



# Nuevas dimensiones del impacto disruptivo en el arte y la creatividad en la innovación social digital



Este trabajo ha recibido financiación de la Comisión Europea en el marco del acuerdo de subvención número 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776, proyecto de asociación estratégica ERASMUS+ "Nuevas dimensiones del impacto disruptivo en el arte y la creatividad en la innovación social digital".

# Nuevas dimensiones del impacto disruptivo en el arte y la creatividad en la innovación social digital

Cooperación para la innovación y el intercambio de buenas prácticas

KA227 - Asociaciones para la creatividad

Educación de Adultos

2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

"CREART"

D1 - Contenido del curso de formación

Revisión: v.1.1

<b>Producción intelectual</b>	IO1: Pack de formación sobre la creatividad y las artes para la inclusión social
<b>Actividad</b>	Diseñar y preparar el contenido del curso de formación
<b>Coordinador del proyecto</b>	Yenisehir İlçe MEM, Turquía
<b>Líder de la entrega</b>	Yenisehir İlçe MEM, Turquía
<b>Fecha de vencimiento</b>	15 de diciembre de 2021
<b>Autores</b>	Ovidiu ACOMI, Nida AKCEVİZ OVA, Alpaslan AKILLI, Roxana Elena ANDREI, Helena AREVALO MARTINEZ, Mehmet Necmeddin DİNÇ, Gilberto MARZANO, Yeliz NUR AKARCA, Hüseyin PARS, Özcan YÜCEL

<p><b>Resumen</b></p>	<p>La evolución de la tecnología y el aprendizaje en línea no sólo ha cambiado la forma de suministrar información, sino también los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según el proyecto de investigación DSI Final Report, financiado por la Comisión Europea, la DSI se define como "un tipo de innovación social y colaborativa en la que los innovadores, los usuarios y las comunidades trabajan juntos utilizando las tecnologías digitales para co-crear conocimientos y soluciones a una amplia gama de necesidades sociales a una escala y velocidad inimaginables antes de la llegada de Internet" (Bria et al., 2015, p. 9) El arte y la creatividad son construcciones socioculturales y reflejan el contexto social. En consecuencia, hoy en día, el arte y la creatividad pueden ser útiles para el desarrollo de procesos de innovación social. Como claves para la formación generacional, la creatividad y las artes apoyan la vitalidad de las identidades culturales al destacar sus conexiones con otras culturas, contribuyendo así a la construcción de un patrimonio común. Ayudan a formar ciudadanos tolerantes y dinámicos para nuestro mundo globalizado". (Unesco, 2020) Un consorcio formado por siete organizaciones llevó a cabo una investigación primaria en cada país, analizando las competencias de los educadores sociales y los profesores en los usos innovadores de la creatividad y las artes en entornos sociales. A partir de los datos recogidos, el equipo del proyecto creó un paquete educativo para mejorar las competencias de los educadores sociales y los profesores en el desarrollo y la aplicación de soluciones innovadoras que aborden las necesidades sociales mediante el uso de la creatividad y las artes. También pretende fomentar el uso de la creatividad, el arte y la tecnología digital para diseñar y aplicar soluciones innovadoras para la inclusión social. Este paquete educativo contiene 7 módulos diseñados para proporcionar los conocimientos necesarios y promover el desarrollo de habilidades y actitudes de los educadores sociales y profesores. Los módulos se desarrollaron de acuerdo con las necesidades identificadas en la investigación previa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Teorías y modelos de creatividad</li> <li>● Creatividad individual y social</li> <li>● Enseñanza creativa y creatividad docente</li> <li>● Creatividad de las máquinas</li> <li>● Uso pedagógico de las artes</li> <li>● La creatividad y las artes en la escuela</li> <li>● Pensamiento creativo</li> </ul>
<p><b>Palabras clave</b></p>	<p>Creatividad; artes, educación de adultos; pensamiento creativo, estilos de pensamiento, resolución de problemas; aprendizaje permanente; innovación social digital; creatividad de las máquinas, tecnologías digitales; arte de píxeles; arte interactivo; creatividad de las máquinas; enseñanza creativa; innovación de la creatividad; creatividad social; modelos de creatividad</p>

## **Agradecimiento**

Este trabajo ha recibido financiación de la Comisión Europea en el marco del acuerdo de subvención número 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776, proyecto de asociación estratégica ERASMUS+ "Nuevas dimensiones del impacto disruptivo en el arte y la creatividad en la innovación social digital".

## **Descargo de responsabilidad**

El apoyo de la Comisión Europea a la producción de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

## **Aviso de derechos de autor**

2021 - 2023 Consorcio CREART

La licencia **Atribución CC BY** permite a otros distribuir, remezclar, adaptar y construir a partir de su trabajo, incluso comercialmente, siempre que le den crédito por la creación original. Esta es la licencia más complaciente que se ofrece. Se recomienda para la máxima difusión y uso de los materiales con licencia.



## Contenido

Introducción.....	8
Objetivos de aprendizaje .....	8
Grupos objetivo y normas de acceso.....	9
Resultados del aprendizaje.....	9
Módulo 1. Teorías y modelos de creatividad.....	11
Objetivos de aprendizaje .....	11
Introducción.....	11
1.1 Una visión general de la creatividad.....	13
1.2 Creatividad y genio .....	30
1.3 Resolución creativa de problemas.....	40
1.4 Innovación y creatividad.....	50
1.5 Evaluación .....	63
Módulo 2. Creatividad individual y social .....	65
Objetivos de aprendizaje .....	65
Introducción.....	65
2.1 La naturaleza de la creatividad .....	67
2.2 Tipos de creatividad y su mejora .....	77
2.3 La creatividad social progresa.....	87
2.4 Análisis profundo de la creatividad.....	97
2.5 Evaluación .....	107
Módulo 3. Enseñanza creativa y creatividad docente .....	109
Objetivos de aprendizaje .....	109
Introducción.....	109
3.1 Finalidad educativa de la educación creativa .....	110

3.2 El contexto de la creatividad y la educación.....	117
3.3 La creatividad es tan importante como la alfabetización.....	127
3.4 Introducción a la educación en troncos.....	134
3.5 Evaluación.....	144
Módulo 4. Creatividad de las máquinas.....	146
Objetivos de aprendizaje.....	146
Introducción.....	146
4.1 Definiciones de creatividad.....	147
4.2 Máquinas inteligentes.....	154
4.3 ¿Las máquinas pueden ser creativas?.....	163
4.4 Máquinas contra humanos: La Singularidad.....	171
4.5 Evaluación.....	178
Módulo 5. Uso pedagógico de las artes.....	180
Objetivos de aprendizaje.....	180
Introducción.....	180
5.1 Creatividad - Concepto, características y cómo potenciarla.....	182
5.2 Creatividad, artes y tecnologías digitales.....	188
5.3 Pixel art y arte interactivo.....	194
5.4 Ejemplos y estudios de caso de DSI.....	200
5.5 Evaluación.....	204
Módulo 6. La creatividad y las artes en la escuela.....	206
Objetivos de aprendizaje.....	206
Introducción.....	206
6.1 Fomentar la creatividad en las escuelas.....	207
6.2 La educación creativa en la escuela.....	216

6.3 Integración del arte en las escuelas.....	225
6.4 Transformar la educación artística en la era digital.....	235
6.5 Evaluación .....	245
Módulo 7. Pensamiento creativo.....	247
Objetivos de aprendizaje .....	247
Introducción.....	247
7.1 Herramientas de creatividad .....	249
7.2 Estilos de pensamiento .....	257
7.3 Resolución de problemas con inventiva .....	264
7.4 El método SCAMPER .....	272
7.5 Evaluación .....	279
Recomendaciones para la impartición de cursos con grupos objetivo .....	281
Transferibilidad .....	282
Sobre los autores .....	284
Sobre las organizaciones asociadas .....	286
Bibliografía .....	290
Apéndice. Hojas de control del cuestionario de evaluación.....	308

## Introducción

La evolución de la tecnología y el aprendizaje en línea no sólo ha cambiado la forma de entregar la información, sino también los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este paquete de formación se centra en la relación entre las artes, la creatividad y la educación en la era digital. Según un estudio reciente realizado en los países de la OCDE, existe un desajuste inherente entre el conocimiento y el uso de las TIC y la DSI por parte de los alumnos y la capacidad de los profesores para utilizar sus competencias y habilidades. Esto sugiere que la inexperiencia y la falta de habilidades de los profesores son a menudo factores subyacentes que impiden la eficacia del uso de la creatividad, las TIC y la DSI en el aula. Una profesión docente digitalmente competente puede entonces influir en las prácticas escolares y, en última instancia, en la alfabetización digital de todos los estudiantes. En este contexto, los socios del proyecto crearon este paquete de formación para alcanzar los siguientes objetivos.

- Promover las prácticas de aprendizaje a distancia y el apoyo a las personas marginadas y desfavorecidas;
- Mejorar las competencias de los educadores sociales y los profesores;
- Integrar los métodos actuales de enseñanza y aprendizaje, como el aprendizaje participativo en línea, el aprendizaje social en línea, el aprendizaje entre iguales en línea y los métodos de autoaprendizaje basados en la web;
- Animar a los centros educativos a utilizar las tecnologías en línea para la inclusión social.

De este modo, se mejorarán las competencias y los conocimientos de los educadores sociales y los profesores en materia de innovación social y pensamiento creativo.

## Objetivos de aprendizaje

Este curso tiene como objetivo:

- definir los términos básicos relacionados con la creatividad, la brillantez y la innovación;
- para ayudar a comprender el proceso creativo y poder clasificarlo y desarrollar ideas para mejorarlo;
- explicar el contexto histórico e intelectual de la creatividad e identificar el contexto de la creatividad y la educación;
- explicar las habilidades de aprendizaje del siglo XXI, como STEM, y aplicarlas en el aula;
- comprender mejor el impacto de las tecnologías digitales y cómo dominarlas;
- identificar el concepto de creatividad y los tipos, técnicas y aplicaciones para proporcionar elementos teóricos y prácticos para desarrollar la creatividad;
- aplicar el uso pedagógico de los diferentes tipos de arte digital y aprender la importancia de la digitalización en el entorno social;

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

- Desarrollar un modelo completo para medir la creatividad y, de este modo, poder identificar y aplicar enfoques pedagógicos creativos;
- definir los estilos de pensamiento;
- aplicar actividades para promover el pensamiento creativo;
- explicar qué es el pensamiento crítico;
- conozca el método SCAMPER;
- y desarrollar métodos pedagógicos modernos.

## Grupos objetivo y normas de acceso

Este curso está dirigido a adultos y educadores de adultos que quieran mejorar sus competencias en las áreas de creatividad y arte. Los interesados en el curso pueden ser educadores sociales, personal docente, personas que trabajan en empresas sociales y servicios sociales, personas interesadas en la innovación social digital. No hay requisitos previos para este curso; cualquier adulto o educador de adultos con ganas de aprender algo nuevo y desarrollar sus competencias puede apuntarse.

Aunque está diseñado para adultos y educadores de adultos, el curso puede ser útil para otras categorías, como trabajadores de la juventud, formadores y profesores de EFP.

## Resultados del aprendizaje

### Conocimiento

Al finalizar este curso, los alumnos serán capaces de:

- 1) Dominar los conceptos básicos de la creatividad (teoría y modelos).
- 2) Utilizar metodologías creativas de enseñanza-aprendizaje.
- 3) Comprender la importancia de la creatividad y las artes en las escuelas.

Según la taxonomía de Bloom (<https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/> y <https://tips.uark.edu/blooms-taxonomy-verb-chart/>), los alumnos estarán capacitados para

- 1) Recordar hechos y conceptos básicos relacionados con la creatividad y las artes.
- 2) Explicar ideas y conceptos relacionados con la creatividad y las artes.
- 3) Aplicar los conocimientos adquiridos en nuevas situaciones.
- 4) Dibujar la conexión utilizando los conocimientos adquiridos.
- 5) Aprovechar los conocimientos adquiridos para evaluar las aplicaciones creativas.
- 6) Producir resultados creativos.

## Habilidades

Al finalizar este curso, los alumnos mejorarán su capacidad de pensamiento creativo y crítico. Mejorarán su capacidad para pensar en una tarea o un problema de forma nueva o diferente. Estarán capacitados para utilizar la imaginación para generar nuevas ideas.

## Actitudes

Al finalizar este curso, los alumnos mejorarán sus actitudes en:

- 1) Resolución de problemas.
- 2) Pensamiento creativo.
- 3) Pensamiento crítico.
- 4) Innovación

## Módulo 1. Teorías y modelos de creatividad

*Autores: Yeliz NUR AKARCA, Alpaslan AKILLI*

### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta Unidad de Aprendizaje, los alumnos serán capaces de

- Definir las nociones básicas relacionadas con la creatividad, la brillantez y la innovación
- Comprender los componentes de la creatividad
- Explicar las teorías y modelos de creatividad
- Comprender el proceso de creatividad
- Comprender la relación entre la creatividad y el genio
- Definir la resolución creativa de problemas
- Adquirir los componentes y pasos básicos de la resolución creativa de problemas
- Reconocer los beneficios de la resolución creativa de problemas
- Distinguir la relación entre creatividad e innovación
- Aplicar actividades para fomentar la creatividad

### Introducción

"No he fracasado; sólo he encontrado 10.000 formas que no funcionan". - Thomas Edison

"Es divertido hacer lo imposible". - Walt Disney

"La lógica te llevará de A a B. La imaginación te llevará a todas partes". - Albert Einstein

"La creatividad es simplemente conectar cosas". - Steve Jobs

"Ten menos curiosidad por las personas y más por las ideas" - Marie Curie

"El aprendizaje nunca agota la mente". - Leonardo Di Vinci

"Si he visto más allá, es por estar a hombros de gigantes". - Isaac Newton

A lo largo de la historia, las personas han mostrado creatividad y comportamientos creativos, lo que se ha demostrado también a través de pruebas arqueológicas y biológicas. En todo el mundo se conocen personas muy creativas que han contribuido a la vida humana tanto en el pasado como en el presente. La naturaleza innovadora y curiosa de algunas personas allanó el camino para importantes inventos y

descubrimientos que cambiaron la vida de las personas y los países de todo el mundo de forma dramática para siempre.

Los logros de estas personas y sus creaciones han sido objeto de muchas investigaciones y han atraído la atención de mucha gente. Mientras que miles de millones de personas siguen un camino ordinario en la vida, como asistir a la escuela, probablemente ir a la universidad, encontrar un trabajo, etc., otras relativamente pocas muestran un talento creativo excepcional incluso desde una edad temprana y alcanzan la fama y el reconocimiento internacional (por ejemplo, Mozart, Picasso, Chopin, Pascal, etc.). El extraordinario talento de estas personas tan conocidas quedó demostrado incluso en sus limitadas experiencias vitales.

Aunque las personas altamente creativas han logrado obtener el reconocimiento internacional, el concepto de creatividad individual se revela como un concepto sorprendentemente reciente. La creatividad se asocia a menudo con el arte y la ciencia, por lo que se considera que la creatividad incluye actividades como dibujar, pintar, componer, diseñar, etc. Pensar en los extraordinarios talentos de las personas en la historia puede hacer que los individuos subestimen su potencial como personas creativas en su propia vida. Sin embargo, todos los seres humanos se distinguen de los animales por su creatividad, ya que poseen el código genético acumulado de la creatividad de la madre naturaleza. Sin embargo, no todos los individuos son igual de eficaces a la hora de ser creativos de forma intencionada. Gehani (2011) resume los indicadores de los individuos creativos de la siguiente manera:

- 1) Capacidades cognitivas, incluida la inteligencia general
- 2) Dominio de una disciplina
- 3) La subjetividad de su producción creativa real, como el rendimiento en las pruebas de creatividad que implican la capacidad de resolver rompecabezas.

El pensamiento creativo de un individuo puede mejorarse mediante el aprendizaje y la experiencia, y algunas capacidades cognitivas específicas están asociadas a la creatividad individual. Por ejemplo, Vincent et al. (2002) informaron de que el pensamiento divergente, o la capacidad de generar de forma flexible una variedad y un gran número (fluidez) de ideas, estaba asociado a la resolución creativa de problemas que no era atribuible a la pericia o la inteligencia. Por otra parte, Amabile (1996) y Weisberg (1999) destacan la importancia del conocimiento específico del dominio en los procesos de resolución creativa de problemas.

Este módulo introduce la noción de creatividad, destacando los principales puntos de inflexión históricos y presentando tres ámbitos distintos en los que se considera que se produce la creatividad, a saber:

- Filosofía, que se centra en la esencia teórica de la creatividad, así como en sus dimensiones estética y ética;
- El arte, que se centra en la creación de objetos destinados a ser bellos;
- La ciencia, que se centra en la creación de artefactos innovadores, incluidos los modelos destinados a un dominio de problemas específico.

El módulo ofrece información sobre las teorías y los modelos de creatividad. La creatividad y el genio han sido dos conceptos asociados. En este módulo se puede encontrar la relación entre estos términos con algunos ejemplos de personas geniales. La humanidad necesita soluciones creativas para sus problemas. Por ello, este módulo incluye otro componente importante de la creatividad: la resolución creativa de problemas. El módulo presenta y discute la relación entre la creatividad y la innovación y las estrategias para desarrollar la creatividad y la innovación.

### 1.1 Una visión general de la creatividad

En la antigüedad, la creatividad se consideraba un atributo divino, mientras que, con la llegada de la era cristiana, se creía que sólo Dios era capaz de crear algo de la nada. Sin embargo, con la llegada del Renacimiento, la creatividad pasó a considerarse vinculada y convergente en una única personalidad, el genio.

La investigación moderna sobre la creatividad comenzó en la década de 1950. La primera oleada de investigación se centró en el estudio de las características excepcionales de los creadores; después, en la segunda oleada (1970-1980), el interés de los investigadores se desplazó hacia los aspectos cognitivos; mientras que, en la tercera oleada (1980-1990), se investigaron las dimensiones sociales de la creatividad, integrando la visión psicológica con la aportación de las ciencias sociales.

Hoy en día, la creatividad se considera la guinda de las capacidades humanas, y se han desarrollado muchos nuevos campos de investigación más allá de las disciplinas tradicionales. Las ciencias de la educación, la inteligencia artificial y las neurociencias están abriendo nuevas e integradas perspectivas de investigación.



ampliamente antes de la década de 1950. Sin embargo, hubo algunos estudios científicos experimentales previos que anticiparon la investigación de las actitudes creativas de las personas. En la década de 1930, Catherine Patrick examinó las diferencias que puede asumir el pensamiento creativo en los ámbitos de las artes y las ciencias (1935; 1937; 1939). La autora ofreció el primer intento sistemático de analizar el proceso creativo, pidiendo a las personas dedicadas a la escritura creativa, al dibujo y a la resolución de problemas científicos que describieran sus pensamientos mientras trabajaban. En 1937, Patrick llevó a cabo un experimento en el que participaron 50 artistas y 50 no artistas, que representaban a una gran variedad de personas, como estudiantes de psicología, secretarías, profesores, economistas, biólogos, enfermeros, ingenieros, abogados, bibliotecarios y amas de casa. De este experimento surgieron cuatro etapas del pensamiento creativo, a las que el autor aplicó los términos *preparación, incubación*

*iluminación y verificación*, aunque Von Helmholtz ya había utilizado los tres primeros términos anteriormente (1896), mientras que Wallas (1926) había utilizado los cuatro. En 1937, la General Electric Corporation organizó los primeros programas de formación en creatividad, y a mediados de los años 40, la palabra *creatividad* podía encontrarse en la mayoría de los diccionarios de lengua inglesa (Weiner, 2012).

En los años 50, la literatura relativa a la creatividad proliferó, y es significativo que la obra *Sobre la creatividad y el inconsciente* de Freud, que había aparecido por primera vez en 1925, se reeditara en 1958. A finales de los años 40, muchos autores criticaron el hecho de que el alcance de la mayoría de los estudios sobre la creatividad se limitara al comportamiento del genio, y la noción de creatividad empezó a analizarse en todas sus diversas dimensiones. Con este cambio, se empezaron a investigar científicamente los aspectos sociales de la creatividad y se consideraron por primera vez los aspectos multiculturales (Stein, 1953), así como la relación que existe entre la creatividad y la espontaneidad (Moreno, 1955). En su mayor parte, los psicólogos y pedagogos dominaron el estudio de la creatividad (Anderson, 1959; Guilford, 1958; May, 1959; Morgan, 1953), pero la investigación sobre la creatividad también atrajo el interés de los filósofos (Nelson, 1958; Tomas, 1958), así como de los politólogos (Lasswell, 1955). Los investigadores también se interesaron por los aspectos sociales. Carl R. Rogers, el psicólogo estadounidense que estuvo entre los fundadores del enfoque centrado en el cliente, también dirigió su atención al desarrollo de una teoría de la creatividad, argumentando que había una "necesidad social desesperada de la conducta creativa de los individuos creativos" (Rogers, 1954, p. 249).

A principios de la década de 1970, la creatividad pasó a considerarse un factor básico de la actividad humana más allá de los estudios psicológicos. *En Lenguaje y mente*, Chomsky observó que "el uso normal del lenguaje es, en este sentido, una actividad creativa. Este aspecto creativo del uso normal del lenguaje es un factor fundamental que distingue al lenguaje humano de cualquier sistema de comunicación animal conocido" (Chomsky, 1972, p. 100). Para Chomsky, la creatividad verbal es un aspecto de la creatividad mental, y ambos definen lo que es ser distintivamente humano.

Posteriormente, Pinker argumentó la misma idea: "Las palabras y las reglas dan lugar a los vastos poderes expresivos del lenguaje, permitiéndonos compartir los frutos del vasto poder creativo del pensamiento" (Pinker, 1999, p. 321).

La investigación moderna rechaza la relación condicional entre creatividad y genio, ya que una persona puede mostrar creatividad sin ser un genio o, a la inversa, puede ser un genio sin ser creativo (Simonton, 2008). Otro aspecto destacado de la investigación moderna es que considera la creatividad no como una noción absoluta sino relativa, presentando claras diferencias en diversas culturas, por ejemplo, en el mundo occidental y oriental.

Según Sawyer (2011), los supuestos más comunes sobre la creatividad en el mundo occidental son que:

- las ideas creativas surgen misteriosamente del inconsciente;
- la creatividad se basa en el cerebro derecho;
- La creatividad y la enfermedad mental están estrechamente relacionadas;
- la creatividad es una actividad esencial de curación y afirmación de la vida, que contribuye a la realización más plena de la experiencia humana.

Sin embargo, estos supuestos pueden considerarse absurdos desde una perspectiva hindú o budista:

"[...] o bien nunca llega nada nuevo al mundo, o bien hay un flujo interminable de cosas *nuevas* pero insignificantes. Los individuos que desean crear algo nuevo viven en la ilusión del ego. No hay nada que crear" (Weiner, 2000, p. 160).

No obstante, la globalización está acelerando la transición hacia los modelos occidentales. En China, se están realizando esfuerzos para animar activamente a los empleados a adoptar las prácticas de gestión occidentales (Song, Gu y Wang, 2019; Zhou, Zhao, Tian, Zhang y Chen, 2018), aunque esto no es fácil debido a las diferentes barreras políticas y económicas (Fu y Tsui, 2003) y a los puntos de vista filosóficos, como el confucianismo y el daoísmo (Ma y Tsui, 2015).

Hoy en día, la creatividad se considera una noción polifacética, y su investigación representa un amplio campo debido a su naturaleza interdisciplinaria y a los múltiples intereses que se mueven en torno a ella.

En los siguientes párrafos se destacan los principales puntos de inflexión históricos que han marcado la trayectoria del concepto de creatividad. A continuación, se presentan y analizan brevemente los tres ámbitos principales en los que se considera que se produce la creatividad, a saber, la filosofía, las artes y la ciencia.

