimular. Estos resultados contradicen una larga tradición en investigación en creatividad que defiende la idea de que los productos creativos son generados por medio de procesos extraordinarios de pensamiento (Olguín y Tavernini, 2018) y desmitifica la visión romántica de la creatividad.

Se considera que los resultados de este estudio constituyen un aporte sobre los modos más y menos recomendables para promover la creatividad en las personas. Futuros estudios podrían estar orientados a evaluar la efectividad de las analogías interdominio más alejadas semánticamente entre sí, acompañadas del entrenamiento en heurísticos específicos de creatividad. Para ser más específicos, se puede decir que, si bien este trabajo utilizó dos objetos de dominios diferentes, estos podrían ser considerados “no tan distantes”, hecho que quizás puede explicar que no se hayan encontrado diferencias significativas en los resultados observados.

Tal como lo realizaron Olguín et al. (2015), junto a la explicación del heurístico, podría considerarse incluir en la consigna de uno de los grupos participantes que se comparen las diferencias entre el análogo base y el análogo meta y también explicitar la dimensión o dimensiones que hayan sido variadas. Pero, a diferencia de la investigación mencionada que trabajó con análogos cercanos, se incluirían también los análogos distantes. Los resultados de la inclusión de esta consigna (Olguín et al., 2015) mostraron que fue beneficiosa, pues quienes trabajaron con ellas variaron un mayor número de dimensiones críticas que quienes no trabajaron con ellas. Por ello, agregar estas dos consignas podría aportar nueva información sobre cómo promover mejor la creatividad entre análogos interdominio.

Como ya se mencionó en este trabajo, la perspectiva ordinaria de la creatividad no considera que todos tengamos exactamente las mismas capacidades. Es justamente en este punto en el cual entran en juego variedad de factores que han sido abordados en diversos estudios (Onysko, 2016; Kim, 2017; Krzemien, 2018; Richland y Burchinal, 2013; Salvi y Bowden, 2020; Simms y Richland, 2019; Urbanski et al., 2016; Weinberger, 2016), como por ejemplo funciones ejecutivas, nivel de lenguaje, nivel de pensamiento relacional, posibilidades de control atencional y habilidades para hacer asociaciones remotas y de categorización (Olguín, 2021). La integridad y el desarrollo de las habilidades del pensamiento que permiten integrar los procesos cognitivos menos complicados hasta los conocidos como superiores influyen en la capacidad de generar un producto más o menos creativo. Por este motivo, sería interesante que, en próximas investigaciones sobre el tema, la selección de los participantes sea homogénea en cuanto a su formación académica y así contar con un nivel de habilidades cognitivas similar. Bermejo García et al. (2014) afirman que existen diferencias en los procesos creativos que los alumnos utilizan dependiendo de la carrera de procedencia y el curso académico en el que están. Por ello, quienes participen en el proyecto deberían pertenecer al mismo campo del conocimiento al que

pertenece el problema a resolver, distinguiendo entre expertos y novatos. Permitiría corroborar el impacto del conocimiento, la intuición y la inteligencia en la creatividad (Smirnov et al., 1960; Ko y Hayes, 1989; Fleith et al., 2000; Malewska y Joannides, 1990) e indagar de qué manera influyen estos actores junto con la familiaridad con los objetos elegidos como punto de partida y la motivación.

En futuros estudios podrían considerarse factores o variables de relevancia, diferentes a los aspectos cognitivos, tales como la motivación, la afectividad, etc., que no se consideraron en esta investigación (Sternberg y Lubart, 1997; Weisberg, 1987). En ese sentido, podrían utilizarse de manera complementaria a las pruebas ad hoc aquí realizadas entrevistas tales como las diseñadas por Barnard y Herbst (2019) que permitan observar, por ejemplo, inteligencia, nivel de lenguaje, intuición, características de la personalidad, etc.

## Referencias

- Adams, J. L. (1974). *Conceptual Blockbusting: A Guide to Better Ideas*. W. Freeman.
- Adams, J. L. (1979). *Conceptual blockbusting*. 2da ed. Norton.
- Alencar, E., Galvao, A. y Fleith, D. (2009). La relación entre creatividad y expertise: contribuciones teóricas y empíricas. *Revista de Psicología*, 27(10), 55-78.
- Alonso, M. (2000). *¿Qué es la creatividad?*. Biblioteca Nueva.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to "The Social Psychology of Creativity"*. Westview Press.
- Arden R, Chavez RS, Grazioplene R, Jung R. (2010). Neuroimaging creativity: a psychometric view. *Behav Brain Res* 214(2), 143-56.
- Ardila, A. (2012). Neuropsicología del envejecimiento normal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 12(1), 1-20. ISSN: 0124-1265.
- Asociación Médica Mundial —AMM— (2013). *Declaración de Helsinki de la AMM: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64ª Asamblea General Fortaleza, Brasil: AMM.
- <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>
- Batchelder, W. H., Alexander, G. E. (2012). Insight problem solving: A critical examination of the possibility of formal theory. *J Prob Solv*, 5(1), 6.
- Barnard, B. y Herbst, D. (2019). Entrepreneurship, innovation and creativity: the creative process of entrepreneurs and innovators. *Expert Journal of Business and Management* 7(1), 107-146.
- Barron, F. y Harrington, D. (1981). Creativity, intelligence and personality. En M.R. Rosenzweig y L.W. Porter (eds.) *Annual Review of Psychology*,(32), 439-476.
- Beatty R., Cortes R.A., Zeitlen D., Weinberger A, Green A., (2021). Functional Realignment of Frontoparietal Subnetworks during Divergent Creative Thinking, *Cerebral Cortex*,31(10), 4464–4476.
- Best, J. B. (2001). *Psicología Cognitiva* (traducción de S. Díz-H Sepúlveda y S. Madroñero; ed.original, 1999). Paraninfo.