### Definiciones de creatividad

La literatura arroja varias definiciones de creatividad. La opinión más aceptada es que la creatividad es la capacidad de desarrollar ideas *originales* y *valiosas*. Runco y Jaeger (2011) analizaron esta definición bipartita de la creatividad, abordándola como la *definición estándar*. En consecuencia, la creatividad debe requerir tanto *originalidad* como *eficacia*. Lo original debe ser efectivo para ser creativo, mientras que la efectividad debe tomar la forma de valor. Estas son algunas de las definiciones más populares de creatividad:

"El trabajo creativo es una obra novedosa que es aceptada como sostenible o útil o satisfactoria por un grupo en algún momento" (Stein, 1953, p. 311).

La originalidad es vital, pero debe equilibrarse con la adecuación y la idoneidad" (Runco, 1988, p. 4).

"[...] producto, idea o solución de un problema novedoso que tiene valor para el individuo o para un grupo social más amplio" (Hennessey & Amabile, 2010, p. 572);

"[...] el proceso de tener ideas que tienen valor" (Robinson, 2011, p. 198);

"Una idea creativa se caracteriza por tres atributos: Debe ser original, debe ser útil o apropiada para la situación en la que se produce, y debe tener realmente algún uso" (Martindale, 2013, p. 211).

"[...] el proceso de creación de ideas, artefactos, procesos y soluciones, que son novedosos y eficaces" (Henriksen, Richardson & Mehta, 2017, p. 4).

### Creatividad y filosofía

Muchos términos, como *conciencia*, *imaginación* y *empatía*, existían como términos filosóficos antes de convertirse en nociones psicológicas. La creatividad no es una excepción. Históricamente, los filósofos han demostrado mucho interés por este tema. En la antigua Grecia, se creía que la creatividad humana era el resultado de la *inspiración*, una fuerza divina que daba ideas creativas a los seres humanos.

La literatura filosófica actual sobre la creatividad no solo se centra en aspectos que conciernen a su esencia, naturaleza y valor, sino que también aborda temas muy diversos como el papel de la imaginación en la creatividad y la conciencia creativa (Dennett, 2004; McGinn, 1991). Gran parte de la literatura filosófica se ocupa de los actos y procedimientos creativos, y a menudo los autores introducen constructos como la *creatividad mínima*, la *manipulación cognitiva*, los *agentes creadores* o los *procesos mentales* para apoyar sus ideas (Anderson, 2013; Gaut y Kieran, 2018).

Recientemente, muchos filósofos han comenzado a tomar prestados conceptos de la psicología y la ciencia cognitiva, y a discutirlos a la luz de las ideas y teorías de famosos filósofos del pasado o a sugerir modelos estructurales generales. En este sentido, Baehr, profesor de filosofía en la Universidad Loyola Marymount de Los Ángeles, desarrolló un relato de la creatividad como virtud *intelectual* (Baehr, 2017). Según su modelo estructural para las virtudes intelectuales (Baehr, 2011; 2015; 2021), la creatividad o, mejor, *la creatividad intelectual*, tiene cuatro dimensiones primarias:

1. *Dimensión de habilidad o capacidad*, que se refiere a una habilidad o competencia que permite distinguir una determinada virtud intelectual de otras, por ejemplo, lo que diferencia la apertura mental de otras virtudes intelectuales como la curiosidad y la humildad intelectual.
2. *La dimensión motivacional*, que se refiere a la motivación para practicar una determinada habilidad, por ejemplo, el deseo o el compromiso con bienes epistémicos como la verdad, el conocimiento y la comprensión.
3. *Dimensión afectiva*, que tiene que ver con el placer o la satisfacción que se obtiene al practicar una determinada habilidad; por ejemplo, una persona de mente abierta disfruta adoptando y considerando perspectivas alternativas.
4. *La dimensión de juicio*, que se refiere a los criterios que guían cuándo, dónde o cómo debe practicarse una habilidad.

## La creatividad y las artes

En el pasado, los artistas y otras personas creativas atribuían sus mejores y más creativas ideas a fuerzas sobrenaturales y desconocidas, y la palabra *inspiración* se ha utilizado para indicar el impulso creativo interno para hacer algo. Así, la creatividad y la inspiración se consideran dos factores cruciales, aunque intrínsecamente diferentes, en un proceso creativo. La literatura científica sobre la creatividad incluye una serie de estudios de investigación sobre la inspiración, especialmente en el ámbito del arte y la expresión artística.

De hecho, la inspiración es un tema investigado por muchos psicólogos (Fulmer, 2007; Hart, 1998; Nordstrom y Korpelainen, 2011; Peterson, 2020). Según Thrash y Elliot (2003), la inspiración tiene tres

características fundamentales: *trascendencia*, *evocación* y motivación. Trascendencia significa que uno obtiene algo mejor que lo habitual y ve mejores posibilidades. La evocación significa que uno no se siente directamente responsable de inspirarse. Por último, la inspiración implica una motivación, una fuerza que le guía a uno a expresar o manifestar lo que acaba de aprehender. Sin embargo, hay quien sostiene que, en la creatividad, la inspiración es menos importante que el esfuerzo (Martindale, 1989; 2001; Sawyer, 2006). Esta opinión también es compartida por los artistas modernos. Beuys, el artista, profesor y teórico del arte alemán que fundó el movimiento artístico conocido como *Fluxus* y que es famoso por la sentencia "todo el mundo puede ser artista" (Pietras, 2017), afirmaba:

"[...] durante mis estudios en la academia, descubrí que esta cuestión sobre el impulso y la fuente del arte, la necesidad de que el mundo se desarrolle y evolucione a través del arte, quedaba efectivamente sin resolver" (Beuys, 2007, p. 9).

Los artefactos modernos, en cambio, introducen la novedad de que la creatividad puede no estar asociada exclusivamente al artista. El usuario (*les regardeur*, según la expresión de Duchamp) puede convertirse en cocreador de una obra de arte. Según esta perspectiva, el arte puede definirse por un tipo específico de relación o interacción -lo que puede denominarse una *relación* estética- entre el objeto y el usuario (Genette, 1997). Paradójicamente, los artistas podrían renunciar a su posición exclusiva, compartiendo su papel de creadores con los usuarios, cambiando así la relación tradicional entre creador y usuario. Esto es especialmente evidente en las instalaciones artísticas interactivas.

Sin embargo, cabe preguntarse qué es exactamente lo esencial para la creación de una obra de arte y el reconocimiento de un objeto como tal. Danto hizo una importante contribución a esta cuestión.

Observó que la belleza es innecesaria para la definición de obra de arte, ya que la excelencia artística puede encontrarse en una obra de arte que no sea bella. Además, argumentó que la belleza, la verdad y la bondad son esenciales en la vida humana, pero no en el arte. Se podría concluir que la creatividad del artista tampoco es esencial para que una obra sea considerada arte. De hecho, desde la perspectiva de Danto, "cualquier cosa puede ser una obra de arte", ya que "no hay condiciones necesarias de un solo lugar", aunque de ello no se deduce que todo lo sea (Danto, 1981, p. 65). Danto afirma que la belleza es innecesaria para la definición de arte, o en otras palabras, que puede ser excelencia artística una obra de arte que no sea bella. Además, sostiene que la belleza, la verdad y la bondad también son esenciales en la vida humana, aunque el arte no sea esencial.

Cabe destacar que, en las últimas décadas, los estudios socio-filosóficos sobre la creatividad en el contexto de la sociedad contemporánea han aumentado de forma espectacular. En el ámbito de estos

estudios, ha surgido una nueva área de investigación, la de las llamadas *industrias creativas*. El sociólogo y teórico cultural alemán Reckwitz (2017) es uno de los estudiosos más representativos de este tema. Criticando el imperativo contemporáneo de la *innovación permanente*, Reckwitz afirma que la sociedad moderna tardía se ha transformado fundamentalmente por la expectativa y el deseo de ser creativo. La sociedad moderna tiende a producir y valorar lo que es culturalmente nuevo a nivel económico, artístico y de estilo de vida. Indica cinco agentes característicos de la modernidad, reuniendo instancias filosóficas e interpretando negativamente los avances tecnológicos (Reckwitz, 2017, pp. 19-20):

1. El expansionismo del arte, que se debe a los movimientos artísticos y al arte burgués.
2. La revolución de los medios de comunicación, que se debe a la revolución sin precedentes de la tecnología de los medios.
3. El surgimiento del capitalismo, entendido como un sistema económico expansionista de producción y venta de bienes con el objetivo de la reinversión y la acumulación de capital.
4. La expansión del mundo de los objetos, que se debe al crecimiento sin precedentes de las invenciones, la producción y la distribución de nuevos artefactos.
5. El auge del sujeto que se inició a finales del siglo XVIII bajo la influencia de las tecnologías y el subjetivismo, y que fructificó con la afirmación de ciencias humanas como la psicología.

Los conceptos y construcciones de los filósofos del arte influyeron mucho en las ideas de los historiadores del arte y en la forma de enseñar la historia del arte, especialmente bajo el empuje de los autores posmodernistas y humanistas después de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, en el mismo periodo, los psicólogos y educadores también contribuyeron con importantes investigaciones propias (Eisner y Day, 2004; Read, 1948; Stankiewicz, 2001). Gracias a los avances científicos que se han producido en las ciencias humanas, hoy en día la situación está cambiando, aunque la herencia de los intelectuales del pasado es difícil de superar. Lo que marca la diferencia ahora es el renovado interés por la educación artística y la educación a través del arte (Merten, 2011; Milbrandt, Miraglia y Zimmerman, 2018).

### Creatividad y ciencia

El estudio de la creatividad está muy presente en las ciencias contemporáneas. Desde los años 50, tanto los psicólogos como un número cada vez mayor de científicos de la educación, sociólogos, antropólogos, biólogos e historiadores han centrado su atención en la creatividad. En los últimos años han aumentado los estudios y experimentos sobre la creatividad, también en los campos de la neurociencia y la inteligencia artificial. Además, se han estudiado los posibles vínculos entre la creatividad y la psicopatología, y se han realizado experimentos sobre la simulación de la creatividad en una máquina.

Sawyer sintetizó las razones por las que la investigación sobre la creatividad merece la pena y es útil (Sawyer, 2012, pp. 4-5):

- Puede ayudar a identificar y realizar los talentos creativos únicos de cada persona.
- Puede ayudar a los líderes a responder mejor a los retos que afronta la sociedad moderna.
- Puede ayudar a mejorar la capacidad de resolución de problemas.
- Puede ayudar a darse cuenta de la importancia de las experiencias positivas y máximas para la salud mental.
- Puede ayudar a los educadores a enseñar con más eficacia.

De hecho, la creatividad es un tema de gran interés, especialmente en la investigación educativa y psicológica. Se han llevado a cabo estudios pioneros bajo la premisa de que el talento creativo no puede explicarse en términos de Coeficiente Intelectual (CI). Estos estudios han defendido que la creatividad debe considerarse a la luz de las concepciones factoriales de la personalidad (Guilford, 1950) y, posteriormente, que debe investigarse en relación con la estructura del intelecto y la producción divergente (Richards, 2001; Sternberg y Grigorenko, 2001). Se han desarrollado muchos estudios sobre las capacidades de pensamiento creativo, su evaluación y fomento, y el enfoque de los talentos múltiples (Taylor, 1968; Torrance, 1962; 1972).

El principal interés de los primeros investigadores se centró en la resolución creativa de problemas (Meadow & Parnes, 1959; Osborn, 1963; Parnes, 1967). Hoy en día, esa investigación sobre la resolución creativa de problemas sigue siendo actual y abarca muchas dimensiones nuevas, incluida la de la resolución de problemas por parte de máquinas (Lewis, Knoblich, & Poe, 2018; Lumsdaine & Lumsdaine, 1994; Puccio, 2020; Treffinger, 1995; Treffinger, Isaksen, & Stead-Dorval, 2005). En investigaciones recientes, la resolución de problemas se investiga, no solo a través de un enfoque en la formulación de problemas, la ideación/generación creativa y la creatividad en la toma de decisiones/evaluación e implementación (Allwood, Selart, & Selart, 2001; Barbot, 2018; Taylor, 2017; Taylor & Getzels, 2017), sino también explorando nuevas dimensiones, como la resolución de problemas en equipo y en multitud (Riedl & Seidel, 2018; Riedl & Woolley, 2017; Roser, DeFillippi, & Samson, 2013).

La mayoría de las investigaciones actuales comparten la postura de que una contribución importante para ser más creativo es comprender los puntos fuertes y los sesgos que subyacen al modelo cultural occidental de la creatividad (Simonton y Ting, 2010). Recientemente, la investigación sobre la psicología cultural ha ido en aumento, aunque al principio sus resultados eran difíciles de interpretar (Cole, 2003), ya que el estudio del papel de la cultura en la vida mental de las personas solía basarse en los supuestos

políticos y críticos de los autores comprometidos con el activismo (Ratner, 2008). En la última década, el enfoque psicológico cultural ha enriquecido el debate sobre la creatividad, aclarando la relación entre la creatividad individual y los contextos socioculturales (Glăveanu, 2010). La psicología cultural de la creatividad propone un enfoque multidisciplinar y concibe la creatividad como un fenómeno fundamentalmente relacional e intersubjetivo. La premisa básica de los psicólogos culturales es la interdependencia entre los seres humanos y su contexto sociocultural.

La obra de Sawyer *Explaining Creativity* (2012) supone una importante contribución a la ciencia de la innovación humana. En esta obra, el autor aborda varias dimensiones de la creatividad, ilustrando enfoques individuales y socioculturales, y explora la creatividad en los dominios de las artes y las ciencias, así como la creatividad en la vida cotidiana. Identificó diez creencias que "contienen un grano de verdad, pero muchas de ellas son más mito que realidad" (Sawyer, 2012, pp. 405-409):

1. La esencia de la creatividad es el momento de la intuición: las investigaciones científicas demuestran que la creatividad rara vez se produce en un estallido repentino de intuición.
2. Las ideas creativas surgen misteriosamente del inconsciente: las investigaciones de la psicología cognitiva y las neurociencias cognitivas demuestran que el insight puede entenderse en función de la trayectoria mental previa del creador.
3. La creatividad es más probable cuando se rechaza lo convencional: las investigaciones demuestran que la educación es esencial para la creatividad, y que la escolarización formal no hace desaparecer la creatividad de un artista.
4. Es más probable que las contribuciones creativas provengan de una persona ajena a la empresa que de un experto: la experiencia demuestra que las personas creativas rara vez son ajenas a la empresa.
5. Las personas creativas son más creativas cuando están solas: la experiencia demuestra que las personas creativas pasan tiempo solas, pero pasan mucho tiempo comunicándose con otras personas.
6. Las ideas creativas suelen ir diez pasos por delante de su tiempo: las ideas radicales y rompedoras suelen resistirse inicialmente porque amenazan el *statu quo*.
7. La creatividad es un rasgo de la personalidad: las investigaciones han demostrado que la creatividad no es hereditaria.
8. La creatividad se basa en el lado derecho del cerebro: las investigaciones demuestran que las personas utilizan todo su cerebro en un acto creativo.
9. La creatividad y las enfermedades mentales están estrechamente relacionadas: no hay pruebas sólidas de que las enfermedades mentales sean más comunes entre las personas creativas que entre la población general.

10. La creatividad es una actividad esencial de curación y afirmación de la vida; parece que esta creencia está más asociada a las culturas individualistas que a las colectivistas.

Para completar el panorama de la creatividad y las ciencias, conviene esbozar brevemente algunos campos de investigación. Uno de ellos abarca los estudios sobre las tendencias de la creatividad que se han producido a través de los individuos, los períodos creativos, los dominios e incluso las sociedades (Sawyer, 2012; Simonton, 2008; 2018). En este sentido, se han realizado investigaciones en una línea de historiometría -término acuñado por Woods en 1911- centradas en:

- creatividad excepcional, examinando vidas enteras de creadores ilustres (Simonton, 2013).
- los fundamentos de la creatividad, que abarcan la precocidad intelectual, los traumas de la infancia, los antecedentes familiares, la formación educativa y especial, y el papel de los mentores y maestros (Simonton, 1997).
- la manifestación de la creatividad, explorando los cambios en los estilos creativos a través de los tiempos, y la psicología diferencial y social de la creatividad fenomenal (Damian & Tou, 2017; Mumford & Higgs, 2020).

Una segunda vertiente de investigación se refiere a la intersección del arte y la ciencia. La *investigación basada en el arte (ABR)* es un "enfoque transdisciplinario para la construcción de conocimiento que combina los principios de las artes creativas en un contexto de investigación" (Leavy, 2018, p. 4). ABR tiene como objetivo interrumpir los criterios estandarizados de la investigación mientras evoca y provoca posibilidades alternativas para la comprensión. Las prácticas de ABR deberían ser beneficiosas para los proyectos de investigación que tienen como objetivo describir, explorar, descubrir o resolver problemas a través de la capacidad de las artes para reflejar la vida real. La investigación ABR pretende complementar el uso de la psicología para estudiar el arte, y el uso del arte para estudiar la psicología:

"[...] el ABR ayuda a disolver las fronteras disciplinarias artificiales como una mayor concentración en las formas de conocer y la creación de métodos de indagación basados en el esfuerzo por diseñar el mejor enfoque para abordar preguntas y cuestiones particulares" (McNiff, 2018, p. 24).

Además, hay que mencionar brevemente dos campos de investigación que han experimentado un crecimiento creciente en las últimas décadas. El primero de ellos es la Inteligencia Artificial (IA), mientras que el segundo es la neurociencia. La investigación en IA ha abordado la creatividad en relación con la posibilidad de que una máquina sea creativa, por ejemplo, ¿Cómo puede ser creativa u original una máquina programada? A este respecto, en los años 80, Minsky, el famoso científico cognitivo e informático estadounidense y cofundador del laboratorio de IA del Instituto Tecnológico de

Massachusetts, propuso el *principio del rompecabezas*. La afirmación era que un ordenador puede ser programado para resolver cualquier problema por ensayo y error, sin saber cómo resolver el problema de antemano. En su lugar, el ordenador debería disponer únicamente de un algoritmo para reconocer cuándo se ha resuelto el problema (Minsky, 1985). Aunque es fácil de teorizar, esto es difícil de poner en práctica, ya que la generación de la posible solución a evaluar depende en gran medida del tamaño del dominio del problema.

Hoy en día, la investigación de la IA sobre la creatividad abarca varios campos, como el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo, el aprendizaje adaptativo, la robótica social y, por supuesto, la creatividad computacional. El tema de la creatividad aparece de forma indirecta en muchos estudios actuales sobre elecciones autónomas, por ejemplo en lo que respecta a las aplicaciones de los vehículos autónomos. Además, en los últimos años, se ha implementado una gran variedad de algoritmos para ayudar a los usuarios a tomar decisiones. Algunos de estos algoritmos toman decisiones procesando la información recopilada a través de dispositivos inteligentes u otros programas conectados a través de Internet, como ocurre con el llamado *Internet de Todo* (Lawless, Mittu, Sofge, Moskowitz, & Russell, 2019). También es el caso de los algoritmos que identifican automáticamente las necesidades de un usuario y buscan en internet para satisfacerlas. Los asistentes autónomos inciden en el acto de elegir, identificando los algoritmos que satisfacen las necesidades del usuario, comparándolos y seleccionando el más adecuado. En esencia, esto representa una aplicación simplificada del principio del rompecabezas de Minsky.

Por último, la investigación científica sobre la *neurociencia de la creatividad* es un nuevo y desafiante campo de investigación (Abraham, 2018; Jung y Vartanian, 2018; Sawyer, 2011). Dos objetivos principales han motivado este tipo de investigación en las últimas décadas, a saber: comprender qué causa la creatividad y descubrir los *correlatos neuronales* de la creatividad (Vartanian, 2021). Se han realizado investigaciones siguiendo el enfoque del mapeo cerebral para aislar las regiones del cerebro implicadas en la generación de ideas creativas. La mayoría de estos estudios han utilizado imágenes de resonancia magnética para medir la actividad neuronal en una región concreta del cerebro. Los primeros estudios en este campo se desarrollaron para medir los correlatos neuronales de la generación de ideas creativas en la resolución de problemas, el pensamiento divergente, el dibujo, etc. La investigación neurocientífica sobre la creatividad también se ha utilizado para comprender mejor la estructura del cerebro. Sin embargo, quedan muchos interrogantes abiertos. ¿Es la maquinaria neuronal que sustenta la creatividad en las personas famosas y eminentes la misma que en la gente corriente? ¿Hay diferencias

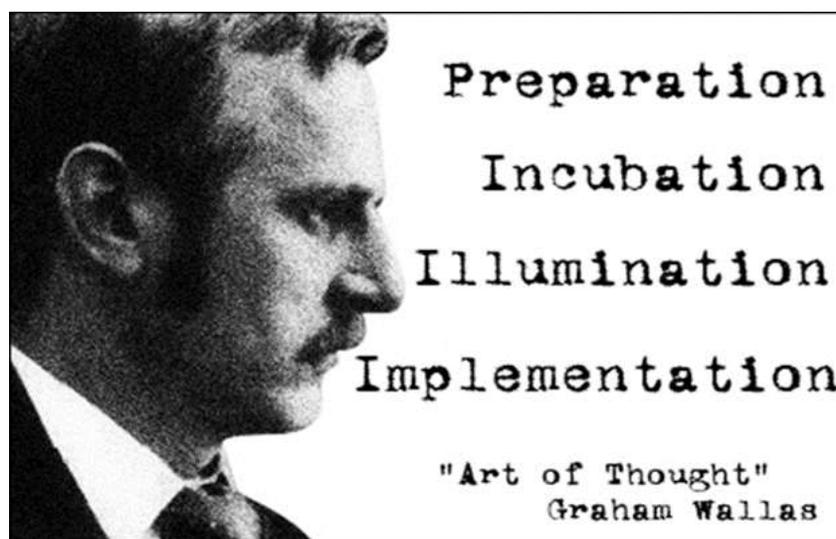
entre los artistas creativos y los científicos creativos? ¿Cuál es la relación entre la creatividad y los procesos cognitivos de orden superior, como el razonamiento, la planificación y la toma de decisiones? ¿Es la creatividad un proceso espontáneo o puede regularse? ¿La creatividad está determinada por el pensador o por el contexto del espacio del problema?

### Teorías y modelos de creatividad

Son muchas las teorías que explican la creatividad, por lo que las teorías de la creatividad han sido clasificadas con distintos enfoques por diferentes investigadores. Es imposible mencionar una teoría exitosa o ampliamente aceptada sobre la creatividad porque el concepto es muy complejo y multifacético por naturaleza.

Hay estudios en la literatura que clasifican las teorías. Por ejemplo, Sternberg y Lubart (1999) utilizaron seis grandes esquemas para explicar la creatividad; entre ellos, el místico, el pragmático, el psicodinámico, el psicométrico, el cognitivo y el de personalidad social. Aunque presentan ciertos defectos o flujos, cada una de estas categorías explica una faceta de la creatividad. Kozbelt, Beghetto y Runco (2010) clasificaron las teorías de la creatividad en 10 categorías que incluían el desarrollo, la psicometría, la economía, el proceso escénico y componencial, la cognición, la resolución de problemas y la experiencia, la búsqueda de problemas, la evolución (darwiniana), la tipología y los sistemas. Mencionaron las afirmaciones principales, los conceptos clave y el enfoque de las 6 P (Persona, Proceso, Producto, Lugar, Potencial y Persuasión).