- Blanchette, I. y Dunbar, K. (1997). "Constraints underlying analogy use in a real world context: Politics". En SHAFITO, M. G. y LANGLEY, P. (eds.) Proceedings of the Nineteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society (p. 867). Mahwah, NJ, Estados Unidos, Lawrence Erlbaum Associates.
- Bilalić, M., McLeod, P y Gobet, F. (2010) The Mechanism of the Einstellung (Set) Effect: A Pervasive Source of Cognitive Bias. *Current Directions in Psychological Science*; 19(2): 111-115.
- Bilalic, M., McLeod, P. (2014). Why Good Thoughts Block Better Ones. *Scientific American*, 310. 74-9.
- Casakin, H., Van Timmeren, A. (2015). Analogies as creative inspiration sources in the design studio: the teamwork. *Athens Journal of Architecture* 1(1), 51-64.
- Catrambone, R., Holyoak, K.J. (1989). Overcoming contextual limitations on problem-solving transfer. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 1147-1156.
- Código de Ética de la Federación de Psicólogos de la República Argentina (1999, 10 de abril). Federación de Psicólogos de la República Argentina. Versión revisada de 2013.  
[http://fepra.org.ar/docs/acerca\\_fepra/codigo\\_de\\_etica\\_nacional\\_2013.pdf](http://fepra.org.ar/docs/acerca_fepra/codigo_de_etica_nacional_2013.pdf)
- Colom, R., Haier, R.J., Head K., Álvarez-Linera, J., Quiroga M.A., Jung R. (2009), Gray matter correlates of fluid, crystallized, and spatial intelligence: Testing the P-FIT model. *Intelligence* 37, 124-35.
- Colom R, Thompson PM, (2011). Understanding Human Intelligence by Imaging the Brain. *Handbook of individual differences*. Wiley-Blackwell.
- Corrales Navarro, E. (2013). La intuición como proceso cognitivo. *Revista Comunicación*, 19(2), 33-42.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life. The masterminds series*. Basic Books.

- Cushen, P. J. y Wiley, J. (2018). Both attentional control and the ability to make remote associations aid spontaneous analogical transfer. *Memory and Cognition* 46, 1398–1412.
- Chi, M. T. H. y Glaser, R. (1985). Problem solving ability. En R. J Sternberg (Ed.) *Human abilities: An information processing approach*, 227-248. Blackwell.
- D'Angelo, V.M. (2023). *El uso de ejemplos ilustrativos durante el aprendizaje de conceptos declarativo* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Institucional - Org. Acta Académica.
- Damasio, Antonio R. (1994). *Descartes' error : emotion, reason, and the human brain*. G.P. Putnam.
- de la Fuente (1992). El problema de recordar un problema para resolver un problema. *Anuario de Psicología*, (52),17-39. Universidad de Barcelona.
- de la Fuente, J. y Minervino, R. A. (2008). Pensamiento analógico. En M. Carretero y M. Asensio (Coord.), *Psicología del pensamiento*, 193-214. Alianza.
- de la Torre, S. y Violant, V. (2006). *Comprender y evaluar la creatividad. Un recurso para mejorar la calidad de la enseñanza*. Aljibe.
- De Bono, E. (1968). *New Think*. Basic Books.
- De Bono, E. (1992). *El pensamiento creativo*. Editorial Paidós.
- Diccionario de la Lengua Española. Real Academia de la Lengua Española. (1970).
- Diccionario de la Lengua Española. Real Academia de la Lengua Española. (1992).
- Diccionario de las Ciencias de la Educación, (1995). Editorial Santillana.
- Dickersin K., Berlin J.A.(1992). Meta-analysis: State-of-the-Science. *Epidemiol Rev*;14:154-76.
- Dunbar, K. (1995). How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. En J. E. Davidson & R. J. Sternberg (Eds.), *The nature of insight*, 365-395. The MIT Press.
- Dunbar, K. (1997). How scientists think: On-line creativity and conceptual change in science. En T. B. Ward, S. M. Smith, & J. Vaid (Eds.), *Creative thought: An*

- investigation of conceptual structures and processes*, 461-493. American Psychological Association. doi: 10.1037/10227-017
- Duncker, K., (1945). On problem-solving. *Psychological Monographs*, 58, 103-113.  
<https://doi.org/10.1037/h0093599>
- Emiro Restrepo, J., (2010). Función práxica y ganglios basales: contribuciones de los núcleos grises al movimiento voluntario. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5(2), 69-81.
- Enciclopedia de la psicopedagogía, (1998). Océano.
- Epstein, S. (1998). Cognitive-experiential self-theory. *Advanced personality*, 211–238. Plenum Press.
- Falkenhainer, B., Forbus, K. D., & Gentner, D. (1989). The structure-mapping engine: Algorithm and examples. *Artificial Intelligence*, 41, 1-63.
- Fink, A. (2012). What we know about creativity from the neuroscience perspective. *Creatividad y Neurociencia cognitiva*, 43-58. International Marketing Communication.
- Finke R.A., Ward T.B., Smith S.M., (1992). *Creative cognition: Theory, research, and applications*. MIT Press.
- Finke, R. A. (1990). *Creative imagery: Discoveries and inventions in visualization*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Fiorentini, L., Arismendi, M., Primero, G., Tabullo, A., Vanotti, S., y Yorio, A. (2012). El razonamiento analógico desde el modelo de la Teoría de los Marcos Relacionales. *Revista brasileira de terapia comportamental e cognitiva*, 14(1), 57-73.
- Fiske S. T., Taylor S. E. (1984). *Social cognition*. Reading, Mass., Addison-Wesley.
- Fleith, D. D. S., RODRIGUES, M. A. M., Viana, M. C. A., & Cerqueira, T. C. S. (2000). The creation process of Brazilian musicians. *The Journal of Creative Behavior*, 34(1), 61-75.

- García, R. B., Prieto, M. M. F., Gómez, M. S., Martínez, G. S., & Melero, M. J. R. (2014). Procesos cognitivos de la creatividad en estudiantes universitarios. *Educatio Siglo XXI*, 32(2 Julio), 41-58.
- Garner, M. (1978). *A-ha! Insight*. Freeman.
- Gardner, R. C. (1985). *Social Psychology and Second Language Learning The Role of Attitudes and Motivation*. London Edward Arnold.
- Gaume, B., & Duvignau, K. (2004). Pour une ergonomie cognitive des dictionnaires électroniques. *Document numérique*, 8(3), 157-18.
- Getzels, J. W., & Jackson, P. W. (1962). *Creativity and intelligence: Explorations with gifted students*. Wiley.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A Theoretical Framework for Analogy. *Cognitive Science* 7,155-170.
- Gentner, D. (1989). The mechanisms of analogical learning. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*, 199-241. Cambridge University Press.
- Gentner, D., & Jeziorski, M. (1993). The shift from metaphor to analogy in Western science. *Metaphor and thought*, 447.
- Gentner, D., & Kurtz, K. J. (2005). Relational categories. In *Categorization Inside and Outside the Laboratory: Essays in Honor of Douglas L. Medin*. American Psychological Association.
- Gentner, D., Brem, S., Ferguson, R.W., Wolff, P., Markman, A.B. & Forbus, K.D. (1997). Analogy and creativity in the works of Johannes Kepler. En T.B. Ward, S.M. Smith, & J. Vaid (Eds.). *Creative thought: An investigation of conceptual structures and processes*, 403-459.
- Gentner, D., y Wolff, P. (2000). Metaphor and knowledge change. En E. Dietrich & A. Markman(Eds.), *Cognitive dynamics: Conceptual change in humans and machines*, 295-342. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Gentner, D. y Maravilla, F. (2018). Analogical reasoning. L. J. Ball & V. A. Thompson (eds.) *International Handbook of Thinking & Reasoning*, 186-203. Psychology Press. American Psychological Association. doi: 10.1037/10227-016
- Getzels, J. W. y Jackson, P. W. (1962). *Creativity and intelligence: Explorations with gifted students*. Wiley.
- Gick, M., y Holyoak, K. (1980). Analogical Problem Solving. *Cognitive Psychology*, 12, 306-356.
- Gick, M.L. & Holyoak, K.J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38. doi: 10.1016/0010-0285(83)90002-6
- Gigerenzer, G. (2008). *Decisiones instintivas. La inteligencia del inconsciente*. Editorial Ariel.
- Gigerenzer, G y Selten, R. (2001). *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*. Dahlem Workshop Reports.
- Gladwell, M. (1963). *Blink : the Power of Thinking without Thinking*. Little, Brown and Co., 2005.
- Glăveanu, V. P. (2019). Measuring creativity across cultures: Epistemological and methodological considerations. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 13(2), 227–232.
- Gottfredson L., (1997). Grandes acuerdos de los científicos sobre la inteligencia. *Ciencia y política de la inteligencia en la sociedad moderna*. Biblioteca Nueva.
- Green, A., Spiegel K.A., Giangrande E.J., Weinberger A.B., Gallagher N.M., Turkeltaub P.E., (2017). Thinking Cap Plus Thinking Zap: tDCS of Frontopolar Cortex Improves Creative Analogical Reasoning and Facilitates Conscious Augmentation of State Creativity in Verb Generation. *Cerebral Cortex* 27(4), 2628-2639.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5 (9), 444–454.