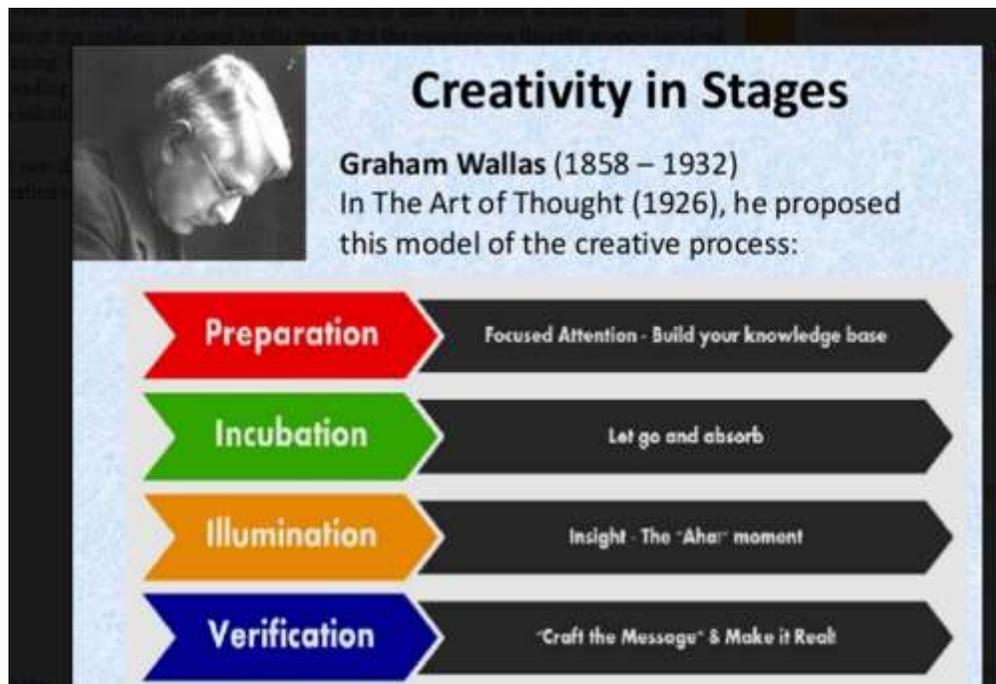
### Modelo Wallas de creatividad



Fuente: Teoría de Graham Wallas: ¿Qué es la creatividad?

Uno de los primeros modelos formales de creatividad fue propuesto por Graham Wallas. Este modelo sencillo y perspicaz ha inspirado a personas de todo el mundo. Las cuatro etapas de la creatividad son las siguientes.

- a) Preparación: Esta etapa implica la investigación de los problemas en todas las direcciones. Se define el problema, la necesidad o el deseo, se recopila información y se establecen criterios para verificar la aceptabilidad de la solución.
- b) Incubación: Esta etapa consiste en pensar inconscientemente en el problema. El individuo se aleja del problema y deja que su mente lo contemple y lo trabaje. Esta etapa, similar a la de preparación, puede durar minutos, semanas o incluso años.
- c) Iluminación: Esta etapa implica la aparición de la "idea feliz" junto con los acontecimientos psicológicos. A diferencia de las otras etapas, la iluminación suele ser muy breve y supone un tremendo torrente de percepciones en pocos minutos u horas.
- d) Verificación: Esta etapa implica la verificación de los resultados y la deducción de las consecuencias. En esta etapa se determina si lo que ha surgido en la iluminación satisface la necesidad.

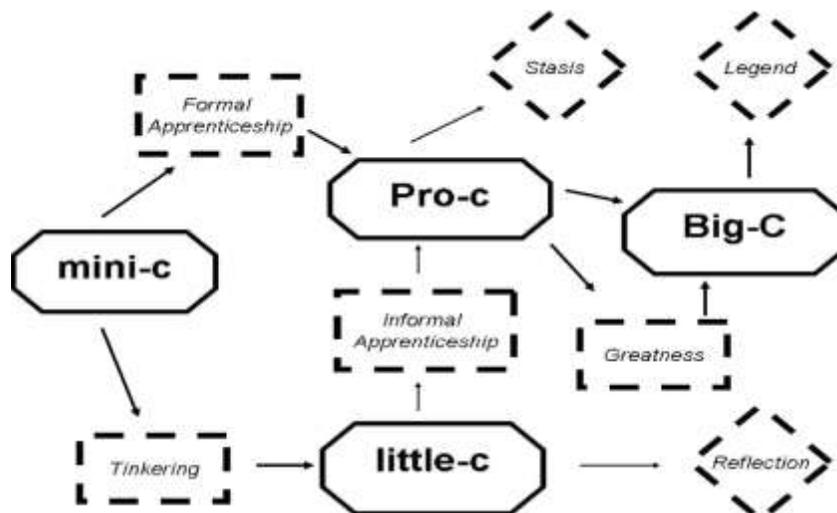


Fuente: <https://www.slideshare.net/ProfSethuraman/innovation-and-regulations-in-medical-education>

Ahora, casi 100 años después de que Wallas escribiera originalmente estas cuatro etapas, no se ha demostrado que el modelo sea erróneo y se ha ampliado enormemente. El proceso creativo no sólo consta de estas cuatro etapas dominantes, sino que cada una de ellas alberga numerosos requisitos en

sí misma, cada uno de los cuales aumenta la probabilidad de serendipia, de conexión de ideas y de incubación exitosa que conduce a la visión.

### El modelo de las cuatro C de la creatividad



Fuente: Más allá de lo grande y lo pequeño: El modelo de las cuatro C de la creatividad (Kaufman y Beghetto, 2009).

El Modelo de las Cuatro C (Kaufman y Beghetto, 2009) ofrece una concepción útil y a lo largo de toda la vida de la creatividad, que va desde la creatividad cotidiana que está presente en todos los individuos hasta la creatividad eminente que se encuentra en los genios. Los autores sostienen que un nivel de creatividad está implicado cada vez que se intenta una nueva tarea. Los cuatro niveles del modelo de las Cuatro C son:

- El nivel mini-c de creatividad
- El nivel de creatividad little-c
- El nivel de creatividad Pro-c
- El nivel de creatividad Big-C

El nivel mini-c de creatividad se produce cuando uno crea algo que puede no ser revolucionario, pero que de todos modos es nuevo y subjetivamente significativo. Un ejemplo es el de un niño que lleva a casa su primer cuadro de la escuela. Es el primer intento del niño de realizar una tarea nueva y significativa de forma adecuada.

El nivel pequeño-c de creatividad es la creatividad que se exhibe en la vida cotidiana y refleja un aspecto del crecimiento del nivel mini-c. Los avances se realizan desde el nivel mini-c a través de una

retroalimentación adecuada. Lo que se ha creado puede ser significativo y valioso para los demás. Un ejemplo es el de los padres que adoran el nuevo cuadro de su hijo y lo exponen en la pared de su despacho, sintiendo placer al mirarlo.

El nivel Pro-c de creatividad es el nivel profesional o experto. Para llegar a este nivel, se necesitan muchos años de práctica deliberada y formación. De hecho, alcanzar el nivel Pro-c no es fácil. El creador debe adquirir un alto nivel de competencia en su campo para hacer una contribución innovadora, pero no necesariamente convertirse en un genio. Lo que parece creativo en un momento determinado puede considerarse sólo mediocre en el contexto de la historia.

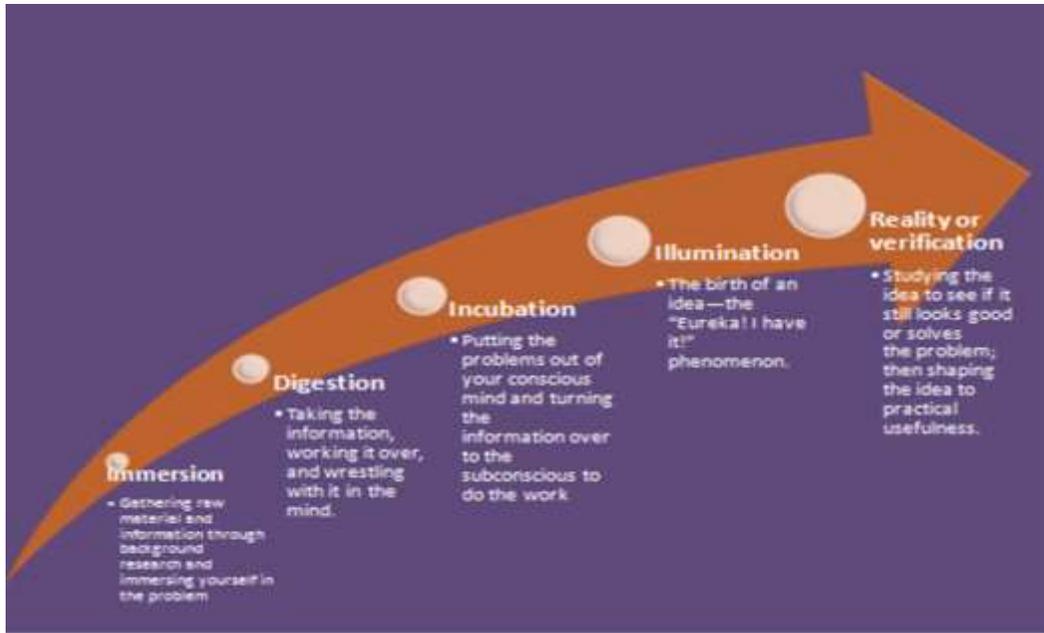
El nivel Big-C de creatividad describe la creatividad eminente y puede considerarse el nivel de genio. Las personas que se encuentran en el nivel Big-C son artistas, científicos y líderes mundiales pioneros y recordados en la historia de la humanidad. La pertenencia a este grupo de élite de creadores puede depender de logros tangibles, como premios Nobel o premios de la Academia.

Una de las principales aportaciones del modelo de cuatro niveles a la creatividad es la introducción del nivel mini-c, que hace hincapié en el lado subjetivo de la creatividad, ya que ésta no tiene por qué ser compartida ni reconocida por nadie más que por los propios creadores.

#### Modelo de Young del proceso de creatividad

En la producción de nuevas ideas y en la transformación de las antiguas en algo nuevo interviene un verdadero proceso cognitivo, que James Webb Young denomina *proceso creativo*. Su técnica de 5 pasos para crear nuevas ideas tiene efectos en diversos ámbitos que van desde los negocios y la publicidad hasta el marketing. En su significado básico, Young creía que el proceso creativo es el acto de crear conexiones "nuevas" a partir de conceptos existentes.

Según Young, ser "creativo" consiste en conectar ideas a partir de lo que ya está disponible a tu alrededor. La figura siguiente muestra el modelo de cinco pasos.



Fuente: Portafolio H 5 pensamientos de creatividad para todos

**1: Inmersión:** Este paso consiste en reunir la información de base necesaria para resolver el problema mediante la investigación y el estudio.

**2. Digestión:** La etapa de digestión consiste en tomar la información y trabajarla.

**3. Incubación:** Este paso consiste en dejar de analizar y apartar el problema de la mente consciente durante un tiempo

**4. Iluminación:** Este paso supone el nacimiento de una idea.

**5. Realidad o verificación:** Este paso consiste en estudiar la idea para ver si es una solución a la idea.

Young hizo una sencilla pero profunda afirmación sobre la generación de ideas creativas, que en su opinión siempre se producía en las cinco etapas mencionadas anteriormente.

Para él, el pensamiento creativo no consiste en generar algo nuevo a partir de una pizarra en blanco. Se trata más bien de tomar lo que ya está presente y combinar esos trozos de una manera que no se ha hecho antes, lo que requiere la capacidad de ver las relaciones entre los conceptos.

### Conceptos clave

**Talento creativo:** la capacidad de encontrar nuevas soluciones a problemas prácticos mediante movimientos no probados y métodos no utilizados, identificando nuevas relaciones

**Originalidad:** la capacidad de pensar de forma independiente y creativa, la cualidad de ser novedoso o inusual.

**Idea novedosa:** una idea única en todas las sesiones de diseño de una condición

**Inspiración:** el proceso de ser estimulado mentalmente para hacer o sentir algo, especialmente para hacer algo creativo.

**Comportamiento creativo:** las ideas de producción que son nuevas y útiles

## Reflexión

¿Qué es la creatividad?

¿Qué características únicas lo diferencian de otros conceptos similares?

¿Puede dar ejemplos de personas creativas que conozca?

## Recursos adicionales

¿Qué es la creatividad? 21 definiciones auténticas que te encantarán: <https://copyblogger.com/define-creativity/>

Creatividad y cultura: Stein, M. 1953. Creatividad y cultura. Journal of Psychology, 36:311-322.

## Material de vídeo

Necesitamos una definición más amplia de la creatividad:

<https://www.youtube.com/watch?v=MTCOExd0hDk>

FourCs (con James C. Kaufman): <https://www.youtube.com/watch?v=oR70dV53jBM&t=3s>

## 1.2 Creatividad y genialidad

La relación entre creatividad e inteligencia ha sido objeto de investigación. Por ejemplo, según la hipótesis del umbral (que indica un coeficiente intelectual de 120), una creatividad elevada requiere una inteligencia alta o al menos superior a la media. Según Guilford (1967), una inteligencia superior a la media constituye una condición necesaria pero no suficiente para una alta creatividad. Los niveles de inteligencia más altos se han asociado a una alta creatividad. Sin embargo, sólo la inteligencia no garantiza la creatividad. También se ha hipotetizado que algunas características de la personalidad desempeñan un papel. Por ejemplo, mientras que la apertura a las experiencias predice el potencial creativo, la concienciación está relacionada negativamente con el potencial creativo. Por lo tanto, la

inteligencia y la apertura elevadas predicen el potencial creativo, que, a su vez, predice el logro creativo (Jauk et al., 2013).

### ¿Qué son la creatividad y el genio?

La razón de que algunas personas tengan un mayor potencial para aportar nuevas soluciones a viejos problemas está asociada al concepto de creatividad. Es la fuerza motriz que ha hecho avanzar a las civilizaciones (Hennessey y Amabile, 2010). Sternberg y Lubart (1999) se refirieron a dos dimensiones de la creatividad: el potencial creativo y el logro creativo. Mientras que la primera se refiere a la capacidad del individuo para generar algo novedoso y útil y refleja un rasgo normalmente distribuido, la segunda se refiere a la realización real de este potencial en términos de logros en la vida real. Algunos ejemplos son escribir una novela, hacer un descubrimiento científico, etc. (Carson, Peterson y Higgins, 2005).

La evaluación del potencial creativo puede realizarse mediante pruebas que midan la capacidad de pensamiento divergente, que Guilford (1959) define como el pensamiento que va en distintas direcciones. Algunos ejemplos son los siguientes:

- El Test de Pensamiento Creativo de Torrance TTCT desarrollado por Torrance (1996)
- Las pruebas de Guilford desarrolladas por Wilson, Guilford y Christensen (1953)
- Las pruebas de Wallach y Kogan desarrolladas por Wallach y Kogan (1965)

Las pruebas de pensamiento divergente incluyen algunos problemas abiertos a los que se pueden encontrar varias soluciones posibles. También requieren que los encuestados encuentren usos creativos para objetos cotidianos. Los logros creativos, por otra parte, suelen evaluarse mediante autoinformes. Por ejemplo, los encuestados indican sus logros en diversos ámbitos como la música, las artes, etc. El Cuestionario de Logros Creativos (CAQ) (Carson et al., 2005) es un ejemplo popular. El test discrimina con precisión entre las personas más y menos creativas, y las puntuaciones del test predicen significativamente la inteligencia.

Simonton (2008) afirma que una persona puede mostrar creatividad sin ser un genio, y puede ser un genio sin ser creativo; ambas características pueden existir en una misma personalidad. Los genios de la historia, como Newton, Leonardo da Vinci, Beethoven, etc., se consideran la manifestación más elevada y pura de la creatividad y la genialidad, que son muy valoradas.

El significado actual de la palabra *genio* data del siglo XVIII. Sobre el genio, Richard Gregory (1981) ofrece dos citas. La primera vincula el conocimiento con la novedad y es del pintor Henry Fuseli, que escribió en sus *Lecturas sobre la pintura* "Por genio entiendo ese poder que amplía el círculo del

conocimiento humano: que descubre nuevos materiales de la Naturaleza, o combina lo conocido con la novedad". La segunda sostiene lo contrario, y proviene del novelista inglés Henry Fielding, quien escribió en *Tom Jones* (1749) "Sólo por la maravillosa fuerza del genio, sin la menor ayuda del saber".

Gregory argumentó que las líneas de Fuseli y Fielding sugieren que "el genio se atribuye a la alta inteligencia cinética - y que crea una Inteligencia Potencial especial, que puede ser utilizada o apreciada más tarde" (Gregory, 1981, p. 317). Distinguiendo entre Inteligencia *Potencial* e *Inteligencia Cinética*, el autor sostiene que la Inteligencia Potencial pone a disposición soluciones y respuestas que han sido creadas previamente, quizás en un pasado lejano, por la Inteligencia Cinética. En consecuencia, la educación aumenta la Inteligencia Potencial individual a través de la transmisión de conocimientos, soluciones y ayudas que otros han puesto a disposición. La Inteligencia Cinética, por su parte, interviene cuando las soluciones de la Inteligencia Potencial no son adecuadas. Gregory observa que a veces, gracias a la Inteligencia Potencial, la solución de un problema sólo requiere un pequeño componente de Inteligencia Cinética:

"A medida que la civilización avanza, la Inteligencia Potencial se vuelve cada vez más importante, ya que proporciona trozos cada vez más grandes de soluciones parciales para problemas que generalmente requieren componentes cada vez más pequeños de la Inteligencia Cinética para su solución.

Como resultado de esto, podemos juzgarnos más inteligentes y más creativos que nuestros ancestros, pero esto es sólo porque tenemos el beneficio de una vasta reserva de Inteligencia potencial que fue creada por su Inteligencia Cinética" (Gregory, 1981, p. 312).

Simonton afirmó que la creatividad y el genio son muy deseables:

"Los padres suelen estar encantados de saber que han dado a luz a un "genio en ciernes", y a menudo lucharán con ahínco para que su hijo sea inscrito en programas especiales para superdotados" (Simonton, 2008, p. 679).

Observa que los talleres de creatividad han proliferado en los últimos años, ya que los empresarios, sobre todo en las industrias de alta tecnología, suelen desear que sus trabajadores sean más creativos. Sin embargo, las cualidades de un genio siguen siendo bastante esquivas.

¿Qué es lo que caracteriza a un genio como Leonardo da Vinci, Isaac Newton, Galileo Galilei, Alan Turing, Henry Matisse, Wolfgang Amadeus Mozart o Gioacchino Rossini?

Minsky sostenía que un genio necesita acumular conocimientos y habilidades y, en consecuencia, necesita una capacidad de aprendizaje eficaz:

"Creo que el genio necesita una cosa más para acumular cualidades sobresalientes, necesita formas inusualmente eficaces de aprender. No basta con aprender mucho; también hay que *gestionar* lo que se aprende. Los maestros tienen, bajo la superficie de su maestría, algunas habilidades especiales de pericia de "orden superior", que les ayudan a organizar y aplicar las cosas que aprenden" (Minsky, 1986, p. 80).

Sin embargo, aunque se ha asumido ampliamente que la creatividad es una cualidad del genio, la experiencia demuestra que un individuo puede ser creativo sin ser un genio, y ser un genio sin ser creativo.

Una cuestión relativa al genio ha enredado a muchos investigadores en el pasado: ¿la creatividad y el genio están influidos por la naturaleza o por la crianza? Francis Galton (1874) creía que el genio era un rasgo que se transmitía biológicamente y citaba la herencia lamarckiana para explicar cómo evolucionaba el rasgo del genio a través de las generaciones. Hoy en día, la creatividad se considera un rasgo emergente. Cada vez hay más pruebas de que las ideas creativas surgen de la interacción de múltiples redes cerebrales a gran escala. La investigación contemporánea es escéptica respecto a la imagen clásica del genio. En general, se acepta que la creatividad se da no sólo en un genio, sino en todos los que tienen el potencial de ser creativos. La revolución digital ha multiplicado la forma de expresar esta creatividad potencial. En las últimas décadas, Internet ha democratizado la comunicación individual. Todo el mundo tiene la oportunidad de expresar sus sentimientos, pensamientos e ideas personales a través de las redes sociales. La tecnología digital influye en los procesos creativos, con programas de brainstorming en línea y aplicaciones basadas en la multitud que pueden involucrar a una multitud de personas en actividades innovadoras. En un futuro próximo, tal vez las ideas actuales sobre el genio vuelvan a cambiar, y los avances en la IA conduzcan al genio artificial.

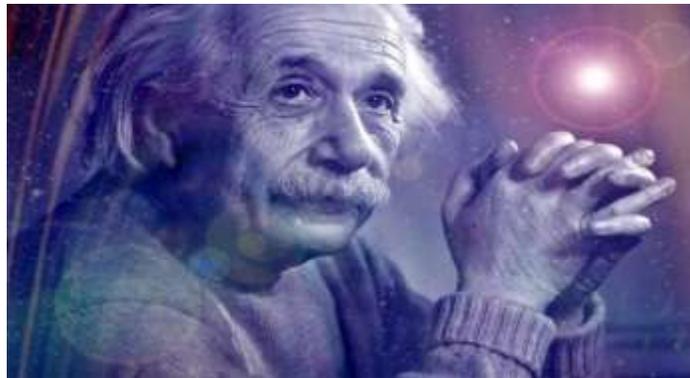


de la letra, quieren poner a prueba el pensamiento convencional. También desean desafiar su forma de pensar.

3. Asumen riesgos: Quieren superar los límites. No quieren tomar un camino seguro, especialmente cuando están cerca de un descubrimiento. Esta actitud les pone en peligro, pero también puede ocurrir que un trabajo innovador se produzca de esta manera.
4. Rechazar las rutinas: al genio le puede resultar difícil ajustarse a una rutina normal porque su mente está llena de ideas y preguntas. Incluso siguen trabajando en exploraciones en su mente cuando todos los demás duermen.

### **Genios que cambiaron la humanidad**

Albert Einstein



Fuente: Sobre Albert Einstein: La vida y la obra del genio científico, y por qué era importante.

Albert Einstein es probablemente la primera persona que viene a la mente de mucha gente como un genio. Este físico de origen alemán fue la persona que redefinió por sí sola la ciencia en el siglo XX. Desarrolló la teoría de la relatividad, que se convirtió en uno de los pilares de la física moderna. Cambió para siempre nuestra comprensión del universo.

Leonardo da Vinci

Leonardo da Vinci era único entre sus compañeros genios. Tenía un alto nivel de comprensión de conceptos y procesos que iban más allá de su tiempo. Las cosas que se encuentran en sus montones de

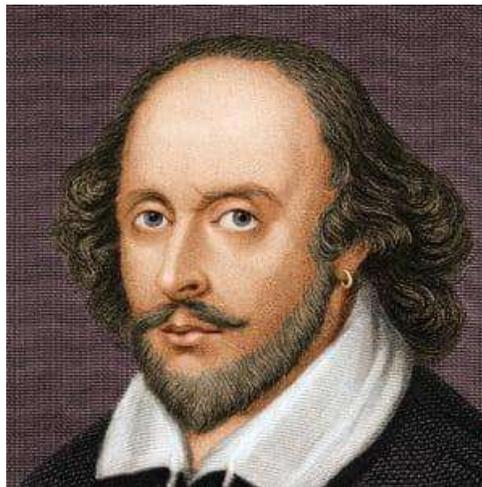
cuadernos reflejan cosas que tardaron casi cinco siglos en hacerse realidad.



Fuente: <https://www.fikriyat.com/galeri/biyografi/leonardo-da-vinciye-dair-30-gizemli-gercek>

William Shakespeare

Shakespeare tenía un talento innato para el pensamiento en el siglo 16<sup>th</sup> cuando gran parte de la población no sabía leer ni escribir. Redefinió la literatura inglesa e inspiró a muchos autores incluso en el siglo 21<sup>st</sup>.