- Goldwater, S., Jurafsky, D., y Manning, C. D. (2010). Which words are hard to recognize? Prosodic, lexical, and disfluency factors that increase speech recognition error rates. *Speech Communication*, 52(3), 181-200.
- Hayes, J. R. (1989). Cognitive processes in creativity. *Handbook of creativity*, 135-145.
- Hammond K. R. (1999). *Judgments under stress*. Oxford Scholarship Press.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ta ed.)*. McGraw Hill.
- Hesse, M. B. (1966). *Models and analogies in science*. University Press.
- Hofstadter, D. (1982). Las variaciones sobre un tema son la esencia de la imaginación. *Investigación y ciencia*, 75, 106-113.
- Hofstadter, D. R. (2001). Analogy as the core of cognition. *The analogical mind: Perspectives from cognitive science*, 499-538.
- Hofstadter, D. (2007). *I am a strange loop*. Basic Books
- Hofstadter, D., Gabora, L., Raskin, V., y Attardo, S. (1989). Synopsis of the workshop on humor and cognition. *Humor*, 2(4), 293-347.
- Hofstadter, D. R., y Sanders, E. (2013). *Surfaces and Essences: Analogy as the fuel*. Erlbaum.
- Holyoak, K.J. (1984). Analogical thinking and human intelligence. En R.J. Sternberg (Ed.). *Advances in the psychology of human intelligence*. Erlbaum.
- Holyoak, K.J., Novick, L.R. y Melz, E.R. (1994). Component processes in analogical transfer: Mapping, pattern completion, and adaptation. En K.J. Holyoak & J.A. Barnden (Eds.). *Advances in connectionist and neural computation theory*, 2, 1-27. Ablex.
- Holyoak, K.J., Thagard, P.R. (1995). *Mental leaps: Analogy in creative thought*. The MIT Press.
- Hummel, J. E., & Holyoak, K. J. (2002). Analogy and creativity: Schema induction in a structure-sensitive connectionist model. En T. Dartnall (Ed.), *Creativity*,

- cognition, and knowledge: An interaction*, 181-210. Praeger Publishers/Greenwood Publishing Group.
- Johnson-Laird, P. N. (1989). *The computer and the mind: And introduction to Cognitive Science*. Fontana.
- Jung R. E. y Haier R.J. (2007). The parieto-frontal integration theory (P-FIT) of intelligence: Converging neuroimaging evidence. *Behavioral & Brain Sciences*, 30, 135-87.
- Kahneman D. (2007). Frames and brains: Elicitation and control of response tendencies . *Trends in Cognitive Sciences*, 11.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Penguin.
- Keane, M. T. (1996). On adaptation in analogy: Tests of pragmatic importance and adaptability in analogical problem solving. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 49(4), 1062-1085.
- Kennedy, B. S. (2017). The de Mestral Project: using macro photo-journaling to stimulate interest in bio-inspired design and science, technology, engineering and mathematics disciplines. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 12(2), 185-193.
- Kim, E. (2017). Workshop design for enhancing the appropriateness of idea generation using analogical thinking. *International Journal of Innovation Studies* 1, 134-143.
- Kim K.H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *The Journal of Secondary Gifted Education*; XVI:57-66.
- Klimenko, O. (2017). Bases neuroanatómicas de la creatividad. *Revista Katharsis* 24, 207-238. <http://revistas.iue.edu.co/index.php/katharsis>
- Ko, E. I., & Hayes, J. R. (1994). Teaching Awareness of Problem-Solving Skills to Engineering Freshmen. *Journal of Engineering Education*, 83(4), 331-336.
- Koestler, A. (1964). *The act of creation*. MacMillan.
- Köhler, W. (1976). *The mentality of apes*. Liverlight.

- Konieczny, P. (2015). Lorenzo García Aretio: bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 8 (1).
- Kounios J, Beeman M. (2015), *The Eureka factor: Creative insights and the brain*, Random House.
- Krzemień, L., Kot, M., & Łukomski, M. (2018). Stress assessment in artistic materials using a micro-scratching technique. *Experimental Techniques*, 42(5), 473-479.
- Kuriki, I., Sun, P., Ueno, K., Tanaka, K., & Cheng, K. (2015). Hue selectivity in human visual cortex revealed by functional magnetic resonance imaging. *Cerebral Cortex*, 25(12), 4869-4884.
- Lakoff, G. and Turner, M. (1989). *More than Cool Reason: A Field Guide to Poetic Metaphor*. The University of Chicago Press.
- Larkin, J. (1980). Teaching problem representation and skillen physics, en Tuma, D. y Reif, F. (eds.). *Proceedings of Conference Problem Solving an Education, held at Carnegie-Mellon University*. Erlbaum.
- Loewenstein J., Heath C. (2009). The repetition-break plot structure: a cognitive influence on selection in the marketplace of ideas. *Cognitive Science* 33(1),1-19.
- López-Martínez, Olivia y Navarro-Lozano, Juan (2010). Creatividad e inteligencia: un estudio en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 28(2), 283-296.
- Malewska, H. y C. Joannides, (1990). Stratégies identitaires des adolescentes dans les situations d'échec. *Enfance* 43,(3), 263-284.
- Markman, A. B., Stilwell, C. H. (2001). Role-governed categories. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 13(4), 329-358.
- Mayer, R. E. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición* (traducción de G. Baravalle; ed. original, 1983). Paidós.

- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process, *Psychological Review* 69, 220-232.
- Mestre, J. P., Docktor, J. L., Strand, N. E., & Ross, B. H. (2011). Conceptual problem solving in physics. In J. P. Mestre & B. H. Ross (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Cognition in education*, 269–297. Elsevier Academic Press.
- Miller, A. L. (2009). Cognitive processes associated with creativity: Scale development and validation. Tesis Doctoral. Ball State University.
- Minervino, R. A. (2005). Solucionar problemas. En F. Gabucio Cerezo (Coords.), *Psicología del pensamiento*, 149-192. UOC.
- Minervino, R., Trench, M., y Adrover, F. (2012). El desarrollo de la habilidad para transferir conocimiento a través del pensamiento analógico e inductivo. En M. Carretero y A. Castorina (Eds), *Desarrollo Cognitivo y Educación*, 2,119-134. Paidós.
- Minervino, R. A., Trench M., y Oberholzer, N. (2008). Concrete and imagined simulation of situation models enhance transfer of solutions to structurally different algebra word problems. En Proceedings of the 31st Annual Meeting of the Cognitive Science Society, 1394-1399. Cognitive Science Society.
- Minervino, R. A., López Pell, A., Oberholzer, N.,& Trench, M.(2009). A continuist approach to promoting creativity: generating novel metaphorical expressions through varying conceptual metaphors. En B.Kokinov, K. Holyoak, & D. Gentner (Eds.), *New frontiers in analogy research* (pp. 330-337). Sofía, Bulgaria: New Bulgarian University.
- Minervino A., Trench M. y Adrover F. (2012) El desarrollo de la capacidad para transferir conocimiento a través del pensamiento analógico e inductivo. Desarrollo cognitivo y educación. En M. Carretero y J. A. Castorina (Eds.) *Desarrollo Cognitivo y Educación*, (119-142). Paidós.

- Minervino, R., Oberholzer, N. & Trench, M. (2013). Global Similarity Overrides Element Similarity when Evaluating the Quality of Analogies. *Journal of Cognitive Science*, 14, 287-317. doi: 10.17791/jcs.2013.14.3.287
- Minervino, R. A., Tavernini, L. M., & Trench, M. (2022). La teoría de la asignación categorial sobre el pensamiento analógico: un desafío a la teoría de la proyección de estructura. *Revista de Psicología*, 18(36), 7-26.
- Mitjans Martínez, A. (1995). *Pensar y Crear: estrategias programas y métodos*. Editorial Academia.
- Munoz-Rubke F, Olson D, Will R, James KH. (2018). Functional fixedness in tool use: Learning modality, limitations and individual differences. *Acta Psychol* 190, 11-26.
- Murphy, G. (2004). *The big book of concepts*. MIT press.
- Newell, A. y Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Prentice Hall.
- Nickerson, R.S.; Perkins, D.N. & Smith, E. (1985). *The teaching of thinking*. Erbaum.
- Nickerson, R.S. (1999). Enhancing Creativity. *Handbook of creativity*, 392-430. MIT Press.
- Novick, L. R. (1988). Analogical transfer, problem similarity, and expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14(3), 510–520. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.14.3.510>
- Nusbaum, E. C. & Silvia, P. J.(2011), Are intelligence and creativity really so different? Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking. *Intelligence*, 39, 36–45.
- Oberholzer, N.,Trench, M. & Minervino, R. (2011). When lighting a candle becomes a superstition: Analogical recategorization through the application of relational categories. En L. Carlson, C. Hoelscher & T.F. Shipley (Eds.). *Proceedings of the 33rd Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 568-573. Cognitive Science Society.

- Ohlsson, S. (1992). Information-processing explanations of insight and related phenomena. En M.T. Keane & K.J. Gilhooly (Eds.). *Advances in the psychology of thinking*, 1-44. Harvester Wheatsheaf.
- Oakley, B. (2015). *Abre tu mente a los números: Cómo sobresalir en ciencias aunque seas de letras*. RBA Libros.
- Olguín, M. V., Tavernini L. M. y Gómez A. (2015). La codificación analógica como medio para la detección de dimensiones originales durante el proceso creativo. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento. Actas de Resúmenes de la XV Reunión Nacional, IV Encuentro Internacional de la Asociación Argentina de Ciencias del Comportamiento*, Suplemento I, 133-134.
- Olguin, V. y Tavernini, L. (2018). ¿Torbellino de ideas o razonamiento mediante analogías? Evaluación de la eficacia de dos modos de pensamiento para promover la creatividad. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 22(1), 84-100.
- Olguín, M. V. (2021) Creatividad y razonamiento mediante analogías: Una revisión sistemática. *Revista Perspectivas Metodológicas*, 21, 16-32.
- Olton, R. M., & Johnson, D. M. (1976). *Mechanisms of incubation in creative problem solving*. *The American Journal of Psychology*, 89(4), 617–630.
- Olton, R. M. (1979). Experimental studies of incubation: Searching for the elusive. *The Journal of Creative Behavior*, 13(1), 9–22.
- Onysko (2016). Enhanced creativity in bilinguals? Evidence from meaning interpretations of novel compounds. *International Journal of Bilingualism* 20(3) 315– 334.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020). *¿Qué se espera que aprendan los estudiantes de América Latina y el Caribe? UNESCO*.