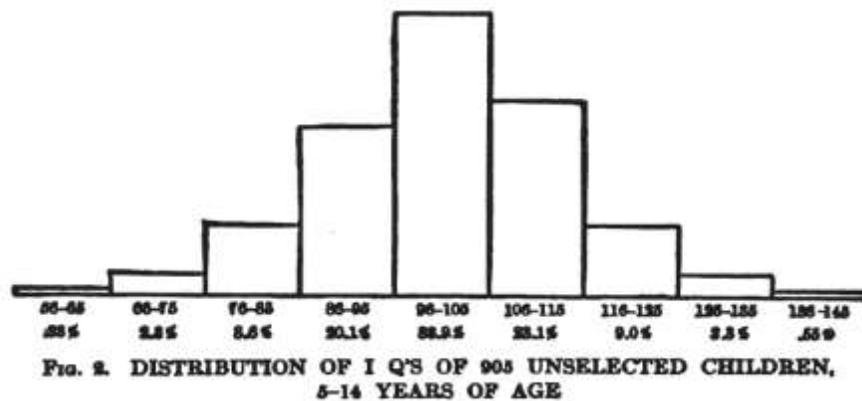


Fuente: Getty Images

Shakespeare tenía un estatus casi divino. Se convirtió en el poeta más importante de la nación y en el epítome indiscutible del genio literario. También se le considera el mejor escritor y dramaturgo de habla inglesa que ha existido.

## Qué hace a un genio

Los grandes talentos y las grandes mentes siempre han atraído la atención de la gente a lo largo de la historia. En la antigüedad, la gente creía que los genios eran un don divino. Por ejemplo, se consideraba que Miguel Ángel había sido enviado a la Tierra para servir de ejemplo de verdadero artista. Aristóteles creía que la fuente de un genio creativo es la abundancia de bilis negra en el cuerpo (un síntoma de melancolía). Sin embargo, con el tiempo se adoptaron ideas más científicas y seculares para explicar el genio creativo, lo que indicaba que se había perdido el fundamento divino. Se creía que los genios nacían sólo a través de la naturaleza y que el genio no era algo que pudiera enseñarse o fabricarse, la idea fue popularizada por Francis Galton, quien creía que el genio era hereditario e informó que los genios a lo largo de la historia debían su éxito sólo a la genética. Aunque esta idea ganó popularidad, no existía ninguna medida para identificar las cualidades del genio, hasta que Lewis Terman, profesor de la Universidad de Stanford, desarrolló el test de CI en 1916. Terman realizó estudios a largo plazo para demostrar que la mejor forma de medir y predecir la genialidad era mediante tests de inteligencia.



Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/IQ\\_classification#/media/File:Terman1916Fig2IQDistribution.png](https://en.wikipedia.org/wiki/IQ_classification#/media/File:Terman1916Fig2IQDistribution.png)

Llevó a cabo un estudio a largo plazo para ver qué hacían los niños con un alto coeficiente intelectual en su edad adulta, alrededor de los 40 años. A diferencia de las predicciones de Terman, sus logros a lo largo de la vida fueron modestos y, lo que es más interesante, dos niños que no cumplían los requisitos del test ganaron más tarde un premio Nobel de física (Luis Álvarez y William Shockley). Descubrieron que la inteligencia por sí sola no era garantía de logros monumentales. Algunos participantes, a pesar de sus altísimas puntuaciones de CI, tuvieron dificultades para prosperar. De ahí que el origen del genio se convirtiera en algo aún más desconcertante para los científicos.

Los avances científicos son imposibles sin la creatividad, y Terman no pudo medir esta vertiente del genio. Kaufman estudió las experiencias de las personas creativas en sus logros. El momento aha, el

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

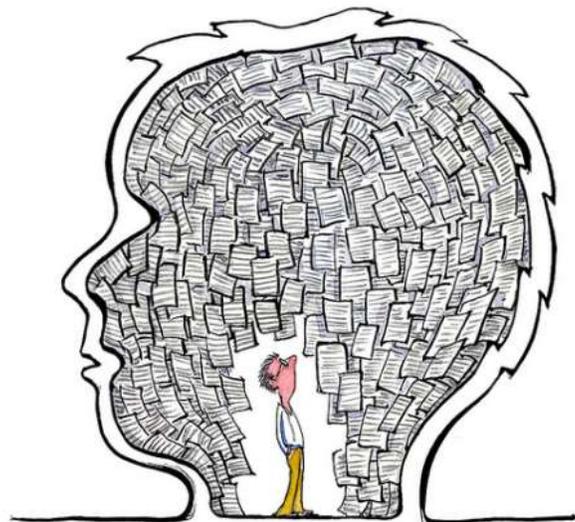
<http://www.crearterasmus.eu/>

destello de claridad, ocurría en momentos inesperados, a menudo tras un periodo de contemplación. Por ejemplo, en un sueño, en la ducha, en un paseo. Para Kaufman, la información llega de forma consciente mientras que el problema se procesa de forma inconsciente. Como resultado, la solución llega cuando la mente menos lo espera.

Los neurocientíficos también estudian la mente de los cerebros creativos y llegan a la conclusión de que hay más comunicación entre los hemisferios izquierdo y derecho en las personas altamente creativas. Según Newberg, sus procesos de pensamiento son más flexibles y reciben información de diferentes partes del cerebro. Existe un diálogo entre los lóbulos frontal, parietal y temporal.

Los dones naturales y el entorno propicio pueden no producir genio a menos que la motivación y la tenacidad lo impulsen. Aunque para mucha gente la genialidad se asocia a grandes logros sin esfuerzo, por muy brillante que sea una persona, la fortaleza y la disciplina son la clave del éxito, según algunos investigadores. Por ejemplo, un profesor de psicología de la Universidad de Pensilvania, afirma que cuando se observa a las personas que logran algo grande, se ve que no es sin esfuerzo. A veces, por pura suerte, la promesa y la oportunidad chocan.

Los científicos han estado investigando el genio desde muy diversos aspectos (naturaleza, crianza, disciplina, características del cerebro, ADN, etc.) para desentrañar los orígenes del genio. Es posible que este esfuerzo no llegue nunca a su fin. Los misterios del genio parecen seguir desafiando a los investigadores como el universo.



Fuente: Ilustración de Frits Ahlefeldt Laurvig

Un genio es un genio no por su ropa, No por  
sus padres o el tamaño de su nariz.  
No por el lugar al que le gusta llamar hogar, Un genio no es  
un genio por lo que tiene en su cúpula.

Un genio es un genio no por su coeficiente intelectual, No por  
sus talentos o por lo que hacen sus amigos. No  
porque tenga dinero, o un laboratorio, o una cama, Un genio es  
la persona que simplemente piensa con la cabeza.

Un genio es un genio por lo que puede *hacer*,  
Como tener muchas ideas, mucho más que yo o tú.  
E intentarlo e intentarlo aunque pueda fracasar, Un genio  
resuelve problemas, sin importar la escala.

Un genio es alguien que piensa mucho,  
Es alguien que regularmente tiene un nuevo pensamiento.  
Les gusta hacerse preguntas una y otra vez,  
Y un genio es alguien que a menudo le gusta fingir.

Así que, si se pregunta qué hace que alguien sea tan inteligente,  
la respuesta es siempre que simplemente tiene mucho corazón.  
Aman lo que hacen y se preocupan bastante.  
Para ser un verdadero genio recuerda que se necesita todo lo que tienes,  
Pero no es lo que eres y no es lo que no eres. No  
, lo que puede hacerte un genio hoy,  
es creer en ti mismo, y salir a jugar.

Por Tanner Christensen

### Conceptos clave

**Inteligencia:** la capacidad de adquirir y aplicar conocimientos y habilidades.

**Coeficiente intelectual (CI):** número que representa la capacidad de razonamiento de una persona, medida mediante una prueba de resolución de problemas, en comparación con la norma estadística o la media de su edad,

**Pensamiento creativo:** obtener intencionadamente nuevas percepciones e ideas diferentes a través de la información existente.

**Pensamiento abstracto:** la capacidad de considerar conceptos más allá de lo que observamos físicamente.

**Genio:** persona excepcionalmente inteligente o con una habilidad excepcional en un área de actividad concreta

## Reflexión

¿Conoce a alguna persona con un talento extraordinario en la historia de la humanidad?

¿Puede dar ejemplos de inventos que hayan cambiado la humanidad?

Si por un día le dieran la oportunidad de estar en la piel de un genio, ¿a quién elegiría?

## Recursos adicionales

¿Qué es un genio? Definición, características y cualidades explicadas:

<https://oxbridgehomelearning.uk/blog/characteristics-of-a-genius/Unhelpful> estilos de pensamiento

Leonardo da Vinci fue posiblemente el mayor genio de todos los tiempos:

<https://www.thesun.co.uk/news/hold-ye-front-page/1978997/leonardo-da-vinci-was-arguably-the-greatest-genius-of-all-time/>

## Material de vídeo

Las 10 personas más inteligentes de todos los tiempos:

<https://www.youtube.com/watch?v=cNP8j1Xs3nk>

La mente brillante de Leonardo da Vinci: [https://www.youtube.com/watch?v=aYATCavD\\_IU](https://www.youtube.com/watch?v=aYATCavD_IU)

## 1.3 Resolución creativa de problemas

El enfoque analítico o procedimental para la resolución de problemas que se suele enseñar en las escuelas es un enfoque analítico o procedimental. Este método aprovecha casi por completo los patrones de pensamiento del cerebro izquierdo. Es competitivo y se basa en gran medida en el esfuerzo individual. A diferencia de la resolución de problemas, la resolución creativa de problemas fomenta el cerebro completo. Requiere un pensamiento iterativo con sus secuencias más eficaces. Como es de naturaleza cooperativa, puede ser más productiva cuando se utiliza un esfuerzo de equipo.

## Definición de solución creativa de problemas

La resolución creativa de problemas (SCP) es una forma de resolver problemas o identificar oportunidades cuando el pensamiento convencional ha fracasado. A veces se necesitan nuevas perspectivas para encontrar soluciones innovadoras con el fin de formular un plan para superar los obstáculos y alcanzar los objetivos.

El SPI se aplica en una variedad de entornos y por individuos de todos los grupos de edad para resolver problemas. El SPI puede ser utilizado por personas desde la primera infancia hasta la edad adulta



Fuente: <https://99designs.com/blog/creative-thinking/creative-problem-solving/>

Hay diferentes enfoques para la resolución creativa de problemas y ha existido porque los seres humanos piensan de forma creativa y resuelven problemas. Sin embargo, fue formalizado por primera vez como proceso por Alex Osborn, que inventó el brainstorming tradicional, y Sidney Parnes. El trabajo de Osborn constituyó las raíces del SPI. Su objetivo era promover la creatividad para encontrar soluciones nuevas y útiles, de modo que fuera posible desarrollar oportunidades para mejorar cualquier situación. Según Osborn, cada individuo tenía el potencial de un comportamiento creativo. Consideraba que la imaginación y el juicio eran factores esenciales para la productividad creativa.

Algunos de los supuestos del SPI son los siguientes:

- Las personas tienen un potencial creativo
- Hay infinidad de formas de expresar la creatividad entre todas las personas en un
- variedad de áreas o temas (Torrance y Salter, 1990)
- La creatividad suele abordarse o manifestarse según los intereses, preferencias o estilos de los individuos.
- Las personas pueden funcionar de forma creativa, siendo productivas o demostrando diferentes grados de realización.



**2. Generación de ideas:** Como su nombre indica, el componente de generación de ideas consiste en aportar diferentes ideas, que pueden ser de desarrollo o exploratorias. Las ideas o mejoras pueden encajar en el sistema existente y ser de rápida aplicación. Las ideas de mejora pueden ser para cambios más radicales, creando nuevas estructuras y sistemas, o ser ideas para soluciones que perturben el sistema existente. Estas ideas tardan más en aplicarse.

**3. Preparación para la acción:** Esta fase final trata de las soluciones. Se ha comprendido el problema y se ha dedicado tiempo a generar y clasificar posibles ideas sobre cómo resolverlo. En esta fase, el individuo puede resolver el problema y lograr su aceptación.

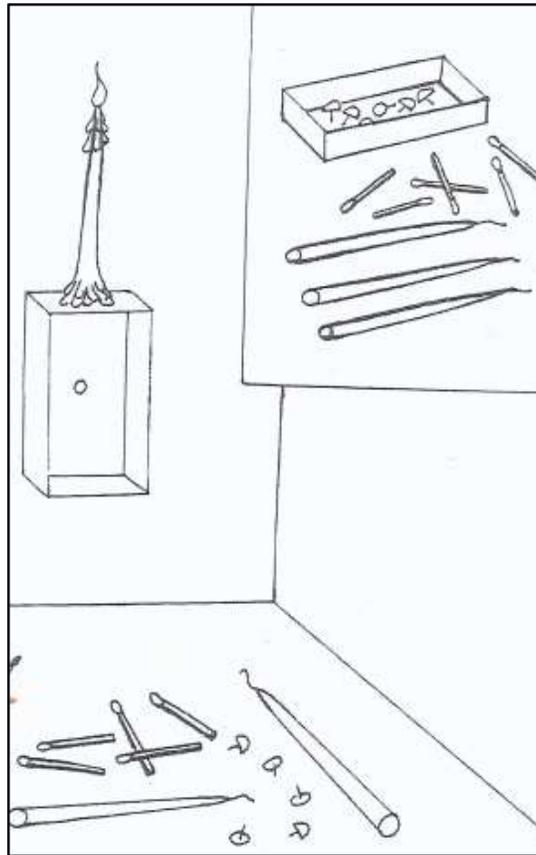
Existen cuatro principios básicos para la resolución creativa de problemas. En primer lugar, debe haber un equilibrio entre el pensamiento divergente y el convergente. La creatividad puede lograrse aprendiendo a identificar y equilibrar el pensamiento divergente y el convergente (realizándolos por separado y sabiendo cuándo practicar cada uno). En segundo lugar, encontrar una solución resulta más fácil cuando se reformula el problema y se plantean preguntas abiertas con múltiples posibilidades. En tercer lugar, hay que aplazar o suspender los juicios porque juzgar las soluciones en un primer momento tiende a cerrar la generación de ideas. Las ideas pueden juzgarse durante la fase de convergencia. Por último, hay que recordar que el lenguaje es importante a la hora de generar información e ideas. Utilizar "sí, y" produce resultados más eficaces que "no, pero".

La resolución creativa de problemas se asocia comúnmente con la lluvia de ideas. Sin embargo, no es así. Se trata más bien de un proceso bien definido en el que se define el problema y se aplican soluciones. Las personas no tienen esas ideas creativas de repente. Las ideas creativas surgen después de intentar resolver un problema específico o alcanzar un objetivo concreto. Por ejemplo, la teoría de la relatividad de Einstein fue el resultado de una gran cantidad de resolución de problemas mentales. Personas muy creativas como Da Vinci, Edison y otros genios de la creatividad han trabajado de la misma manera, sin esperar a que las ideas creativas les asalten.

Un ejemplo de solución creativa de problemas: Mientras muchas empresas se centraban en desarrollar un filtro de aspiradora mejor, [James Dyson](#), inventor y fundador de las aspiradoras Dyson®, se dio cuenta de que tenía que pensar de forma diferente y encontrar una solución más creativa. Así, ideó una forma revolucionaria de separar la suciedad del aire e inventó la primera aspiradora sin bolsa del mundo.

## Creatividad y resolución de problemas

El problema de las velas de Dunker (1945) se plantea como un ejemplo de cómo poner a prueba la resolución creativa de problemas. El problema, propuesto por el psicólogo alemán Karl Dunker, consiste en fijar una vela a la pared, teniendo a mano una caja de cerillas y una caja de tachuelas o clavos. Los psicólogos de la Gestalt adoptaron el problema de Dunker como ejemplo para mostrar cómo la experiencia pasada interfiere en el pensamiento productivo. Para resolver el problema de Dunker, hay que fijar la caja a la pared con algunas chinchetas o clavos, y entonces la caja puede utilizarse como plataforma sobre la que colocar la vela.



Fuente: La solución al problema de las velas de Dunker (Sawyer, 2012, p. 109).

Paul Torrance fue un pionero en los estudios sobre la creatividad. Fue uno de los primeros en describir la creatividad como un proceso iterativo. Su legado sobre la creatividad abarca un número increíble de libros y artículos. Es famoso por la creación del *Programa Internacional de Resolución de Problemas del Futuro*, el *Modelo de Incubación de la Enseñanza* y los *Tests Torrance de Pensamiento Creativo*. Estaba convencido de que todos los individuos son creativos y que la creatividad puede potenciarse o bloquearse de muchas maneras.

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

En la década de 1970, propuso un modelo de cinco actividades de resolución de problemas (Torrance 1972, p. 5):

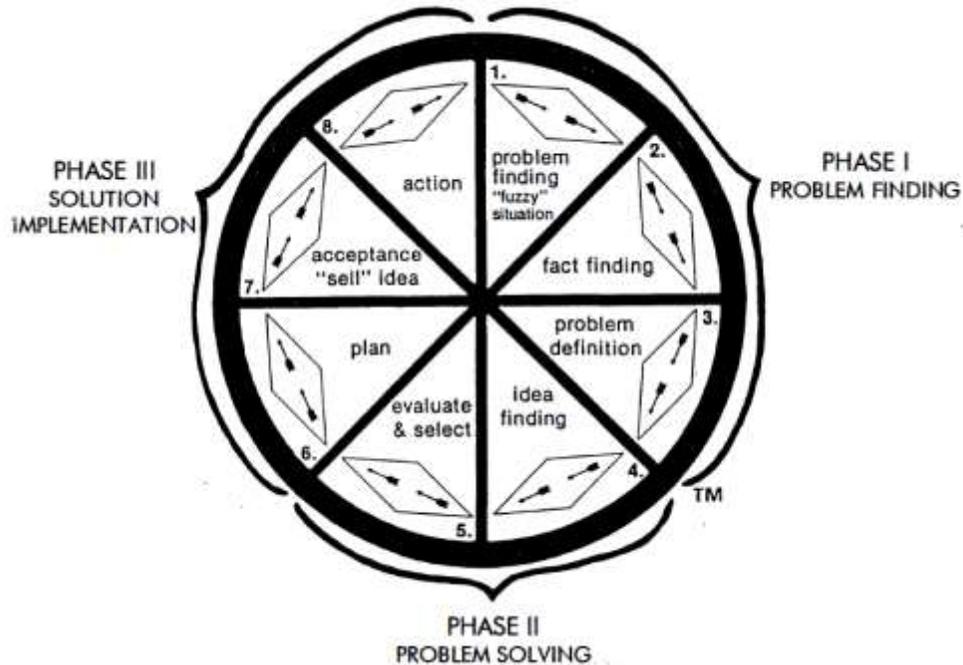
1. sensibilizarse con el problema;
2. identificar las dificultades;
3. buscando soluciones;
4. probar las soluciones;
5. comunicar el resultado.

En los años ochenta y noventa, Min Basadur desarrolló una metodología de resolución creativa de problemas individuales conocida como *Perfil Creativo de Resolución de Problemas de Basadur* (CPSP). Modeló la creatividad e innovación organizativa, grupal e individual como un proceso de pensamiento continuo, circular, multifase y multietapa. Basadur diseñó el CPSP utilizando **constructos establecidos** de modelos de inteligencia, como el SOI de **Guilford** y, más tarde, el WICS de **Sternberg** (Basadur, 1981; 1983; 1991; 1995).

En 1998, Basadur definió un proceso circular de ocho pasos para la creatividad en la resolución de problemas:

1. búsqueda de problemas (anticipación de problemas futuros y búsqueda de problemas actuales);
2. de los hechos;
3. definición del problema;
4. generando posibles soluciones;
5. evaluar las posibles soluciones;
6. planificación de la acción;
7. ganando aceptación;
8. tomar medidas.

La figura siguiente muestra los ocho pasos de los procesos creativos, empezando por la búsqueda del problema y avanzando hacia la acción, en un flujo interminable.



Fuente: Los ocho pasos del proceso de creatividad de Basadur (Basadur, 1998, p. 13).

La investigación de Basadur puso de relieve que los empleados de una organización dinámica y eficaz deben desarrollar nuevas habilidades de pensamiento y replantear sus trabajos, por ejemplo, convirtiéndose en buscadores y solucionadores de problemas creativos y ejecutores de soluciones. Para ello, las organizaciones deben proporcionar un marco para dirigir estas habilidades de pensamiento creativo en apoyo de sus importantes metas y objetivos.

Sawyer (2012) integró las diversas etapas propuestas anteriormente por diferentes autores para el proceso creativo y desarrolló su propio proceso de ocho etapas:

1. *Encontrar y formular el problema.* El primer paso es identificar el problema y reformularlo de forma que se pueda aplicar una solución creativa.
2. *Adquirir conocimientos relevantes para el problema.* Aplicar una solución creativa requiere práctica y experiencia.
3. *Reúna una amplia gama de información potencialmente relacionada.* Cuanta más información se posea, más posibilidades habrá de aplicar soluciones creativas.
4. *Tómate un tiempo de incubación.* La mente inconsciente procesará y asociará la información relevante y potencialmente relacionada de una manera impredecible y nueva.
5. *Generar una gran variedad de ideas.* La incubación inconsciente genera posibles soluciones al problema.
6. *Combinar ideas de forma inesperada.* Muchas soluciones creativas resultan de la combinación de ideas existentes.

7. *Seleccionar las mejores ideas, aplicando los criterios pertinentes.* Es necesario elegir las ideas óptimas, evaluándolas en función del problema a resolver. Tener la idea no completa el proceso creativo. La idea debe ponerse en práctica y aplicarse.

## Enseñar a resolver problemas

El Centro para la Excelencia Docente de la Universidad de Waterloo resume los principios básicos para la enseñanza de la resolución de problemas. El modelo ofrece un ejemplo para la aplicación de los principios en la enseñanza en el aula.

Los principios son los siguientes:

- **Modelar un método útil de resolución de problemas:** La resolución de problemas suele ser difícil y tediosa. Hay que enseñar a los alumnos a ser pacientes y persistentes, así como a seguir un método estructurado.
- **Enseñar en un contexto específico:** Las habilidades de resolución de problemas deben enseñarse en el contexto en el que se van a utilizar. Los profesores utilizan problemas de la vida real en las explicaciones.
- **Ayudar a los alumnos a entender el problema:** Los alumnos deben definir el objetivo final para poder resolver los problemas. Más allá de las preguntas de qué y por qué, encontrar la respuesta al cómo será más fácil.
- **Tómate el tiempo suficiente:** Entender el problema, definir el objetivo, tratar las preguntas, cometer, encontrar y arreglar errores y resolver problemas enteros en una sola sesión requieren tiempo.
- **Haga preguntas y sugerencias:** Explicar por qué ha sucedido algo y pedir a los alumnos que predigan qué pasaría si... son componentes importantes. Así se desarrollan las habilidades de pensamiento analítico y deductivo.
- **Relacionar los errores con los conceptos erróneos:** Los errores pueden servir de prueba de los conceptos erróneos. Determine las ideas erróneas y corríjalas.

## Modelo de resolución de problemas de Wood

### 1. Definir el problema

- **El sistema:** Ayude a los alumnos a interpretar la información dada en el enunciado del problema, quizá utilizando un diagrama para hacerlo más efectivo.
- **Conocimientos y conceptos:** Haz una lista de las cosas que se conocen sobre el problema, e identifica qué conocimientos se necesitan para entenderlo para resolverlo.
- **Incógnita(s):** Una incógnita es generalmente la respuesta al problema, pero también pueden existir otras incógnitas. Los alumnos deben ser capaces de entender lo que se espera que encuentren.

- **Unidades y símbolos:** Se debe enseñar a los alumnos a seleccionar, interpretar y utilizar unidades y símbolos. Siempre que sea posible, deben utilizarse unidades de símbolos.
  - **Restricciones:** En todos los problemas hay algunas restricciones declaradas o implícitas, enseñe a los alumnos a identificarlas.
  - **Criterios de éxito:** Desde el principio, se debe animar a los alumnos a pensar en tipos de respuestas lógicas.
2. Piensa en ello
- **Dejar que se cocine a fuego lento:** Esta etapa se utiliza para reflexionar sobre el problema. Durante esta etapa se suele desarrollar una imagen mental del problema.
  - **Identificar conocimientos específicos:** los conocimientos previos necesarios deben ser determinados por los propios estudiantes a partir de las ilustraciones, los ejemplos y los problemas tratados en el curso.
  - **Recoger información:** Se anima a los alumnos a recopilar la información pertinente, que incluye factores de conversión, constantes, tablas, etc. necesarios para resolver el problema.
3. Planificar una solución
- **Considere las posibles estrategias:** El tipo de solución suele estar determinado por el tipo de problema. Calcular, simplificar, utilizar una ecuación, hacer un modelo, dibujar diagramas, tablas o gráficos, o trabajar hacia atrás son algunas de las estrategias habituales para la resolución de problemas.
  - **Elegir la mejor estrategia:** En función de lo que tengan que encontrar o calcular, hay que ayudar a los alumnos a elegir la mejor estrategia
4. Llevar a cabo el Plan
- **Tenga paciencia:** La mayoría de las veces, los problemas no se solucionan rápidamente ni cuando se intenta resolverlos por primera vez.
  - **Ser persistente:** Hay que animar a los estudiantes a ser persistentes si un plan no funciona inmediatamente.
5. Mirar hacia atrás
- Hay que enseñar y animar a los alumnos a reflexionar. Si se ha llegado a una solución, deben preguntarse si la respuesta tiene sentido, si se ajusta a los criterios establecidos en el paso 1, si se responde a las preguntas, etc.

Beneficios de la resolución creativa de problemas



Fuente: Resolución creativa de problemas y toma de decisiones (<http://www.firstselectbh.com>)

La resolución creativa de problemas puede proporcionar muchos beneficios; algunos de ellos son los siguientes:

- La resolución creativa de problemas puede aportar más soluciones innovadoras. El fomento del pensamiento creativo y de la resolución creativa de problemas allana el camino a soluciones más innovadoras, lo que a su vez aporta más y más innovaciones.
- La resolución creativa de problemas aumenta la accesibilidad. En las empresas, la accesibilidad es un punto importante porque determina el grado de actividad de los empleados. Un entorno accesible puede mejorarse mediante la resolución creativa de problemas.
- La resolución creativa de problemas mejora las soluciones con menos prejuicios. Apoyar el pensamiento diverso puede ser eficaz para proporcionar soluciones mejores y más creativas. Por muy creativos que sean, la mayoría de las personas llevan sus prejuicios a una situación de resolución de problemas, lo que no es bueno. Potenciar la creatividad y el pensamiento diverso puede ser a menudo la solución.
- La resolución creativa de problemas aumenta el compromiso de los empleados. Cuanto más creativo sea el lugar de trabajo, más gente tenderá a ser creativa. Cuando ven otras soluciones creativas, empiezan a pensar más allá de lo establecido, lo que fomentará el intercambio de ideas al hacer el entorno más accesible.
- La resolución creativa de problemas potencia las soluciones que funcionan. La mayoría de las soluciones, aunque parezcan funcionar para el caso actual, podrían perder pronto su impacto. Las soluciones creativas de resolución de problemas suelen funcionar con mucha más eficacia porque ofrecen un enfoque más personalizado.

## Conceptos clave

**Solución creativa de problemas:** una forma de resolver problemas o identificar oportunidades cuando el pensamiento convencional ha fracasado.

**Pensamiento productivo:** pensamiento en el que se considera cuidadosamente una cuestión determinada utilizando la objetividad, así como el respeto por el problema en su conjunto.

**Idea creativa:** el resultado de dos o más nociones que se unen en la mente para crear una noción totalmente nueva.

**Brainstorming:** método para generar ideas y compartir conocimientos para resolver un problema concreto.

## Reflexión

¿Puede dar ejemplos de resolución creativa de problemas de la vida cotidiana?

¿Cuáles son los pasos y principios de la resolución creativa de problemas?

## Recursos adicionales

Los beneficios de la resolución creativa de problemas: <https://getwideideas.com/the-benefits-of-creative-problem-solving>

Actividades para la resolución de problemas: <https://www.wrike.com/blog/top-15-problem-solving-activities-team-master/>

## Material de vídeo

Qué es la resolución creativa de problemas: <https://www.youtube.com/watch?v=QbxyiUG5RRI>

Navi Radjou: Resolución creativa de problemas ante límites extremos:

<https://www.youtube.com/watch?v=cHRZ6OrSvvl>

## 1.4 Innovación y creatividad

La innovación y la creatividad son dos conceptos estrechamente relacionados que a veces se utilizan indistintamente. A lo largo de la historia, la humanidad se ha beneficiado de innovaciones que han cambiado la vida cotidiana de forma significativa. Las palabras creatividad e innovación se refieren tanto a un producto de la creatividad humana como a los procesos de desarrollo de un producto. Sin la innovación y la creatividad, el mundo sería muy diferente hoy en día. El reto consiste en tratar la

combinación de estos conceptos: la creatividad como capacidad de individuos individuales y la innovación como fenómeno colectivo.



Fuente: ¿Cómo ser creativo e innovador en el trabajo?

### ¿Cuál es la relación entre innovación y creatividad?

Podemos pensar que la creatividad asociada al potencial humano es una de las dimensiones más complejas y fascinantes. Se cree que la creatividad potencia las actividades innovadoras. Se sabe que un proceso de innovación consta de dos actividades principales, que incluyen la creatividad y la innovación. Mientras que las ideas novedosas y útiles se incluyen en la creatividad, la implementación de estas ideas en nuevos productos y procesos se incluye en la innovación. Aunque esta secuencia parece bastante lógica y evidente, lo que se experimenta en este proceso conlleva en realidad muchos retos y obstáculos. Por lo tanto, hay que mantener un proceso de innovación fluido y equilibrado porque los procesos de innovación son multifacéticos y se caracterizan por las tensiones Sarooghi et al. (2015) y se ven afectados por factores de variación como las instituciones, las culturas, las organizaciones y los entornos externos. Como sugieren Anderson et al. (2004), la creatividad y la innovación no siempre proceden de forma lineal. Más bien siguen un camino sinuoso e incierto que incluye resultados desfavorables. Rosing et al. (2011) afirman que el proceso de transformación de las ideas creativas en innovación se compone de dos procesos diferentes que incluso pueden considerarse opuestos:

- Generación de ideas: requiere experimentación, desafía los supuestos comunes y perturba las rutinas, está relacionada con las actividades de exploración

- Implementación de la idea: requiere un proceso, eficiencia, orientación a los objetivos y ejecución rutinaria y está relacionada con las actividades de explotación (marzo de 1991).



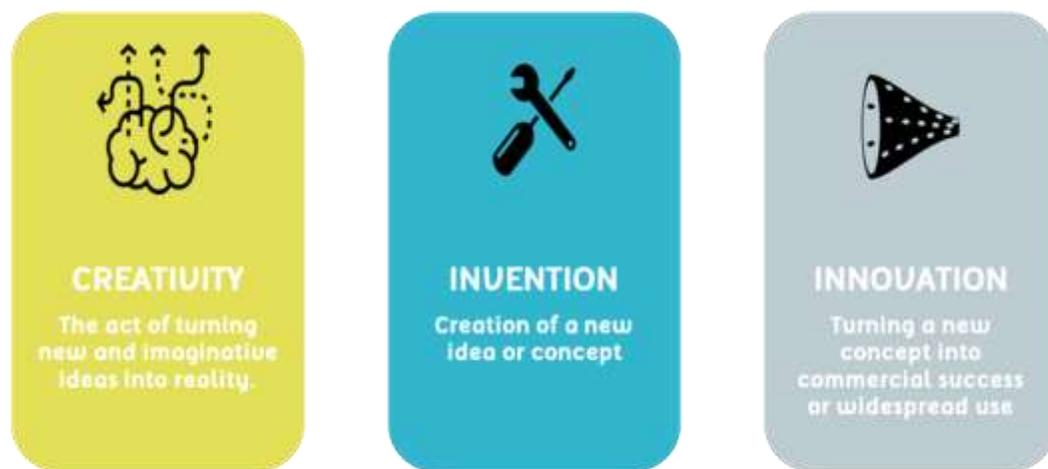
Fuente: ¿Cuál es la diferencia entre creatividad e innovación? <https://weareive.org/what-is-the-difference-between-creativity-and-innovation/>

La palabra creatividad se utilizó muy poco hasta los años 20, pero cuando se empleaba solía referirse a nuevas producciones y cambios en una cultura o en un individuo. Ya en los años 50, Guilford definió a las personas creativas como aquellas que tienen "ideas novedosas", por lo que la creatividad se asoció a las habilidades más características de las personas creativas". Sin embargo, muy pronto se comprendió que el mero hecho de tener ideas nuevas no era suficiente; esas ideas tienen que dar lugar a algo de valor. De ahí que Stein definiera la creatividad como "un trabajo novedoso que es aceptado como sostenible o útil o satisfactorio por un grupo en algún momento" (Stein, 1953). Esta definición de creatividad asociada a la novedad ha dominado durante mucho tiempo.



Fuente: <https://dyppeakperformance.com/manage-your-energy-improve-creativity/>

La innovación es un concepto que se utiliza frecuentemente con la creatividad. Son nociones relacionadas pero separadas. Hunter define la innovación como "La innovación es la puesta en práctica o la creación de algo nuevo que ha realizado un valor para otros". La innovación es más concreta que la creatividad, ya que puede verse en forma de herramienta, beneficio físico o ayuda que resuelve un problema o crea una ventaja. La sociedad se ha beneficiado de la creatividad y la innovación en la invención de la medicina, la música, el transporte, el arte, la comunicación, etc. Los cambios, el crecimiento y la innovación en el mundo han sido posibles con la creatividad y la innovación. No es posible potenciar la innovación sin creatividad. La creatividad y la innovación son dos términos que se utilizan conjuntamente, y a veces indistintamente; sin embargo, hay que tener en cuenta algunas cosas para darse cuenta de la diferencia entre ellos.

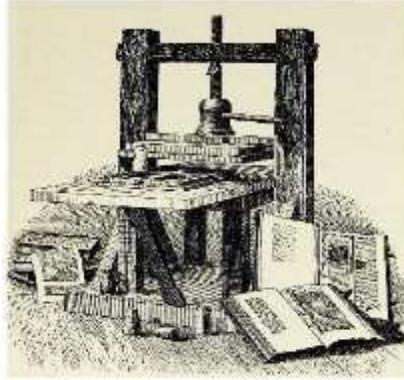


Source: [@innoway\\_me](https://innoway.me)

Innovación, invención y creatividad: definición, diferencia y ejemplos.

### Ejemplos de creatividad e innovación

Como sugieren las definiciones anteriores, la innovación debe incluir un éxito comercial o un uso generalizado de algún tipo. La creatividad y la innovación trabajan juntas para crear una solución a un problema o aportar una nueva experiencia a la sociedad. Los siguientes ejemplos, que incluyen la creatividad y la innovación, podrían servir para ejemplificar esta noción.



Fuente: Getty Images

**La imprenta:** La imprenta, desarrollada por Gutenberg hacia 1440, fue la innovación más eficaz de la historia que hizo posible la difusión y democratización del conocimiento.



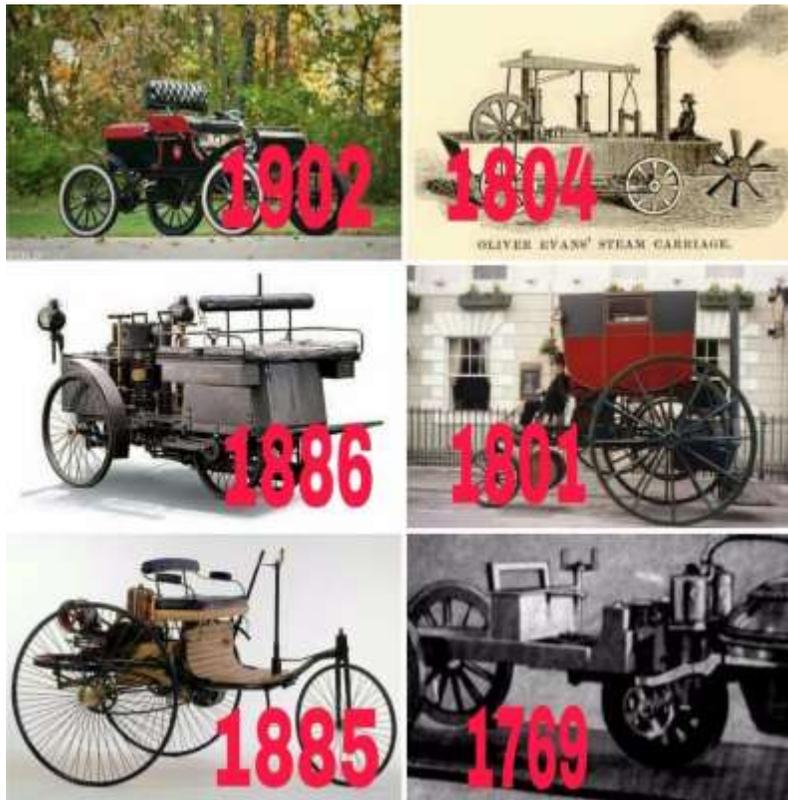
Fuente: Getty Images

**Brújula:** La brújula se inventó en China en el siglo XIV. El impacto de la brújula en la navegación y la exploración primitivas fue incalculable. Proporcionó a los exploradores un método fiable para atravesar los océanos del mundo.



Fuente: Getty Images

**Bombilla eléctrica:** Antes de que se inventara el gas o la iluminación eléctrica, la fuente de luz en interiores procedía principalmente del **fuego fijo en la parrilla**. Las actividades domésticas debían realizarse en el hogar, con velas o lámparas de aceite que proporcionaban una luz tenue (pero móvil) alrededor.



Fuente: Getty Images

**Los automóviles:** Antes del automóvil había coches de caballos, carros y trenes. Se necesitaba un transporte más rápido y personalizado. Después del automóvil, la forma de viajar cambió para siempre. La innovación del primer automóvil impulsó las innovaciones posteriores.



Fuente: Getty Images

**Ride-hailing:** Ride-hailing es un servicio en el que un cliente pide un viaje personalizado en línea a través de una aplicación de smartphone. La primera empresa en ofrecer este servicio de creatividad conceptualizó los sistemas de ride-hailing y de conducción individual basada en contratistas, cuyo objetivo era hacer más rápidas y asequibles las oportunidades de trabajo flexible y el acceso a los vehículos de alquiler. Otras empresas también empezaron a utilizar servicios similares.



Fuente: Getty Images

**Clarooscuro:** El clarooscuro es un método utilizado en el arte y tiene como objetivo utilizar los contrastes agudos entre la oscuridad y la luz para crear una atmósfera y una composición únicas. La persona que creó esta idea quería inventar un proceso creativo para producir imágenes más realistas y una sensación de volumen tridimensional. Esta innovación dio lugar a una técnica real que otros artistas podían utilizar para generar el mismo efecto o uno similar.

Otros ejemplos de innovaciones modernas podrían ser los siguientes:



Fuente: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/vertical>

**Motores de búsqueda:** Los motores de búsqueda en línea son los ejemplos más comunes de la innovación contemporánea. Se han convertido en una de las principales herramientas de tecnología y adquisición de información en Internet, funcionan como sistemas de búsqueda de bases de conocimiento.



Fuente: Getty Images

**Teléfonos móviles:** El uso global de los teléfonos móviles ha provocado cambios significativos en las formas de comunicación de las personas. Antes de que los teléfonos móviles se utilizaran de forma generalizada, la gente solía depender de los teléfonos fijos y otros métodos de comunicación. Los teléfonos móviles se inventaron debido a la necesidad de una comunicación que no se limitara a un cable. Ahora, la era digitalizada moderna también está haciendo evolucionar las formas de utilizar los teléfonos móviles.

### Cómo desarrollar la creatividad y la innovación

La creatividad y la innovación son algunos de los componentes de las competencias del siglo XXI en este mundo que cambia rápidamente. La educación debe estar a la altura del entorno cambiante y afrontar con éxito las dificultades educativas (Whattananarong, 2011). La innovación educativa de alta calidad puede ayudar a los estudiantes a aprender más en menos tiempo y mejorar la competencia de aprendizaje. En consecuencia, el fomento de la innovación de alta calidad en la educación es fundamental e ineludible. Según Sintapanon (2009), generar innovación en la educación es fundamental para el aprendizaje, ya que ayuda a los alumnos a comprender claramente los contenidos y las lecciones. Los alumnos crean procesos de aprendizaje que influyen en sus características deseables.

La creatividad influye en la forma de impartir la enseñanza; la capacidad de pensamiento creativo desarrolla una innovación educativa que es original, significativa y beneficiosa en el aula. En investigaciones anteriores se constató que la adopción de un enfoque educativo sistemático centrado

en el fomento del pensamiento creativo podría mejorar significativamente las capacidades de los estudiantes para ser creativos (Prompan, 2007) y resolver problemas creativos (Kanchanachaya, 2012). Sin embargo, el estudio anterior no se centró en la integración de la creatividad en la creación de la innovación educativa.

El diseño de actividades de resolución de problemas y de tareas desafiantes es de gran importancia para los alumnos. Se cree que el modelo propuesto por Prompan (2007) aumenta la creatividad de los alumnos, y se compone de las siete etapas siguientes:

- i. preparación,
- ii. establecer los objetivos de aprendizaje,
- iii. aprendizaje y transformación,
- iv. definir el concepto y la aplicación,
- v. desarrollo,
- vi. presentación, y
- vii. evaluación y celebración del aprendizaje.

A los alumnos de hoy les gusta aprender a través de las redes sociales y los dispositivos móviles. Los profesores deben diseñar sus clases para que sean más interesantes y desafiantes tanto en el aula como en línea, lo que se conoce como flipped classrooms. Antes de comenzar la clase en el aula, podrían proporcionar a los alumnos tareas de aprendizaje para que las lean y estudien en las redes sociales. Podrían asignar las tareas de aprendizaje en el aula para debatir, hacer una lluvia de ideas con los compañeros y trabajar en un proyecto juntos.



Fuente: 30 estrategias sólidas para fomentar la creatividad en el aprendizaje

No es posible enseñar la creatividad directamente a los demás, pero el propósito podría ser enseñar la creatividad.

(National Advisory Committee on Creative and Cultural Education -NACCCE, [1999](#)) indicó los principios de la enseñanza para la creatividad de la siguiente manera:

- animar a los jóvenes a creer en su identidad creativa,
- identificar las capacidades creativas de los jóvenes y
- Fomentar la creatividad desarrollando algunas de las capacidades y sensibilidades comunes de la creatividad, como la curiosidad, reconociendo y conociendo mejor los procesos creativos que ayudan a fomentar el desarrollo creativo y proporcionando oportunidades para ser creativo con un enfoque práctico.

De ahí que los profesores puedan animar a los alumnos a ser creativos y recompensar los comportamientos creativos cuando se produzcan. Se considera que las capacidades creativas de los alumnos se desarrollan en un ambiente en el que las capacidades creativas del profesor están debidamente comprometidas".

Clifford (2012) sugiere 30 estrategias para fomentar la creatividad en las aulas. Algunas de ellas pueden resumirse como sigue:

- Adoptar la creatividad como parte del aprendizaje
- Utilizar las estrategias más eficaces
- Piensa en la creatividad como una habilidad
- Participar o crear un programa para desarrollar habilidades creativas
- Utilizar las conexiones emocionales
- Utilizar un modelo de creatividad
- Considerar cómo las tareas del aula utilizan el pensamiento divergente y convergente
- La creatividad florece en un "ambiente agradable"
- Esté atento durante las discusiones
- Ver la creatividad de forma positiva
- Pruebe el modelo de incubación
- Utilizar un artefacto cultural
- Establecer la libertad de expresión
- Conocer las normas
- Reunir recursos externos
- Dejar espacio para los errores

- Dejar espacio a la creatividad
- Dar tiempo a los alumnos para que hagan preguntas
- La creatividad genera confianza
- Fomentar la curiosidad
- La estructura es esencial
- Observar un modelo de trabajo de creatividad
- Considerar el trabajo de los actuales expertos en la materia
- Explorar diferentes culturas
- Encontrar formas de incorporar e integrar el arte, la música y la cultura
- Utilizar un modelo de pensamiento creativo colaborativo para resolver los problemas del aula
- Diseñar lecciones multidisciplinares cuando sea posible
- Aprovechar las inteligencias múltiples es la clave
- Entender que la creatividad es importante para el futuro de los estudiantes en el mercado laboral
- Enseñar explícitamente las habilidades creativas

La creatividad y la innovación son conceptos relacionados, pero no son lo mismo. La innovación permite a los individuos descubrir nuevas ideas y obtener el mayor valor posible de ellas.

Sternberg (2010) sugiere los siguientes elementos para fomentar la creatividad en el aula:

- **Definir y redefinir el problema:** Se puede fomentar el rendimiento creativo animando a los alumnos a definir y redefinir sus problemas. No darles opciones les ayuda a desarrollar un buen criterio.
- **Cuestionar y analizar los supuestos:** Aunque no se compartan, todo el mundo tiene suposiciones. Cuestionar los supuestos forma parte del pensamiento analítico que implica la creatividad.
- **Enseñar a los alumnos a vender sus ideas creativas:** Persuadir a otras personas del valor de sus ideas es algo que deben aprender los estudiantes.
- **Fomentar la generación de ideas:** Sugiera nuevos enfoques cuando las ideas sugeridas no parezcan tener mucho valor. A las personas creativas les gusta generar ideas.
- **Reconozca que el conocimiento es un arma de doble filo:** No se puede ser creativo sin conocimientos. Por otro lado, quienes tienen un nivel de conocimiento experto pueden experimentar una visión de túnel, un pensamiento estrecho y un atrincheramiento.
- **Rede a los alumnos a identificar y superar los obstáculos:** Los profesores pueden preparar a los alumnos para la decepción compartiendo ejemplos de obstáculos a los que se enfrentan las personas creativas.
- **Fomentar la asunción de riesgos razonables:** Hay que ayudar a los alumnos a aprender a asumir riesgos sensatos y a desarrollar el sentido de la evaluación de riesgos.

- **Fomentar la tolerancia a la ambigüedad:** Los profesores deben animar a los alumnos a aceptar y prolongar el periodo en el que sus ideas no convergen del todo.
- **Fomentar la autoeficacia:** La creencia de las personas creativas en el valor de lo que hacen es extremadamente importante, ya que el trabajo creativo no suele tener una buena acogida.
- **Proporcionar un entorno que fomente la creatividad:** La creatividad de los alumnos no se desarrolla cuando se les dice que sean creativos, sino cuando se les muestra cómo pueden serlo.
- **Enseñe a los alumnos la importancia de retrasar la gratificación:** Los profesores deben recordar a los alumnos que su creatividad no suele ser recompensada inmediatamente. El trabajo creativo de las personas suele ser ignorado o castigado.
- **Ayuda a los alumnos a encontrar lo que les gusta hacer:** Los profesores pueden pedir a los alumnos que demuestren su talento o habilidad para la clase, cualquier cosa que les guste hacer es aceptada.

## Conceptos clave

**Innovación:** una nueva idea, método o dispositivo: novedad; la introducción de algo nuevo.

**Curiosidad:** un fuerte deseo de saber o aprender algo.

**Pensamiento divergente** (también denominado pensamiento lateral): proceso de creación de ideas o soluciones múltiples y únicas para un problema.

**Pensamiento convergente:** el tipo de pensamiento que se centra en dar una respuesta única y bien establecida a un problema.

## Reflexión

¿Cuáles cree que son las innovaciones más importantes de nuestra época?