<https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/es/publicaciones/que-se-espera-que-aprendan-los-estudiantes-de-america-latina-y-el-caribe>

- Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination Principles and procedures of creative thinking* (3rd ed.). Charles Scribner's Sons.
- Pellón, R. (2013). Watson, Skinner y Algunas Disputas dentro del Conductismo. *Revista colombiana de psicología*, 22(2), 389-399.
- Perkins, D. (1994). Beyond the darwinian paradigm. En M. Boden, *Dimensions of creativity*. The MIT Press.
- Piaget, J. (1964). *Seis estudios de psicología*. Título original en francés: *Six études de psychologie*. Edición en español de 1991. Editorial Labor S.A.
- Portellano Pérez, J., García Alba, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria. Síntesis*.
- Pulido Rull, M. A., Olmos Rosas, E., Lanzagorta Piñol, N. (2005). La solución de problemas de cuatro términos por transferencia analógica: El efecto de las similitudes superficiales y del tipo de problema. *Revista Mexicana de Psicología*, 22(2), 433-440.
- Read J. D. y Bruce D, (1982). Longitudinal tracking of difficult memory retrievals. *Applied Psychology*, 33(1), 33-49.
- Renzulli, J. (1977). *The enrichment triad model*. Creative Learning Press.
- Richland, L. E. y Burchinal, M. R. (2013). Early Executive Function Predicts Reasoning Development. *Psychological Science* 24(1), 87– 92.
- Romo, M. (1984). *Psicología de la creatividad*. Paidós.
- Romo Santos, M. (2012). Creatividad: un desafío para la sociedad en el umbral del milenio. En A. Perrote Alexandre y M. Martín-Loeches (Coords), *Creatividad y Neurociencia cognitiva*, 123-133. International Marketing & Communication.
- Romo Santos, Manuela (2019). *Psicología de la creatividad: perspectivas contemporáneas*. Paidós.

- Ross, B. H. (1987). This is like that: The use of earlier problems and the separation of similarity effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 13, 629-639.
- Ross, B. H. (1989). Distinguishing types of superficial similarities: Different effects on the access and use of earlier problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 15, 456-468.
- Runco, M. (2007). Creativity, theories and themes: Research, development and practice. Elsevier Academic Press.
- Salvi, C., & Bowden, E. (2020). The relation between state and trait risk taking and problem-solving. *Psychological Research*, 84(5), 1235-1248.
- Sánchez Martínez, D. V., & Ruvalcaba Ledezma, J. C. (2023). Relación entre inteligencia y creatividad según la teoría de Guilford. *TEPEXI Boletín Científico De La Escuela Superior Tepeji Del Río*, 10(19), 31-33.
- Schneider, E. (1953). *Coleridge, opium and Kubla Khan*. University of Chicago Press.
- Scott, G., Leritz, L.E. & Mumford, M. D. (2004). The effectiveness of creativity training: A quantitative review. *Creativity Research Journal*, 16, 361-388.
- Simms, N. K., & Richland, L. E. (2019). Generating relations elicits a relational mindset in children. *Cognitive Science*, 43(10).
- Simonton D. K.(1988). Age and outstanding achievement: What do we know after a century of research?, *Psychological Bulletin* 104, 251-267.
- Smirov, Leontiev y Luria. (1960). *Psicología*. Grijalbo.
- Smith, L., & Gentner, D. (2014). The role of difference-detection in learning contrastive categories. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 36, No. 36).
- Sternberg, R. J. (1982). *Handbook of human intelligence*. Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (2005). Creatividad e inteligencia. *CIC. Cuadernos de Información y Comunicación*, 10, 113-149.

- Sternberg, R. J. y Lubart, T. I. (1997). *La creatividad en una cultura conformista: Un desafío a las masas*. Paidós.
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In J. P. Mestre y B. H. Ross (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Cognition in education*, 37–76. Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Tahull, J. (2016). Modernidad, educación y género. El proyecto inacabado. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 9(2), 159-178.
- Tanaka K. (2018). Brain Mechanisms of Intuition in Shogi Experts. *Brain Nerve. Jun*;70(6):607-615.
- Taverini, L.M.; Olguín, M.V. y Minervino, R.A. (2015). ¡Lo que faltaba! Una explicación de la creatividad en el humor de los términos de mecanismos cognitivos. *Revista Electrónica de Investigación, Docencia y Creatividad*, 4, 75-87.
- Tavernini, L. M., Trench, M., Olguín, V., & Minervino, R. A. (2017). Similarities between objects in analogies framed by schema-governed categories. En G. Gunzelmann, A. Howes, T. Tenbrink, & E. Davelaar (Eds.) *Proceedings of the 39th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 3296-3301. Cognitive Science Society.
- Tetewsky, S. J. y Sternberg, K. J. (1986), Conceptual and lexical determinants of non entrenched thinking, *Journal of Memory and Language* 25, 202-225.
- Torrance, E. P. (1974). *The Torrance tests of creative thinking*. Scholastic Testing Service.
- Trench, M. & Minervino, R. (2015). Training to generate creative metaphors by reviving dormant analogies. *Creativity Research Journal*, 27, 188-197.  
doi: 10.1080/10400419.2015.1030319
- Trench M., Minervino R. A. (2020). *Distant connections: The memory basis of creative analogy*. Springer.
- Tseng, I., Moss, J., Cagan, J, Kotovsky, K. (2008) The role of timing and analogical