## Recursos adicionales

7 ejemplos de creatividad e innovación: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/creativity-and-innovation-examples>

La creatividad no es la innovación (pero se necesitan ambas):

<https://www.businessnewsdaily.com/6848-creativity-vs-innovation.html>

## Material de vídeo

Cuál es la relación entre creatividad e innovación: [https://www.youtube.com/watch?v=a-\\_ICMxQPpU](https://www.youtube.com/watch?v=a-_ICMxQPpU)

¿Cuál es la diferencia entre innovación y creatividad? <https://www.youtube.com/watch?v=TL2d2t2iZkY>

Los 10 mejores inventos de la historia de la humanidad:

[https://www.youtube.com/watch?v=FJlpcyax8\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=FJlpcyax8_g)

Las 5 innovaciones más importantes de la historia que lo cambiaron todo:

<https://www.youtube.com/watch?v=CJdu66rmYuQ>

## 1.5 Evaluación

- 1) ¿Qué significa IQ?
  - a) Pregunta inteligente
  - b) Coeficiente de inteligencia
  - c) Cuota internacional
  
- 2) Gente genial...
  - a) puede lograr cosas sin mucho esfuerzo
  - b) tener un talento natural de la familia
  - c) utilizar tanto la inteligencia como el trabajo duro
  
- 3) Creatividad e innovación ...
  - a) son dos conceptos completamente diferentes
  - b) trabajar juntos para aportar algo nuevo a la sociedad
  - c) puede ser alcanzado por cualquier persona
  
- 4) Solución creativa de problemas ...
  - a) es lo mismo que la resolución de problemas
  - b) no tiene relación con la inteligencia
  - c) se utiliza para problemas en los que el pensamiento convencional ha fracasado
  
- 5) La creatividad es un concepto que requiere
  - a) genio y conocimientos por encima de la media
  - b) originalidad y eficacia.
  - c) Cierta edad

- 6) ¿Cuál no evalúa la creatividad?
- a) Test Torrance de Pensamiento Creativo TTCT
  - b) Las pruebas de Wallach y Kogan
  - c) Test de cociente intelectual
- 7) El problema de las velas de Duncker (1945) es sobre
- a) Creatividad y resolución de problemas
  - b) Innovación y genialidad
  - c) Inteligencia y pensamiento abstracto

## Módulo 2. Creatividad individual y social

Autor: Özcan YÜCEL

### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta Unidad de Aprendizaje, los alumnos serán capaces de

- Comprender la distinción entre los tipos de creatividad
- Definir los tipos de creatividad
- Clasificar los tipos de creatividad
- Explicar los pasos del proceso de creatividad social
- Clasificar los marcos de la creatividad social
- Aplicar marcos de creatividad
- Analizar los obstáculos a la creatividad
- Generar ideas para potenciar la creatividad
- Definir el contexto histórico e intelectual de la creatividad

### Introducción

La creatividad suele considerarse un rasgo individual que puede manifestarse tanto en el proceso como en el producto o artefacto creado mediante el proceso creativo. Aunque cada persona tiene un nivel diferente de desarrollo de la competencia creativa, todos los sujetos pueden desarrollar su potencial creativo desarrollando una mayor conciencia de los procesos creativos, como el pensamiento divergente, y también los criterios creativos para autorregular la calidad de la solución creativa.



Fuente: <https://researchnet.com>

La creatividad se ha estudiado sobre todo desde un punto de vista individual en el campo de la psicología, pero cada vez hay más estudios en el campo de la educación, no sólo en tareas individuales sino también en actividades sociales que implican a los alumnos en diferentes tipos de proyectos creativos. Durante mucho tiempo, la investigación sobre la creatividad se ha centrado en la creatividad individual. Sin embargo, hay mucho que decir sobre la distinción de la creatividad social como un tipo separado de creatividad. Algunas tareas creativas pueden ser gestionadas por individuos solos, pero muchas tareas requieren la colaboración entre personas con diferentes habilidades. En dos estudios, la creatividad individual y la creatividad social incluso se correlacionaron negativamente (Eisele, 2017a, b). Además, la creatividad social no es lo mismo que la competencia social o las habilidades sociales (véase, por ejemplo, Fischer, Giaccardi, Eden, Sugimoto y Ye, 2005)

Apoyar el desarrollo de la competencia creativa es importante para los retos actuales de la sociedad. Sin embargo, la creatividad se ha abordado principalmente de forma individual, sin tener en cuenta las especificidades de los procesos creativos. Gran parte de la creatividad humana es social y surge de actividades que tienen lugar en un contexto en el que la interacción con otras personas y los artefactos que encarnan el conocimiento colectivo son contribuyentes esenciales. La actividad creativa surge de la relación entre los individuos y su trabajo, así como de las interacciones entre individuos. La creatividad no sólo ocurre dentro de la cabeza de las personas, sino también en la interacción entre los pensamientos de una persona y un contexto sociocultural. Esta unidad de aprendizaje es adecuada para todo instructor que quiera crear lecciones más creativas y examina:

- (1) cómo se puede integrar la creatividad individual y social empleando modelos de colaboración adecuados y herramientas que apoyen la cognición distribuida;
- (2) cómo la creación de externalizaciones compartibles ("objetos límite") y la adopción de modelos de procesos evolutivos en la construcción de entornos de metadiseño pueden potenciar la creatividad y apoyar las actividades de diseño espontáneas ("culturas de diseño no autoconscientes");
- (3) cómo está surgiendo una nueva competencia de diseño, que requiere pasar de las acciones creativas individuales a las actividades sinérgicas, del profesional reflexivo a las comunidades reflexivas, y de las tareas dadas a las actividades con significado personal.
- (4) discutir las barreras a la creatividad y cómo habilitarlas.

## 2.1 La naturaleza de la creatividad

### ¿Cuál es la naturaleza de la creatividad?

La creatividad es un concepto complejo y misterioso, por lo que resulta difícil definirla debido a la ambigüedad del concepto y a que no existe una definición aceptada para ella en general. Las primeras definiciones de creatividad se basaban en el concepto de individuo creativo cuando Guilford (1950: p.444) definió la creatividad como "las habilidades más características de las personas creativas". Esta definición se impuso en la década de 1950 y es popular entre los investigadores de la creatividad (Amabile, 1996: p.21). Aunque cada individuo tiene una creatividad diferente, la verdadera recompensa aparece cuando el proceso creativo se aprovecha en una organización a nivel organizativo (Cook, 1998a). La creatividad se ha definido de varias maneras.

La creatividad se asocia a menudo con ideas y descubrimientos que son fundamentalmente novedosos con respecto a toda la historia de la humanidad (creatividad histórica). Sin embargo, la creatividad también se da en las actividades cotidianas de resolución de problemas reales, y no sólo en los laboratorios de investigación o en los estudios de arte como hechos excepcionales. Los investigadores se ocupan de las ideas y los descubrimientos en la práctica laboral cotidiana que son novedosos en lo que respecta a una mente humana individual o a una comunidad social denominada creatividad psicológica, que es una capacidad inherente en diversos grados a todas las personas y necesaria en la mayoría de las situaciones de resolución de problemas. El análisis de las contribuciones de las personas creativas más destacadas [Gardner, 1993] ayuda a establecer un marco para la creatividad, pero comprender la creatividad en el contexto de las actividades cotidianas es igualmente importante para que las personas creen mejores productos de trabajo (creatividad cotidiana). El análisis de las prácticas cotidianas de diseño [Rogoff y Lave, 1984] ha demostrado que los trabajadores del conocimiento y los diseñadores tienen que realizar actividades creativas para hacer frente a las complejidades imprevistas de las tareas del mundo real.



Fuente: <https://istock.com>

La naturaleza de la creatividad tiene cuatro piezas esenciales:

1. Originalidad.
2. Expresión.
3. Evaluación social.
4. Apreciación social dentro de una comunidad.

La originalidad significa que las personas tienen ideas únicas (sobre todo en el ámbito de la creatividad psicológica) o que aplican ideas existentes a nuevos contextos. Estas ideas o nuevas aplicaciones no sirven de mucho si sólo se interiorizan; es necesario expresarlas y exteriorizarlas para que se produzca una evaluación social en la que otras personas (con diferentes orígenes y perspectivas) puedan entenderlas, reflexionar sobre ellas y mejorarlas. Por último, la valoración social se refiere a los efectos de las recompensas sociales, los créditos y los reconocimientos por parte de otros (por ejemplo, las estructuras de recompensa como en una economía de regalos y una economía de mercado) que motivan nuevas actividades creativas [Fischer et al., 2004].

### ¿Cuál es la definición de creatividad?

No existe una definición única y comúnmente aceptada de la creatividad. Tal vez esta falta de acuerdo sobre una definición única sea apropiada dada la naturaleza de la creatividad, pero no por ello deja de ser útil examinar lo que varios escritores y estudiosos han escrito sobre el concepto.



La creatividad se ha descrito como "cualquier forma de acción que conduce a resultados que son novedosos, útiles y predecibles" (Boone & Hollingsworth, 1990, p. 3); como "ver cosas que todo el mundo ve a nuestro alrededor y hacer conexiones que nadie más ha hecho" (Wycoff, 1995, p. 21); como "un proceso o cambio de lo que es y ha sido a lo que podría ser" (Singh, 1985, p. 108); y como "todo el proceso por el que se generan, desarrollan y transforman las ideas en valor" (Kao, 1996, p. xvii). Las definiciones e interpretaciones de la creatividad difieren, en parte, porque hacen hincapié en distintos aspectos de la creatividad en diferentes entornos.

Perspectiva de la creatividad	Puntos principales	Implicaciones prácticas
La creatividad como rasgo	Las personas tienen características innatas que las predisponen a ser creativas.	Algunas personas tienen rasgos que las hacen naturalmente creativas; esas personas probablemente serán creativas dondequiera que se encuentren.
La creatividad como capacidad y habilidad cognitiva	La creatividad se basa en habilidades y capacidades conceptuales como el pensamiento divergente y abstracto.	La creatividad puede potenciarse mediante el aprendizaje y la mejora de ciertas habilidades cognitivas.
La creatividad como comportamiento	La creatividad es todo aquello que da lugar a la formación de nuevas ideas o soluciones que sean útiles.	El valor de la creatividad reside en los resultados útiles que se producen.
La creatividad como proceso	La creatividad es un proceso de generación y prueba de ideas.	El proceso creativo puede dar lugar o no a un nuevo producto o proceso; los individuos pueden desempeñar diferentes papeles en el proceso.
Visiones integradas de la creatividad	La creatividad es una función de la interacción entre la persona, el entorno y la tarea.	Algunos tipos de tareas y entornos organizativos pueden ser más o menos propicios para la creatividad.

#### La creatividad como rasgo:

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.creartermus.eu/>

Una forma de ver la creatividad es en términos de los rasgos, atributos o características que predisponen a una persona a ser considerada "creativa". Desde este punto de vista, si una persona posee estos rasgos, se considera que es creativa. La perspectiva de los rasgos también asume que las características personales son más importantes que la naturaleza del entorno organizativo en el que la persona trabaja. En otras palabras, las personas creativas probablemente serán creativas dondequiera que se encuentren. Por el contrario, según este punto de vista, las personas que no tienen estas características no serán creativas, independientemente del lugar en el que se encuentren. Por ejemplo, se dice que algunas personas son naturalmente intuitivas en el sentido de que no acumulan hechos ni prueban teorías; simplemente "sienten" las cosas y, por lo tanto, se las considera creativas. Creatividad también se ha descrito como sinónimo de originalidad. También se ha descubierto que las personas que demuestran originalidad son más inteligentes y tienen preferencia por la complejidad, rasgos que también se asocian a la creatividad (Foundation for Research on Human behaviour, 1958; Gundry et al. 1994).

#### **La creatividad como habilidad y destreza conceptual:**

La creatividad también se ha descrito como el uso de un conjunto particular de habilidades y capacidades conceptuales. Esta perspectiva difiere de los enfoques basados en los rasgos en que se centra más en la cognición que en las características de la personalidad. Koestler (1964), por ejemplo, sugirió que la creatividad se basa en la capacidad de pensar en más de un plano o en más de un nivel a la vez. Tal y como lo caracterizó Dimock (1986), "cuanto más hábil sea una persona para pasar de las áreas aplicadas inferiores a los planos intelectuales e imaginativos superiores, más creativa será esa persona afortunada" (p. 5) Aunque existe cierto grado de solapamiento entre las visiones de la creatividad que se basan en las características personales y las que hacen hincapié en las habilidades conceptuales y cognitivas, hay una distinción importante. Las habilidades pueden aprenderse, mientras que las características no. En consecuencia, según este punto de vista, todos podemos aprender a ser más creativos ampliando y mejorando nuestras capacidades conceptuales y cognitivas.

#### **La creatividad como comportamiento:**

La visión conductista de la creatividad se centra en las acciones y actividades que dan lugar al desarrollo de algo nuevo. Por lo tanto, la creatividad es algo que una persona hace y no lo que la persona es. El énfasis se pone en el comportamiento, no en las características o cogniciones innatas del individuo. Esta visión de la creatividad se centra en las manifestaciones conductuales externas de la creatividad y las sitúa en su contexto. Es importante destacar que esta visión de la creatividad añade el elemento de la

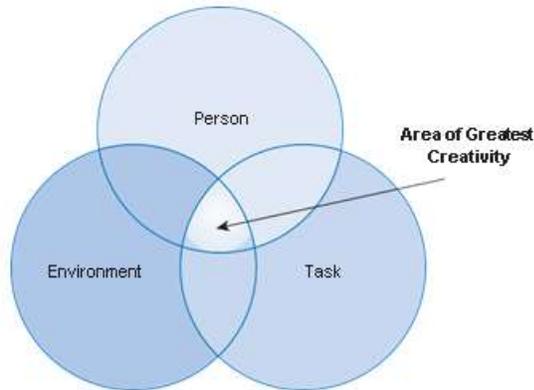
utilidad, distinguiendo así la creatividad de un comportamiento simplemente extraño o inusual. En consecuencia, la creatividad no sólo aporta nuevas ideas, sino que es un proceso que da lugar a acciones o comportamientos que son funcionales y útiles en una situación determinada. En ese sentido, no es el inconformismo por sí mismo, sino el inconformismo con un propósito.

### **La creatividad como proceso:**

La creatividad también puede considerarse un proceso. Desde este punto de vista, la creatividad es un fenómeno muy complejo que implica múltiples fases y etapas. Torrance (1988), por ejemplo, describió la creatividad como un proceso de detección de problemas, formulación de hipótesis y comunicación de ideas. Drazin, Glynn y Kazanjian (1999) definieron la creatividad como la participación de una persona en un proceso creativo en el que la persona "intenta producir resultados creativos desde el punto de vista conductual, cognitivo y emocional" (p. 290). Aquí se hace hincapié en el proceso más que en el resultado. El proceso creativo implica tanto la generación de ideas como la comprobación de las mismas. Como tal, la creatividad en la generación de ideas puede o no dar lugar a resultados creativos. Esta perspectiva procesal de la creatividad es útil para pensar en las etapas del proceso creativo y en el papel que pueden desempeñar los distintos individuos en cada una de ellas.

### **La creatividad como perspectiva integrada de la creatividad**

Por último, algunos han sugerido que la mejor manera de ver la creatividad es englobar todos estos puntos de vista. Por ejemplo, Amabile (1997) ofreció lo que llamó una teoría componencial de la creatividad que tiene en cuenta la experiencia en un dominio concreto, la capacidad de pensamiento creativo y la motivación intrínseca del individuo en un entorno laboral o social concreto. Del mismo modo, Woodman, Sawyer y Griffin (1993) relacionaron los factores individuales, grupales y organizativos con los resultados creativos. Indicaron que la creatividad puede verse como el desarrollo de un nuevo producto, servicio, proceso o procedimiento valioso y útil por parte de personas que trabajan juntas en un sistema social complejo. A continuación se ilustra esta perspectiva integrada que indica la influencia mutua de los factores personales, las características del entorno y la naturaleza de la tarea.



Fuente: <https://shutterstock.com>

Este enfoque es útil para los administradores públicos y los estudiantes de comportamiento organizativo. Reconoce que todos somos potencialmente creativos, aunque algunos de nosotros podemos estar más capacitados naturalmente para algunas partes del proceso creativo que otros. Sugiere que podemos aprender habilidades que mejoren nuestra propia creatividad y que podemos apoyar la creatividad de los demás. Reconoce que la creatividad tiene lugar en un contexto y que la creatividad debe ser útil y adecuada al entorno o al problema en cuestión.

### ¿Qué es el proceso creativo?

La creatividad es algo más que un destello de visión. En cambio, la creatividad puede considerarse un proceso con cinco pasos o etapas identificables: (1) preparación, (2) concentración, (3) incubación, (4) iluminación y (5) verificación (Boone y Hollingsworth, 1990).

**La preparación** es el primer paso del proceso creativo. En la fase de preparación, se investigan a fondo todas las partes del problema. Esto incluye la recopilación y el examen consciente de la información, la definición del problema y la generación de ideas alternativas para abordarlo. El objetivo es asegurarse de que todas las partes del problema se entienden completamente. En la fase de preparación, la persona no sólo busca hechos, sino también ideas y perspectivas alternativas. La preparación es una actividad mental consciente. Por ello, la mayoría de los esfuerzos para mejorar la creatividad se centran en esta etapa del proceso creativo.

En la **etapa de concentración**, la energía y los recursos de la persona (o de la organización) se centran en la resolución del problema. El individuo, en esencia, concentra sus esfuerzos en el problema o la situación. Hay una elección de comprometerse con el proceso y un compromiso para encontrar una solución. Esta etapa no es tanto una cuestión de actividad mental como una cuestión de elección.



Fuente: [herbertlui.net](http://herbertlui.net)

La etapa **de incubación** es una fase en gran medida inconsciente del proceso creativo. Es, en esencia, la "caja negra" de la creatividad. Hay una interiorización y una ordenación y reordenación subconsciente de la información recogida en la etapa de preparación. La persona no puede forzar este proceso; lo mejor que puede hacer es intentar relajarse y permitir que el subconsciente trabaje y que las ideas afloren. Esto puede implicar la combinación de pensamientos no relacionados previamente y una lucha subconsciente entre lo que es y lo que podría ser. El pensamiento y el esfuerzo conscientes probablemente interfieren, más que ayudan, en esta etapa.

**La iluminación** es el "¡Eureka!" del proceso creativo. Es el momento de la percepción o el descubrimiento cuando la respuesta parece llegar a la mente consciente de la persona desde su subconsciente. Se le ha llamado epifanía, revelación o tormenta de ideas: la comprensión repentina de algo nuevo o novedoso. Pero si se considera como parte del proceso creativo, estas percepciones se producen en realidad después de que el individuo haya reunido información y haya pasado por un periodo de actividad mental subconsciente durante el cual el cerebro ha "trabajado" en el problema.

La última etapa del proceso creativo es la **verificación**. Se trata de probar y verificar la viabilidad de la idea o la intuición. En otras palabras, la solución creativa se evalúa con respecto a alguna norma de idoneidad o aceptabilidad, y el creador busca la corroboración y la aceptación de la idea.

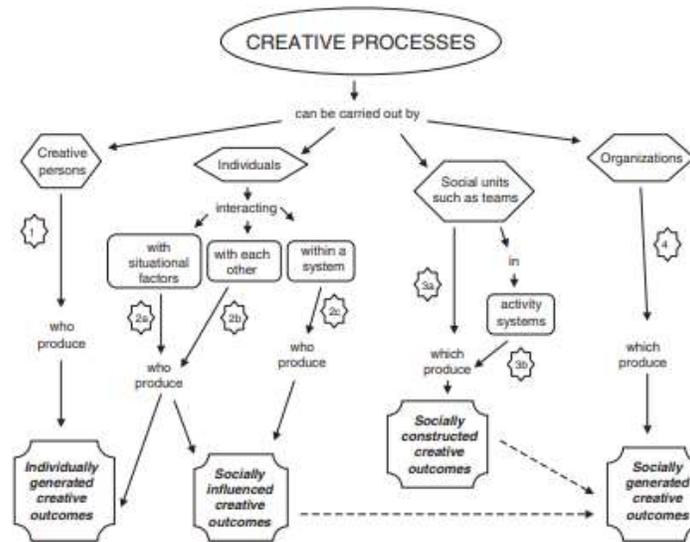
Además de estas etapas identificables, Foster (1995) proporcionó un útil resumen de las características del proceso creativo, entre las que se encuentran las siguientes

- De duración más bien larga que corta.
- Ambigua en lugar de segura y concreta.

- Información rica en lugar de basada en la información "existente".
- Implica múltiples modelos mentales más que un punto de vista particular.
- Orientado a definir los problemas en lugar de encontrar soluciones a corto plazo.
- Un proceso continuo y no un evento único.

### Conceptualización de la creatividad social

Las revisiones de la literatura sobre creatividad, tal y como se describe en la sección de Métodos de este artículo, condujeron a los códigos o categorías que describían la orientación de la investigación. Para la pregunta "quién o qué crea", surgieron cuatro categorías. En primer lugar, el actor puramente individual e independiente como creador y agente: la persona creativa. En segundo lugar, los individuos que interactúan con otros individuos, con variables situacionales o dentro de un sistema, y luego crean como actores independientes o producen resultados que han sido influenciados por la interacción. En tercer lugar, el actor es la unidad social, como un equipo. En cuarto lugar, el actor es la organización. Tanto el equipo como la organización son agentes de nivel colectivo. El mapa conceptual organiza los resultados. Proporciona una estructura para una muestra de puntos de vista sobre los actores que crean y los lugares que los investigadores creen que son donde se produce la creatividad de los actores. Organiza los conceptos presentes en la bibliografía en un mapa que muestra los aspectos del proceso, la persona, el producto, la persuasión y el lugar, junto con el vocabulario de los resultados creativos que son producto de los individuos, los grupos y las organizaciones. El mapa conceptual utiliza un patrón que conecta los conceptos con palabras de enlace. La estructura básica se lee como una frase con caminos alternativos para completarla. Identifica al actor creativo y propone un nombre para el tipo de resultado creativo que se produce. De este modo, el mapa puede ilustrar los niveles implicados al tiempo que tiene en cuenta las cuestiones de quién o qué crea y en qué sitio se produce la acción.



El mapa se debatirá trazando cada conjunto de flechas y replanteándolo en forma de frase. Después de convertir la información del mapa en texto, se discutirán los autores representativos de cada uno de los actores, lugares o procesos. El mapa comienza con "Los procesos creativos pueden ser llevados a cabo por" y continúa completando la frase de diferentes maneras. El mapa refleja la tipología de persona, producto, proceso, persuasión y lugar de la que se ha hablado en el contexto de las definiciones de creatividad y pensamiento creativo proporcionadas anteriormente en este artículo. El primer paso del mapa completa la idea inicial identificando a la "persona" o al actor o actores implicados en el proceso creativo. Se ofrecen cuatro posibilidades, que son las siguientes: personas creativas, individuos, unidades sociales como equipos y organizaciones. Se ofrecen detalles adicionales para la categoría del individuo porque los lugares de un compromiso o el contexto para los individuos implicados en la creatividad es un factor clave para distinguir entre varias corrientes de investigación. En el caso de los individuos, éstos interactúan entre sí, con factores situacionales o dentro de un sistema. Una vez identificado el actor, se nombra el modo de creatividad que produce. Se ofrecen cuatro nombres para el tipo de resultado que crea y que reflejan la parte de "producto" de la tipología "Ps". Los cuatro nombres son los siguientes: resultados creativos generados individualmente, resultados creativos influidos socialmente, resultados creativos construidos socialmente y resultados creativos generados socialmente.

### La creatividad al servicio de la sociedad

Ya en el mundo antiguo existía un interés por la creatividad como fenómeno socialmente útil. Por poner dos ejemplos: El Ion de Platón destacaba la necesidad de la sociedad de contar con personas creativas e

instaba al Estado a fomentar su desarrollo. El emperador chino Han Wu-di, que vivió en el siglo II a.C., estaba intensamente interesado en fomentar la fantasía creativa porque la consideraba un importante recurso del Estado. La dimensión socialmente útil de la creatividad tiene dos aspectos: (a) la creatividad como aspecto de la vida espiritual-estética que ayuda a la sociedad a ser más ilustrada, humana y "sana" (véase Cropley, 1990), y (b) la creatividad en el sentido de capital humano (véase Walberg y Stariha, 1992), que aumenta el bienestar físico y la prosperidad financiera, y hace que la nación sea fuerte y segura. Los efectos más abstractos, espirituales y estéticos, de la creatividad en la sociedad fueron analizados por Cropley (1990) en términos de salud mental. En su opinión, la creatividad fomenta un ajuste psicológico saludable, la tolerancia y la apertura en la sociedad, y al mismo tiempo se ve facilitada por una sociedad mentalmente sana. En los primeros debates que siguieron al artículo de Guilford (1950), escritores como Toynbee (1962) destacaron la importancia de la creatividad no sólo para la supervivencia espiritual sino también para la física de la sociedad. En las dos últimas décadas, la creatividad ha pasado a considerarse cada vez más como un recurso vital en las empresas y en el gobierno (por ejemplo, Higgins, 1994). En las economías emergentes, la creatividad se ve a menudo como la clave para un rápido desarrollo económico y social, especialmente la modernización y sus esperados beneficios de una mejor educación, una mejor atención sanitaria, etc. La relación entre la creatividad y el entorno social es recíproca: El entorno permite o llama a la creatividad y dirige o guía los productos a los que conduce, pero la creatividad también cambia el entorno. Por ejemplo, Sosa y Gero (2003) sostienen que la Ópera de Sidney, en Australia, no sólo introdujo nuevas técnicas arquitectónicas y de construcción, sino que pasó a formar parte de la conciencia australiana y, en su opinión, aumentó la apertura de la sociedad a la novedad. Así pues, parece que no hay muchas razones para que los profesores teman que el fomento de la creatividad implique dar ventajas a los individuos a expensas del grupo en general. Al contrario, fomentar la creatividad es bueno para la sociedad.

### Conceptos clave

**Creatividad histórica:** Es un tipo de creatividad que se asocia a ideas y descubrimientos fundamentalmente novedosos respecto al conjunto de la historia de la humanidad.

**Creatividad cotidiana:** Es la capacidad de pensar de forma divergente y demostrar flexibilidad y originalidad en las actividades diarias.

**Incubación:** Es una fase en gran medida inconsciente del proceso creativo. Es, en esencia, la "caja negra" de la creatividad.

## Reflexión

¿Cuál es el paso más difícil del proceso creativo para usted? Por favor, explique por qué.

Después de repasar las definiciones de creatividad, ¿puede definir su propia creatividad?

## Recursos adicionales

Baer, J. (1998). The case for domain specificity of creativity. *Creat. Res. J.* 11, 173-177. DOI: 10.1207/s15326934crj1102\_7

Sadler-Smith, E. (2016). El modelo de cuatro etapas del proceso creativo de Wallas: ¿más de lo que parece? *Creat. Res. J.* 27. DOI: 10.1080/10400419.2015.1087277

Weisberg, R. W. (1988). "Problem-solving and creativity", en *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives*, ed. R. J. Sternberg (Cambridge: Cambridge University Press)

## Materiales de vídeo

6 señales de que eres muy creativo: <https://www.youtube.com/watch?v=L0bfkw7v9-A>

Los 6 hábitos de las personas excepcionalmente creativas:

<https://www.youtube.com/watch?v=JmQPNJhw5kQ>

El proceso creativo: <https://www.youtube.com/watch?v=3SJ0Rd7XU4Y>

## 2.2 Tipos de creatividad y cómo mejorarlos

### Más allá de las opciones binarias

#### **Creatividad individual**

Los individuos creativos pueden marcar una gran diferencia, como ha analizado y demostrado Gardner [Gardner, 1995] en casos ejemplares, como directores de cine, campeones de equipos deportivos y científicos y políticos destacados. La creatividad individual proviene de la perspectiva única que el individuo aporta al problema o situación actual. Es el resultado gestáltico de la experiencia vital, la cultura, la educación y los conocimientos previos que tiene el individuo, así como del sentido personal que encuentra en la situación actual. Evidentemente, las acciones creativas no pueden ser acciones planificadas, sino que sólo pueden ser acciones situadas, tras reflexionar sobre la conversación situacional de los entornos, ya sean técnicos o sociales. En este sentido, la creatividad individual puede potenciarse en gran medida proporcionando entornos sociotécnicos adecuados. Los estudios demuestran que la mayoría de los individuos tienen la capacidad de ser al menos moderadamente

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

creativos, por lo que si las organizaciones quieren ayudar a los individuos a desarrollar su creatividad, pueden aprovechar los tres componentes de la creatividad. Los tres componentes de la creatividad sugieren que la creatividad se encuentra en la intersección de la motivación, la experiencia y el desarrollo de habilidades de pensamiento creativo.

**Los conocimientos técnicos**, procedimentales e intelectuales son la base de todo trabajo creativo. No se puede esperar que alguien que sabe muy poco sobre programación de software aporte soluciones creativas a los problemas. El potencial de creatividad en un área determinada aumenta cuando la persona tiene un conocimiento excepcional de la información en torno a un problema o cuestión. Las organizaciones pueden tener un impacto positivo en el aumento de la experiencia de los empleados con formación, programas de tutoría, etc.

**Las habilidades de pensamiento creativo** abarcan todos los rasgos de personalidad de los que hemos hablado antes y que son comunes a los líderes creativos. Las organizaciones, cuando son conscientes de los rasgos que fomentan la creatividad, pueden entrevistar y seleccionar a los candidatos que tienen estas características.

**La motivación** significa que un individuo quiere trabajar en una tarea concreta porque es interesante y atractiva. Un individuo que está más motivado intrínsecamente probablemente tendrá más facilidad para desarrollar la creatividad que uno que está más motivado extrínsecamente. La motivación determina la medida en que un individuo se compromete con su experiencia y sus habilidades de pensamiento creativo.

Dado que existen diferentes etapas en el proceso creativo, y que nos diferenciamos unos de otros en términos de personalidad y preferencias, puede ser útil pensar en los diferentes papeles que pueden desempeñar las personas en las distintas etapas de la creatividad. Como señaló Filipczak (1997), "una vez que se entiende que todos los empleados son creativos, el siguiente paso es averiguar qué parte del espectro de la creatividad ocupa cada empleado" (p. 34). Una forma de pensar en los roles en el proceso creativo es considerar los diferentes tipos de creatividad. Hollingsworth (1989) definió cuatro tipos:

1. **La innovación** ve lo obvio antes que nadie. (Por ejemplo, algunos estados han innovado ofreciendo múltiples servicios en un solo sitio, como ofrecer quioscos en centros comerciales o centros de servicio de ventanilla única).
2. **La síntesis** combina ideas de varias fuentes en un nuevo conjunto. (Por ejemplo, un departamento de policía de la ciudad, una agencia estatal de servicios sociales y los tribunales podrían crear un enfoque multiinstitucional para tratar las investigaciones y los juicios por abuso sexual infantil).

3. **La extensión** amplía una idea a una nueva aplicación. (Por ejemplo, muchas jurisdicciones han tomado la idea de la comida rápida y han creado servicios de entrega de libros en las bibliotecas).
4. **La duplicación** copia una buena idea de otros. (Por ejemplo, a medida que las ciudades han ido experimentando y teniendo éxito con las tecnologías de fotorradars en el control del tráfico, otras ciudades han aprendido de esas experiencias y han seguido su ejemplo).

### **Creatividad social**

El poder de la mente individual sin ayuda está muy sobrevalorado [John-Steiner, 2000; Salomon, 1993]. Aunque a menudo se piensa que los individuos creativos trabajan de forma aislada, gran parte de nuestra inteligencia y creatividad es resultado de la interacción y la colaboración con otros individuos [Csikszentmihályi y Sawyer, 1995]. Gran parte de la creatividad humana surge de actividades que tienen lugar en un contexto social en el que las interacciones con otras personas y los artefactos que encarnan el conocimiento del grupo contribuyen de forma importante al proceso.



Fuente: [pxhere.com](http://pxhere.com)

Según Csikszentmihályi, el hecho de que "una idea o un producto que merezca la etiqueta de 'creativo' surja de la sinergia de muchas fuentes y no sólo de la mente de una sola persona", no excluye la creatividad individual. (Csikszentmihályi 1996). La creatividad necesita la "sinergia de muchos", y este tipo de sinergia se ve facilitada por el metadiseño. Una característica que define la creatividad social es que trasciende la creatividad individual y, por tanto, requiere alguna forma de organización. Los elementos de organización pueden ahogar la creatividad, y con frecuencia lo hacen [Florida, 2002], por lo que nuestras experiencias en el diseño colaborativo han puesto de manifiesto dos barreras para la captación de información [Fischer et al., 2004]. Los individuos deben percibir un beneficio directo al



experiencias y representaciones. Para apoyar tanto los aspectos individuales como los sociales de la creatividad, así como la interacción entre ellos, la cocreación puede adoptar diferentes formas, como por ejemplo

- En serie: crear algo (tal vez de forma aislada) que luego se lleva al ámbito social para que otros puedan basarse en él (ya sea en el contexto social o de forma aislada).
- Paralelo al papel: crear por separado elementos que luego se juntan y combinan en algo nuevo.
- Simultáneo: crear algo conjuntamente al mismo tiempo.

### Contexto histórico e intelectual

Los supuestos sobre la creatividad establecidos durante el Renacimiento, el Romanticismo y la Revolución Industrial, siguieron conformando el imaginario cultural y el estudio académico del fenómeno. Hasta la década de 1980, la investigación sobre la creatividad en Occidente se situaba sobre todo en la disciplina de la psicología y se centraba principalmente en lo que se conocía como las cuatro P: persona, proceso, producto y prensa). En el modelo dominante de las cuatro P, el sujeto de la creatividad era una persona y, por tanto, se limitaba por definición a un individuo. Los grupos, las organizaciones, las culturas y las relaciones no se incluían y, de hecho, se representaban popularmente como representantes de la conformidad y el cumplimiento, y en su mayoría se consideraban obstáculos potenciales para la persona creativa. El genio, o más generalmente la persona creativa, se consideraba en una relación de oposición con otras personas y, más generalmente, con la sociedad. Una serie de desarrollos intelectuales y sociales de finales del siglo XX y principios del XXI han cuestionado los fundamentos del pensamiento occidental. De forma directa o indirecta, han llevado a cuestionar, criticar y proponer alternativas al enfoque dominante de la creatividad centrado en el individuo.

- Los psicólogos de orientación construccionista social, así como los sociólogos, han argumentado que quién o qué llamamos "creativo" es el resultado de un juicio social y que, por tanto, la creatividad se construye socialmente y no existe de forma "natural", independientemente de ese juicio.
- Los autores del movimiento vagamente conocido como posmodernismo han criticado la noción de individuo autónomo. Proclamaron la muerte del "sujeto" y del "autor", y dieron paso al "nacimiento del lector". Esto implica poner en primer plano las interpretaciones individuales de los lectores y rechazar el papel dominante del autor. También hicieron hincapié en los intereses comerciales y políticos y en la dinámica de poder que se encuentra en el discurso de la creatividad. Los pensadores posmodernos criticaron la imagen del genio y la noción de originalidad, discutiendo el papel del "bricolaje", la combinación y recombinación de materiales existentes, resumida en la expresión "todo es una remezcla".

- Desde la perspectiva de las teorías de los sistemas y la complejidad, la investigación sobre la creatividad ha considerado a los individuos como sistemas cerrados, no afectados por su contexto. Un enfoque de sistema abierto sitúa a los individuos en su contexto social y en una red de relaciones de creatividad social. La autoorganización y la emergencia de los fenómenos naturales y sociales atrajeron la atención, así como el papel de los "enjambres", con un enfoque ascendente y distribuido, en lugar de descendente, que subraya la importancia de las interacciones recursivas y mutuamente causales.
- Los investigadores que estudian la psicología y la creatividad de las mujeres han argumentado que la creatividad de las mujeres no puede evaluarse sin tener en cuenta los factores sociales y culturales. Se considera que las mujeres no son fundamentalmente creativas de la misma manera que los hombres y, durante gran parte de la historia, no se les permitía participar en aquellos ámbitos en los que se las reconocía como creativas.
- La psicología cultural es un campo interdisciplinar que se nutre de una gran variedad de disciplinas, como la antropología, la neurociencia, los estudios culturales y la filosofía de la mente. Para la psicología cultural, la mente y la cultura no sólo son inseparables, sino mutuamente constitutivas. Las mentes dan forma a la cultura y la cultura da forma a las mentes, y el énfasis está en estudiar la naturaleza de este proceso.
- Los teóricos de la gestión y la organización han desarrollado un interés por la creatividad como parte del proceso más amplio de la innovación. Mientras que el proceso creativo se ha considerado tradicionalmente como algo que ocurre en el interior de un individuo y que lleva a que se encienda la proverbial bombilla, el proceso de innovación incluye la generación de ideas, pero se extiende mucho más en el tiempo y el espacio. La generación de ideas es importante, pero forma parte de un proceso más amplio que llega hasta la puesta en práctica y, por tanto, es, por su propia naturaleza, más social.

### Mitos sobre la creatividad

A continuación se enumeran algunos de los mitos socioculturales más conocidos sobre la creatividad (Boden, 1991):

- La creatividad es divertida.

El estado de flujo de la experiencia cumbre es extremadamente positivo y autorrealizador, pero sería engañoso describirlo como "divertido". La creatividad no es fácil ni pacífica.

- La creatividad es una ráfaga de inspiración.

La creatividad no es un estallido repentino de inspiración, un regalo de lo alto o un momento divino. Más bien, la creatividad es un proceso largo y prolongado en el tiempo, en el que se producen muchas pequeñas miniperspectivas a lo largo de la jornada laboral.

- La creatividad es un rasgo individual.

La creatividad no es sólo una propiedad de los individuos, sino también de los grupos sociales. La creatividad moderna se parece más a un conjunto de jazz de improvisación o al desarrollo del sistema operativo Windows que a un poeta que escribe en soledad. Es más probable que la creatividad individual se produzca en grupos de colaboración que en la soledad. No es casualidad que los músicos de jazz toquen mejor en grupo y ante el público en directo que solos en casa o en ensayos de grupo sin público. Los creadores de todos los ámbitos de la vida afirman que sus ideas más significativas surgen de las colaboraciones (JohnSteiner, 2000). La creatividad es un fenómeno social que implica variación y selección en múltiples niveles de análisis que se superponen. De hecho, en su mayor parte, la creatividad acepta y se basa en las convenciones, lo que significa que la interacción entre las personas y la creatividad comienza desde aquí. "Ser empático significa ser capaz de reconocer los sentimientos de los demás, incluso cuando esos sentimientos pueden no ser obvios. Una consecuencia directa de la empatía es una mejor manera de gestionar las relaciones, escuchar y relacionarse con los demás. Evitan los estereotipos y los juicios demasiado rápidos, y viven su vida de forma muy abierta y honesta." 308 (M. Rusu, 2018). Hay un pequeño componente de novedad en la mayoría de los productos creativos, pero siempre es menor de lo que pensamos en ese momento. Con 50 o 100 años de distancia, casi todo lo que se crea hoy sonará y parecerá igual, aunque parezca una variedad increíble. No hubo libertad de coacción social que llevara a Einstein, Miguel Ángel o Shakespeare. La mayoría de los sistemas sociales tienen intereses en el statu quo, y la verdadera novedad creativa suele percibirse como peligrosa para los que tienen el poder. En consecuencia, lo que realmente necesitan las personas creativas no es el sentido común de la psicología humanista, sino la piel gruesa y el gran ego que sostenía el existencialista Salvador Maddy (Maddy, 1975, p. 182). Por supuesto, este tipo de persona no parece muy bella, y lo que ha reclamado Maddy no se ajusta a nuestros conceptos culturales de la creatividad como la expresión pura y buena del individuo autorrealizado.

- Elija un dominio adecuado para usted.

Los dominios que están ampliamente disponibles tienen más probabilidades de experimentar la creatividad. En algunas culturas y periodos históricos, las élites han restringido el acceso al dominio; sólo una determinada clase privilegiada de personas podía participar.

- Elija un campo adecuado para usted.

Un campo tiene más probabilidades de experimentar la creatividad si cuenta con sistemas formales de formación, con profesores, mentores y expertos que puedan transmitir el dominio del conocimiento. Un

campo tiene más probabilidades de experimentar la creatividad si ofrece oportunidades a los recién llegados para trabajar en él. Los jóvenes con talento no elegirán una carrera si no hay oportunidades de empleo o si el campo sólo acepta a personas mayores. Puedes aumentar tus posibilidades de creatividad asegurándote de que trabajas en un campo que se ajusta a tu personalidad y estilo. Algunos campos son muy amplios y requieren muchas redes para mantenerse involucrados y conectados. Eso es bueno si eres extrovertido, pero una persona más introvertida podría sentirse intimidada porque habrá 5000 personas en la conferencia anual. Los introvertidos podrían sentirse más cómodos en ámbitos más pequeños.

### Técnicas para mejorar la creatividad

Las habilidades creativas pueden mejorarse mediante el aprendizaje y la práctica. En todos los niveles educativos, los profesores y las autoridades educativas utilizan la formación en creatividad para construir y fomentar enfoques y habilidades creativas. Las siguientes subsecciones ofrecen una muestra



de algunas de las herramientas utilizadas para potenciar la creatividad.

Fuente: <https://edx.org>

### La caja de ideas o el análisis matricial

En el análisis matricial, se utiliza una "caja de ideas" bidimensional para explorar nuevas ideas o alternativas (Miller, 1987). Hay cuatro pasos para generar un cuadro de ideas: (1) especificar el propósito o lo que se quiere conseguir, (2) identificar los parámetros del problema, (3) enumerar las variaciones y (4) probar diferentes combinaciones. Considere una situación en la que su propósito es obtener la opinión y la participación de los ciudadanos en el departamento de ocio de la ciudad, pero no está seguro de cómo hacerlo y las limitaciones de recursos son tales que estará limitado en el número

de enfoques que puede utilizar. Podría empezar preguntándose cuáles son los parámetros del problema. Por ejemplo, podría considerar como parámetros los métodos de entrada, el tiempo o la frecuencia, los sujetos y los grupos objetivo. Para cada uno de esos parámetros, desarrollaría opciones. Los métodos de aportación podrían incluir reuniones abiertas en toda la ciudad, foros de vecinos, cuestionarios por correo o buzones de sugerencias. En cuanto a los grupos destinatarios, podría pensar en personas mayores, adolescentes, niños en edad preescolar y empresarios.

### **Synectics**

La sinéctica es una técnica desarrollada por Gordon (1961) para mejorar la resolución creativa de problemas. La palabra *sinéctica* significa unir elementos diferentes y aparentemente inconexos o irrelevantes. En la sinéctica, los problemas se definen "haciendo familiar lo extraño", y las ideas se buscan "haciendo extraño lo familiar" (p. 33). En el primer caso, el objetivo es comprender o definir el problema utilizando términos que le son familiares. En el segundo caso, el propósito es hacer extraño lo familiar distorsionando, invirtiendo o transponiendo a propósito el problema a algo no familiar. Esto puede "transponer tanto nuestras formas habituales de percibir como nuestras expectativas habituales sobre cómo nos comportamos nosotros o el mundo" (p. 36). La sinéctica utiliza cuatro tipos de metáforas en este proceso: (1) la analogía personal, (2) la analogía directa, (3) la analogía simbólica y (4) la analogía de fantasía.

### **Mapa mental**

Los mapas mentales son una técnica diseñada para ayudarnos a pensar visual y espacialmente en cuestiones y problemas. Los mapas mentales nos ayudan a guiarnos a través de exploraciones mentales de forma muy parecida a como nos ayudan los mapas ordinarios en nuestros viajes (Rickards, 1988). Los mapas mentales utilizan fotografías e imágenes para definir una visión, un problema o una situación. Puede ser una simple representación destinada a ser utilizada como disparador de la memoria o como una representación detallada de una situación, proceso o "territorio". Wycoff (1995) sugirió que un mapa mental debería comenzar con una imagen central en el centro de la página. A continuación, se deben utilizar colores, imágenes y símbolos para mapear la situación, utilizando sólo una palabra clave por imagen. Todas las líneas parten de la imagen central. Los mapas mentales pueden ser una herramienta muy útil para organizar la información, generar y comunicar ideas y crear un marco para resolver problemas. Existen diversas variantes, como el árbol y el mapa de espinas de pescado. Con un árbol, se vincula una idea o problema dominante con un conjunto de sus componentes o ramas. En el

mapa de espinas de pescado (una técnica popular en Japón), los problemas se diagraman en términos de causa y efecto.

### **Pensamiento de diseño**

El pensamiento de diseño es un enfoque de la utilización de la creatividad para resolver problemas que incorpora los métodos originales de los diseñadores gráficos e industriales para "involucrar a las personas, comunicar información, generar ideas o indagar en un problema de diseño" (Junginger, 2006, p. 2). Este proceso, basado en el utilizado en el diseño físico de objetos (por ejemplo, sillas, ordenadores y bicicletas), se está aplicando también a los problemas organizativos. Ofrece una forma de abordar las cuestiones y los problemas que se dirigen a "inventar" formas de hacer las cosas que tengan sentido para los seres humanos que las utilizan en un contexto determinado. Algunos ven el pensamiento de diseño como un complemento del pensamiento científico. En el pensamiento científico, el científico analiza los hechos para encontrar patrones y conocimientos. En el pensamiento de diseño, el diseñador "inventa nuevos patrones y conceptos para abordar hechos y posibilidades" (Owen, 2006, p. 17; 2007).

### Conceptos clave

**Creatividad individual:** La *creatividad individual* son las ideas o innovaciones de un *solo individuo*: un autor que escribe un libro o un gestor de procesos que piensa en un nuevo proceso, por ejemplo

**Creatividad social:** La creatividad social es un término general utilizado para describir una serie de enfoques diferentes que van más allá del enfoque tradicional de la psicología en el individuo.

**Sinéctica:** La sinéctica es una técnica para mejorar la resolución creativa de problemas que consiste en unir elementos diferentes y aparentemente inconexos o irrelevantes.

### Reflexión

¿Qué técnicas utiliza para mejorar la creatividad en su clase?

¿Qué tipo de creatividad es imprescindible en el sistema educativo?

### Recursos adicionales

Ghiselin, B., ed. 1952. *El proceso creativo*, Nueva York: Mentor. [[Google Scholar](#)]

Martindale, C. 1989. "Personalidad, situación y creatividad". En *Handbook of creativity*, Editado por: Glover, J.A., Ronning, R.R. y Reynolds, C.R. 211-232. New York: Plenum. [[Crossref](#)], [[Google Scholar](#)]

White, J., ed. 1972. *The highest state of consciousness*, Nueva York: Anchor. [[Google Scholar](#)]

## Materiales de vídeo

La creatividad: Cuatro tipos de pensamiento <https://www.youtube.com/watch?v=AQVK6ZeIAG4>

Pensamiento creativo: Aumentar los puntos <https://www.youtube.com/watch?v=cYhgIlTy4yY>

8 ejercicios de pensamiento creativo <https://www.youtube.com/watch?v=pfg9a9diN40>

## 2.3 La creatividad social avanza

### Nociones y conceptos relacionados

La creatividad social es un término general utilizado para describir una serie de enfoques diferentes que van más allá del enfoque tradicional de la psicología en el individuo. Surgió inicialmente en un esfuerzo por abordar los factores y problemas sociales en el estudio de la creatividad. El creciente interés por la creatividad social ha llamado la atención sobre temas como la creatividad relacional, la creatividad en las relaciones y los grupos, el papel del entorno en el fomento o la inhibición de la creatividad, y también ha cuestionado y articulado las raíces y las posturas filosóficas de diversos enfoques de la creatividad.

#### 1. Dos dimensiones en la creatividad social

Para representar mejor la naturaleza de las interacciones sociales creativas, los investigadores proponen describirla en dos dimensiones principales:

- grado de novedad
- el tamaño del grupo social

Uno de los ejes se deriva del continuo psicológico-histórico planteado por Boden (1992). Así, un comportamiento puede abarcar desde la creatividad psicológica, si es novedoso para el individuo (y posiblemente conocido por otros en el tiempo y el espacio), hasta la creatividad histórica, si el comportamiento es el primero que se produce en la historia de la humanidad. Desde este punto de vista, la creatividad histórica representa una submuestra de la creatividad psicológica. La creatividad social abarca, por tanto, desde los pequeños cambios de comportamiento que se producen cada vez que utilizamos una conducta novedosa para nosotros (pero conocida por los demás) con el fin de resolver un problema social cotidiano o mejorar una situación social, hasta las invenciones y prácticas sociales revolucionarias que alteran drásticamente las normas sociales de los grupos.