- similarity in the stimulation of idea generation in design, *Design Studies*,29(3), 203-221.
- Urbanski, M., Bréchemier, M. L., Garcin, B., Bendetowicz, D., Thiebaut de Schotten, M., Foulon, C., & Volle, E. (2016). Reasoning by analogy requires the left frontal pole: lesion-deficit mapping and clinical implications. *Brain*, 139(6), 1783-1799.
- Wallach, M. y Kogan, N. (1971). *Creatividad e inteligencia en el niño*. R. D. (Ed.), Creatividad y educación. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. Harcourt, Brace and World.
- Wan, X., Takano, D., Asamizuya T., Suzuki C., Ueno K. Cheng K., Tanaka K. (2012). Developing intuition: neural correlates of cognitive-skill learning in caudate nucleus. *J Neurosci*, 32-48.
- Ward, T.B. (1995). What's old about new ideas. En S.M. Smith, T.B. Ward & R.A. Finke (Eds.). *The creative cognition approach*, 157-178. The MIT Press.
- Ward, T. y Kolomytz, Y. (2010). Cognition and creativity. En J. Kaufman y R. Sternberg, (Eds.) *Cambridge Handbook of Creativity*, 93-112. Cambridge University Press.
- Ward, T.B.,Dodds, R.A., Saunders, K.N., Sifonis, C.M. (2000). Attribute centrality and imaginative thought. *Memory & Cognition*, 28, 1387-1397.
- Ward, T.B. (1995). What's old about new ideas. En S.M. Smith, T.B. Ward & R.A. Finke (Eds.). *The creative cognition approach*, 157-178. The MIT Press.
- Weir, K. (2024,). *The science behind creativity*. Monitor on Psychology, 53(3)
- Weisberg, R. W (1987) *Creatividad, el genio y otros mitos*. Labor.
- Weisberg, R.W. (2006). *Creativity: understanding innovation in problem solving, science, invention and the arts*. John Wiley.
- Weisberg, R. W. (2006). *Creativity: Understanding innovation in problem solving, science, invention, and the arts*. John Wiley & Sons, Inc.

- Weisberg, R. W. (2020). *Rethinking creativity: Inside-the-box thinking as the basis for innovation*. University Press.
- Weisberg, R.W. y Alba, J.W. (1981). An examination of the alleged role of “fixation” in the solution of several “insight” problems. *Journal of Experimental Psychology*,(110), 169-192.
- Weng, K. H. (2014) A Study of an Architecture Design Learning Process Based on Social Learning, Course Teaching, Interaction, and Analogical Thinking. Mathematical
- Wertheimer, M. (1959). *Productive thinking*. Harper and Row.  
*Problems in Engineering*. (Eds.). *The creative cognition approach*, 157-178.  
The MIT Press.
- Wu, X., Jung, R. E. y Zhang, H. (2016). Neural underpinnings of divergent production of rules in numerical analogical reasoning. *Biological Psychology*, (117), 170-178.

## 7. Apéndices

## **Apéndice 1. Modelo de Consentimiento Informado**

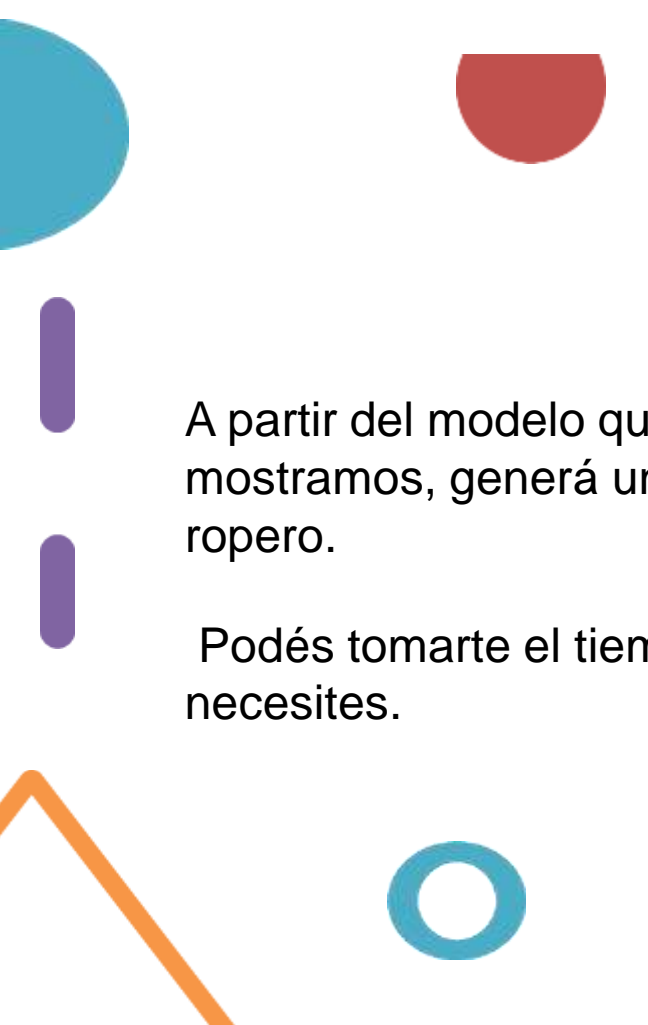
### **DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**(Basado en recomendaciones de la “Guía para las buenas prácticas de investigación clínica en seres humanos”. Ministerio de Salud, Resol. 1480/11)**

Yo, abajo firmante, doy mi consentimiento para la participación voluntaria en este trabajo de investigación, cuyo objetivo principal es estudiar diferentes intervenciones para generar productos creativos. En tal sentido:

1. He sido informado que todos los datos serán tratados de manera confidencial, de modo que no podrá llevarse a cabo identificación alguna y se resguarda su identidad.
2. Consiento la utilización científica de los resultados del estudio.
3. He sido informado de que la participación en este estudio implica sesiones de trabajo donde se administrarán tareas y preguntas sobre las mismas para evaluar el funcionamiento de diferentes funciones cognitivas.
4. He sido informado que la participación en la evaluación no entraña ningún riesgo o perjuicio para mi persona. Esta opinión se basa en estudios similares en los que las personas realizan tareas de naturaleza parecida.
5. He sido informado que las respuestas a las preguntas que se me hagan serán grabadas con el objetivo de realizar el análisis posterior.
6. He sido informado que recibiré los resultados del estudio, y que, en dicha ocasión, se responderá a cualquier pregunta o duda que tenga.
7. He sido informado de que soy libre de retirarme de la evaluación en cualquier momento sin perjuicio de ningún tipo.
8. He sido informado que ante cualquier dificultad puedo comunicarme con los profesionales integrantes del proyecto.

Ante lo informado, doy mi consentimiento para participar en forma voluntaria a los ... días del mes ..... de 2024.



A partir del modelo que le mostramos, generá un nuevo ropero.

Podés tomarte el tiempo que necesites.



¿Me podés mostrar el boceto que hiciste?

¿Me contas qué variaste en este ropero nuevo respecto del ropero que te di como modelo?

Indica en una escala del 1 al 5 qué tan difícil te resultó cumplir con la tarea de dibujar un ropero creativo

(muy fácil) 1 – 2 – 3 – 4 – 5 (muy difícil)

¡Hola!

Te voy a enseñar un método para inventar cosas nuevas. Es muy simple. Cuando uno crea algo parte de un modelo y le hace variaciones a ese modelo.

Supongamos que tenemos que inventar un nuevo estilo de mesa. Podemos para ello partir de una mesa clásica y hacerle



Supongamos que tenemos que inventar un nuevo estilo de mesa. Podemos para ello partir de una mesa clásica y hacerle modificaciones



Para hacerle esas modificaciones,  
debemos primero detectar algunos  
aspectos que podemos variar en la  
mesa



Como la forma....



Como el color....



Como la altura....





Como el material....



Así, tomando un modelo y  
variando algunas dimensiones,  
vamos generando muchas  
mesas nuevas.



## Ahora tu consigna de trabajo

A partir del modelo que te muestro, generá un boceto de nuevo ropero que sea creativo.

Podés tomarte el tiempo que necesites.



¿Me podés mostrar el boceto que hiciste?

¿Me contas qué variaste en este ropero nuevo respecto del ropero que te di como modelo?

Indica en una escala del 1 al 5 qué tan difícil te resultó cumplir con la tarea de dibujar un ropero creativo

(muy fácil) 1 – 2 – 3 – 4 – 5 (muy difícil)

¡Hola!

Te voy a enseñar un método para inventar cosas nuevas. Es muy simple. Cuando uno crea algo parte de un modelo y le hace variaciones a ese modelo.

Supongamos que tenemos que inventar un nuevo estilo de botella. Podemos para ello partir de una botella clásica y hacerle modificaciones



Para hacerle esas modificaciones,  
debemos primero detectar algunos  
aspectos que podemos variar en la  
botella



Como la forma....



Como el color....



Como la altura....





Como el material....



Así, tomando un modelo y  
variando algunas dimensiones,  
vamos generando muchas  
botellas nuevas.



## Ahora tu consigna de trabajo

A partir del modelo que te muestro, generá un boceto de nuevo ropero que sea creativo.

Podés tomarte el tiempo que necesites.



¿Me podés mostrar el boceto que hiciste?

¿Me contás qué variaste en este ropero nuevo respecto del ropero que te di como modelo?

Indica en una escala del 1 al 5 qué tan difícil te resultó cumplir con la tarea de dibujar un ropero creativo

(muy fácil) 1 – 2 – 3 – 4 – 5 (muy difícil)