Un segundo eje se refiere al tamaño del grupo social en el que se observa la creatividad social. Los comportamientos sociales novedosos son relevantes (o no) para grupos de distintos tamaños, desde las relaciones diádicas hasta los grupos más grandes. Dentro de las diádas, se propone que la creatividad

social se expresa cada vez que las dos partes cooperan para aumentar su bienestar mutuo. A medida que aumenta el tamaño del grupo, los problemas sociales que hay que resolver se vuelven más complejos y requieren creatividad social, como se expresa en la vida de los líderes y seguidores sindicales, políticos y religiosos. En el extremo de la dimensión del tamaño del grupo se encuentra la creatividad social relacionada con las generaciones futuras. En cualquier momento, un comportamiento social creativo puede situarse en este espacio bidimensional. Sin embargo, un comportamiento creativo realizado en un grupo puede a veces ascender tanto en la dimensión psicológica-histórica como en la del tamaño del grupo, si es realizado por un número creciente de individuos de forma coordinada, como en las protestas, boicots o levantamientos a gran escala.

## 2. La creatividad social dentro del desarrollo social

Sólo los comportamientos sociales que se adaptan al contexto y son novedosos, al menos para uno mismo, pueden encajar en esta definición de creatividad social. Por lo tanto, no todo acto social puede equipararse a un acto creativo, ya que muchos comportamientos sociales se derivan simplemente de meras rutinas aprendidas. Se han propuesto tres perspectivas psicológicas la perspectiva funcional propuesta por Spivack y Shure (1974) y Dodge (1986).



Fuente: <https://epthinktank.com>

Spivack y Shure (1974) originaron una serie de estudios que tenían como objetivo la implementación de programas de intervención en escuelas infantiles y primarias. Un objetivo importante de estos programas de intervención era formar a los profesores para que promovieran las habilidades de resolución de problemas sociales en sus alumnos. En su marco teórico, que sienta las bases tanto de los programas de intervención como de los instrumentos de evaluación, las discrepancias en las habilidades de resolución de problemas sociales podrían explicarse en términos de discrepancias en uno o más de

los componentes del proceso de resolución de problemas. Tres habilidades sociales se consideran esenciales:

Cada una de las habilidades identificadas por Spivack y Shure es relevante para la creatividad social. Cada una de ellas se basa en el pensamiento divergente (véase Runco, en este volumen), un modo de pensamiento que es fundamental para la creatividad. Además, el pensamiento divergente no se promueve como una habilidad general, sino en tareas cognitivas de orientación social. En consecuencia, cuando se enfrenta a un problema social, un modo de pensamiento divergente tanto en la interpretación de las situaciones sociales como en la búsqueda de soluciones aumentará la probabilidad de encontrar una respuesta socialmente creativa.

- la perspectiva estructural elaborada por Piaget (1932) y Kohlberg (1968)

Una perspectiva diferente del desarrollo -la perspectiva estructural- propone que las capacidades (sociales o de otro tipo) pasan por una serie de etapas universales y constantes, cada una de las cuales corresponde al despliegue de capacidades distintas. La perspectiva estructural ha ganado atención en la psicología del desarrollo a través de los trabajos de Piaget, en algunos de los cuales se examinaron aspectos del desarrollo social (1932). Este enfoque proporciona un marco adicional en el que se puede considerar el desarrollo de la creatividad social. Según Piaget, un momento central en el desarrollo social de los niños es cuando alcanzan la autonomía en



Fuente: <https://nancywilson.com>

razonamiento moral, a diferencia de una etapa heterónoma más temprana. De esta perspectiva se desprende que en este último estadio deberían observarse mayores niveles de creatividad social, ya que permite interacciones más complejas, integrando principios morales como la cooperación y la reciprocidad. Piaget no proporcionó una explicación precisa de cómo los niños alcanzan la etapa de

razonamiento moral compatible con la creatividad. Se limitó a destacar el papel de las interacciones con los compañeros -especialmente en los juegos colectivos- sobre las interacciones con los adultos. A diferencia de la mayoría de las interacciones con los adultos, escribió, las interacciones entre pares permiten una práctica más equilibrada de la cooperación y la reciprocidad.

- El enfoque mixto de Selman para el desarrollo de la resolución de problemas sociales

Después de proponer un desarrollo secuencial de la descentración en un marco piagetiano, Selman y colaboradores (Selman et al., 1986; Yeates y Selman, 1989) intentaron integrar las perspectivas funcional y estructural al considerar las estrategias de negociación interpersonal (INS) en los niños. Su modelo de INS es estructural, ya que se basa en el modelo anterior de Selman sobre el desarrollo de la descentración, proponiendo cuatro etapas sucesivas en las estrategias de negociación **(0) impulsiva, (1) unilateral, (2) recíproca y (3) colaborativa/cooperativa**. El modelo de estrategias de negociación interpersonal de Selman y Yeates proporciona un marco útil y polivalente para investigar el desarrollo de la creatividad social, ya que incluye tanto el pensamiento divergente (generación de ideas) como la etapa de pensamiento convergente. Además, el modelo INS hace predicciones específicas sobre las estrategias.

### Marcos para la creatividad social

Se basa en la creencia básica de que existe una relación "y" y no "versus" entre la creatividad individual y la social. La creatividad es un proceso interactivo que se produce en la relación entre el individuo y la sociedad y entre el individuo y el entorno técnico. Por lo tanto, es necesario un enfoque sistémico - basado en procesos en los que la creatividad individual y social se refuerzan mutuamente- para potenciar la creatividad de forma eficaz. La creatividad individual y social puede integrarse mediante modelos de colaboración adecuados, estructuras comunitarias apropiadas, objetos límite, modelos de proceso que apoyen la evolución natural de los artefactos y el metadiseño. La combinación de los elementos anteriores puede potenciar esta integración proporcionando el entorno y las interacciones adecuadas. En esta sección se describe la relación entre cada elemento y la creatividad.

- El modelo de colaboración a escala de los peces

El modelo tradicional de colaboración, la "división del trabajo", es inadecuado para abordar cuestiones de creatividad social. La división del trabajo [Levy y Murnane, 2004] se refiere a tareas especializadas dentro de un marco de referencia determinado; en cambio, la creatividad social es una cuestión de interacciones y significados emergentes. La diferencia fundamental entre la creatividad social y la división del trabajo puede resumirse en lo siguiente:

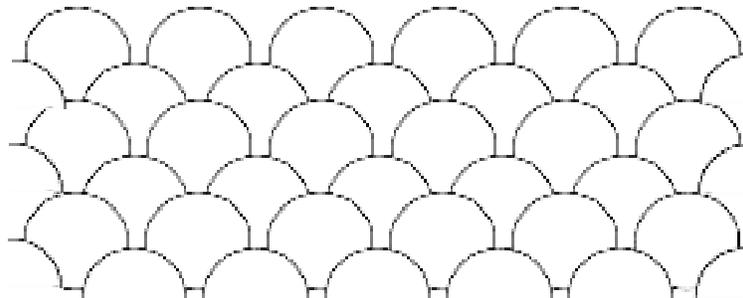
Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

- creatividad social: resultado colectivo > suma de esfuerzos individuales
- división del trabajo: resultado colectivo = suma de esfuerzos individuales

La división del trabajo trata de repartir las tareas entre un grupo de personas por funciones. En el caso de la creatividad social, las personas colaboran entre sí asumiendo tareas que se ajustan a sus conocimientos e intereses personales.

El modelo a escala de pez [Campbell, 1969] puede considerarse una alternativa a la división del trabajo tradicional que puede aumentar la creatividad social. El objetivo básico del modelo de omnisciencia de Campbell, que abordamos aquí como modelo de colaboración, es la "amplitud colectiva mediante patrones superpuestos de estrechez única". El modelo describe una competencia que nunca puede encarnarse en una sola mente, por lo que es necesario un nuevo enfoque: "Hazme una nueva escala de peces. Deja que mi patrón de competencia inevitablemente incompleto cubra áreas descuidadas por otros" [Campbell, 1969]. La creación de un solapamiento suficiente es esencial para que el modelo a escala de pez tenga éxito. Por ejemplo, muchos problemas de diseño de software trascienden la mente humana individual y requieren la colaboración de diferentes mentes porque el conocimiento está distribuido entre dominios e individuos (Curtis et al., 1988; Bennis y Biederman, 1997; Arias et al., 2000; John-Steiner, 2000).

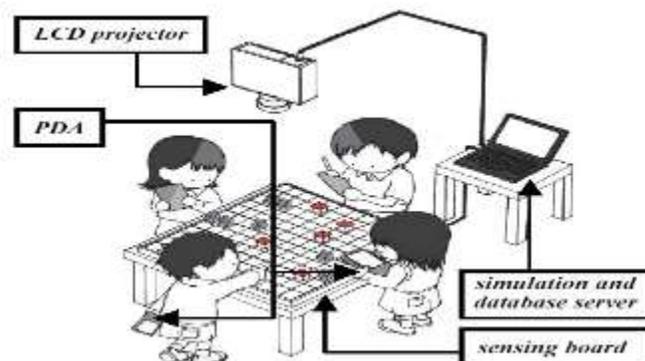


El modelo de la escala de los peces

- Caretta: Integración de espacios personales y compartidos

*Caretta* es un sistema de apoyo a la colaboración cara a cara mediante la integración de espacios personales y compartidos [Sugimoto et al., 2004]. Este sistema se utiliza para apoyar a los usuarios en tareas de planificación urbana, que se clasifican como problemas sociales abiertos. En las tareas de planificación urbana, todas las partes interesadas quieren concebir sus "mejores" ideas y necesitan discutir y negociar entre sí para crear planes de diseño de mutuo acuerdo. Los participantes intentan individualmente aportar sus propias ideas, y otros participantes evalúan colectivamente los planes existentes. Por lo tanto, las tareas de planificación urbana en

colaboración son procesos en espiral y entrelazados que requieren la integración fluida de la creatividad individual y social; la creatividad individual impulsa la creatividad social, y la creatividad social desencadena más creatividad individual.

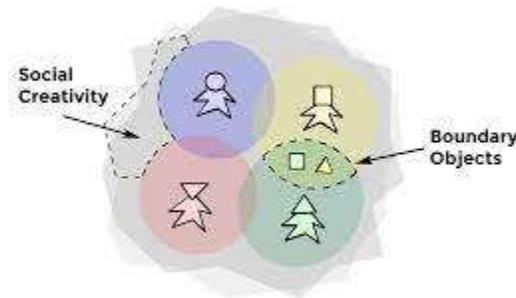


Caretta puede ayudar a los usuarios a realizar sus tareas sin problemas en ambos espacios, y mejorar los procesos de resolución de problemas en colaboración que requieren creatividad individual y social.

La creatividad individual impulsa la creatividad social y la creatividad social desencadena más creatividad individual. Sin embargo, los medios informáticos existentes no apoyan plenamente las actividades individuales y grupales de los usuarios al mismo tiempo (Gutwin y Greenberg, 1998). Caretta está diseñado para superar esta carencia. Ofrece a los usuarios espacios personales para las reflexiones individuales, un espacio compartido para las discusiones de grupo y métodos intuitivos de transición entre estos espacios. En Caretta, se utiliza un tablero de detección de entradas múltiples, llamado apropiadamente Tablero de detección (Sugimoto et al., 2002), para el espacio compartido de los usuarios, y se utilizan Asistentes Digitales Personales (PDA) para los espacios personales de los usuarios individuales, como se muestra en la Fig. 6. Los usuarios de Caretta pueden discutir y negociar entre sí en el espacio compartido manipulando objetos físicos, cada uno de los cuales está mejorado con una etiqueta de radiofrecuencia (RF) para el rápido reconocimiento de objetos. Una tecnología de realidad aumentada para superponer gráficos virtuales en el espacio compartido a través de un proyector de pantalla de cristal líquido (LCD) crea un entorno de colaboración inmersivo que mejora las interacciones y el conocimiento mutuo entre los usuarios.

- Objetos límite en apoyo de la cognición distribuida

Los objetos límite [Arias y Fischer, 2000; Bowker y Star, 2000; Star, 1989] son objetos que sirven para comunicar y coordinar las perspectivas de varios grupos. Sirven a múltiples grupos en situaciones en las que cada uno de ellos sólo tiene un conocimiento parcial y un control parcial sobre la interpretación del objeto. Los objetos fronterizos desempeñan una función de intermediación que implica la traducción, coordinación y alineación entre las perspectivas de CoP específicas.

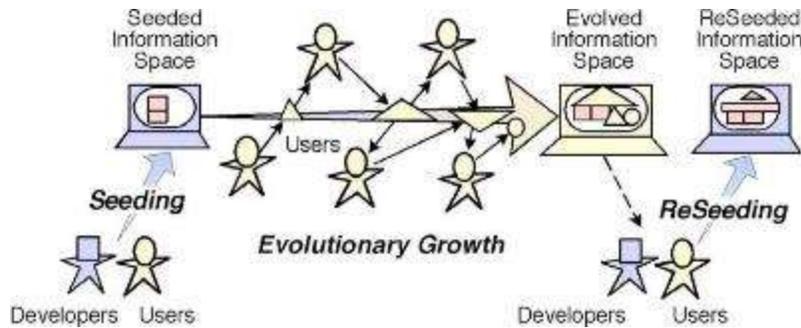


Fuente: <https://polkadot.network/>

Los objetos límite pueden describirse como un medio de representar, aprender y transformar el conocimiento para resolver las consecuencias que existen en un límite determinado (Carlile, 2002). Los límites son el lugar de producción de nuevos conocimientos y, por tanto, una importante fuente de creatividad. Son el lugar donde cabe esperar lo inesperado, donde se encuentran soluciones innovadoras y poco ortodoxas, donde es probable la serendipia y donde las viejas ideas encuentran nueva vida. La diversidad de los Cdl puede causar dificultades, pero también puede ofrecer oportunidades únicas para la creación y el intercambio de conocimientos.

- El proceso de siembra, crecimiento evolutivo y resiembra (SER) Modelo

El modelo de proceso de siembra, crecimiento evolutivo y resiembra (SER) [Fischer&Ostwald,2002] describe el ciclo de vida de los grandes sistemas y repositorios de información en evolución. Postula que los sistemas que evolucionan durante un periodo sostenido deben alternar continuamente entre periodos de actividad y evoluciones no planificadas, y periodos de (re)estructuración y mejora deliberadas.

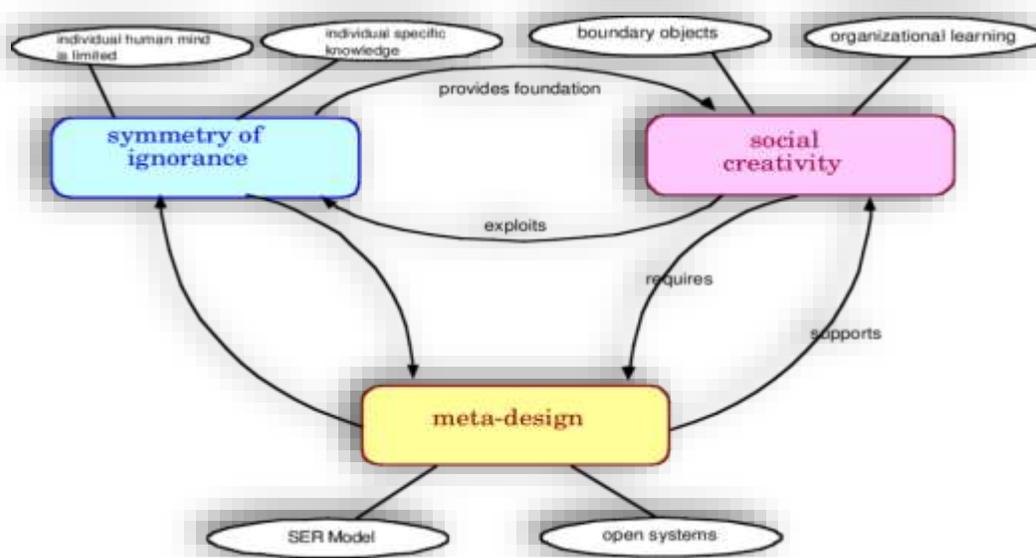


El modelo de proceso de siembra, crecimiento evolutivo y resiembra

El modelo SER proporciona un marco que apoya la creatividad social mediante el apoyo a la creatividad individual. Los usuarios de Seed están capacitados para actuar no sólo como consumidores pasivos, sino como participantes informados que pueden expresar y compartir sus ideas creativas. Las metodologías de diseño de sistemas del pasado se centraban en la construcción de sistemas de información complejos como artefactos "completos" mediante el gran esfuerzo de un pequeño número de personas. Por el contrario, en lugar de intentar construir sistemas completos y cerrados, el modelo SER aboga por la construcción de semillas que puedan evolucionar con el tiempo gracias a las pequeñas contribuciones de un gran número de personas. Durante la fase de crecimiento evolutivo, el sistema sembrado desempeña dos papeles simultáneamente: (1) proporciona recursos para el trabajo (información que se ha acumulado por el uso anterior), y (2) acumula los productos del trabajo, ya que cada proyecto aporta nueva información a la semilla.

- Meta-Diseño: Creación de oportunidades para la creatividad

Para dar vida a la creatividad social, los medios y entornos deben apoyar el metadiseño. La perspectiva del metadiseño [Fischer 2004] caracteriza los objetivos, las técnicas y los procesos que permiten a los usuarios actuar como diseñadores y ser creativos.



Las relaciones entre la simetría de la ignorancia, la creatividad social y el metadiseño

El meta-diseño crea los cimientos de una cultura de diseño o de conocimientos socio-técnicos, no consciente, encarnada en las prácticas evolutivas de comunidades fluidas e interdependientes. Tiene el potencial de establecer un nuevo nivel de creatividad social al proporcionar recursos para que los usuarios se conviertan en contribuyentes activos en actividades personalmente significativas que surgen en entornos impredecibles. Al apoyar la creatividad de uso, el metadiseño anima a los usuarios a ser naturalmente activos y creativos, les proporciona infraestructuras y modelos de proceso que sostienen esa actitud, e introduce un cambio en nuestras mentalidades y hábitos culturales.

### Conceptos clave

**Objetos límite:** Son objetos que sirven para comunicar y coordinar las perspectivas de los distintos colectivos.

**División del trabajo:** Se refiere a las tareas especializadas dentro de un marco de referencia determinado.

**Modelo SER:** El modelo de proceso de siembra, crecimiento evolutivo y resiembra (SER) describe el ciclo de vida de los grandes sistemas y repositorios de información en evolución.

### Reflexión

¿Cómo se fomenta la creatividad social? ¿Qué métodos utiliza?

### Recursos adicionales

D. T. Campbell, "Ethnocentrism of Disciplines and the Fish-Scale Model of Omniscience", en Interdisciplinary Collaboration - An Emerging Cognitive Science, S. J. Derry, et al., Eds., Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2005

E. G. Arias, et al., "Transcending the Individual Human Mind- Creating Shared Understanding through Collaborative Design", ACM Transactions on Computer Human-Interaction, vol. 7  
National-Research-Council, Beyond Productivity: Information Technology, Innovation, and Creativity. Washington, DC: National Academy Press, 2003.

### Materiales de vídeo

Lección de pensamiento creativo <https://www.youtube.com/watch?v=JEuGCx3loRA>

La creatividad es social <https://www.youtube.com/watch?v=UQJM9I21GHQ>

El poder de las restricciones creativas <https://www.youtube.com/watch?v=v5FL9VTBzQ>

## 2.4 Análisis profundo de la creatividad

### Barreras a la creatividad

Hay una serie de impedimentos o barreras comunes a la creatividad (Gundry et al., 1994). Eliminar estas barreras puede ser el primer paso para fomentar la creatividad en nosotros mismos y en los demás.

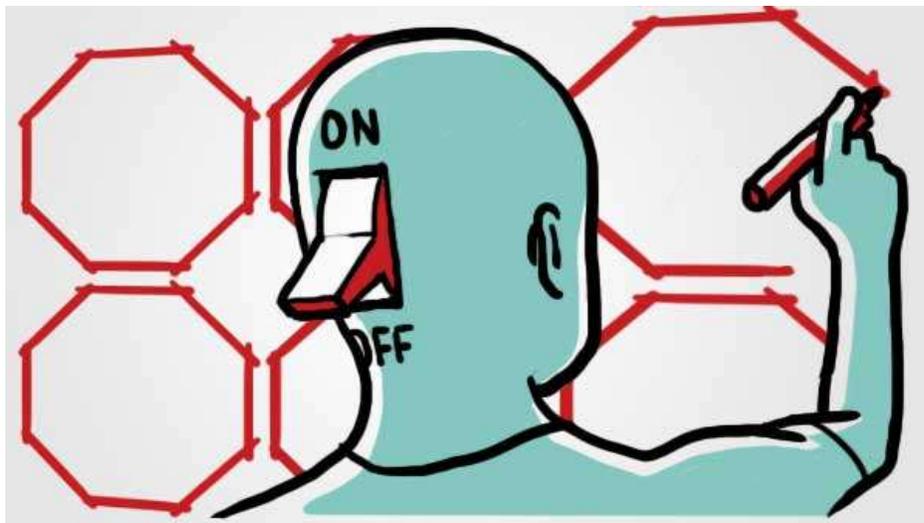
Cada uno de estos impedimentos se considera en las siguientes subsecciones

- Definir el problema de forma incorrecta

Si el problema se define de forma incorrecta, incompleta o inadecuada, los enfoques creativos para resolverlo estarán mal planteados. Una de las formas en que esto puede ocurrir es cuando los individuos se dedican a lo que de Bono (1992) llamó *pensamiento vertical*. El pensamiento vertical se produce cuando un problema se define de una sola manera y no se consideran desviaciones o definiciones alternativas hasta llegar a la solución.

- Evaluar demasiado rápido

Esta barrera - evaluar demasiado rápido - **no es fácil de eliminar**. Todo el mundo tiene una capacidad de evaluación de ideas muy desarrollada, que se aplica casi instintivamente cuando se proponen ideas. Al igual que ocurre con la respuesta "automática", tendemos a analizar y rechazar con demasiada frecuencia las ideas que son un poco extravagantes o nuevas: **"eso es una tontería"**, **"eso no funcionará"** o **"lo intentamos el año pasado y no funcionó"** son frases comunes. La idea queda entonces enterrada y se ha perdido la oportunidad de desarrollar nuevos enfoques.



Fuente: <https://soject.com>

- Barreras lingüísticas

El lenguaje también puede ser una barrera para la definición del problema. Si las personas están acostumbradas a utilizar ciertos términos y lenguaje para definir un problema, y se ven limitadas por ellos, entonces pensarán en ese problema sólo de la manera que los términos les permitan. De este modo, el lenguaje puede servir de barrera entre el pensador y la realidad (Koestler, 1964). Además del lenguaje verbal, existen otros lenguajes, como el simbólico, el emocional, el sensorial y el visual. Es decir, a veces es útil representar los problemas o las ideas mediante símbolos o dibujos (para considerar sus aspectos emocionales) o incluso expresarlos en términos de tacto, olor o sensación.

- Juzgar las ideas demasiado rápido

La gente suele rechazar las ideas que no son coherentes con su pensamiento actual. Todos hemos oído a personas defender las prácticas actuales diciendo, por ejemplo, "Siempre lo hemos hecho así". Aunque la constancia y la coherencia pueden ser una necesidad humana y una virtud en determinadas circunstancias, la adhesión ciega al statu quo en las organizaciones no lo es.

- Detenerse ante la primera idea aceptable

Las personas suelen estar presionadas para encontrar soluciones a los problemas, y a veces la respuesta es aceptar la primera buena idea que aparece. Las presiones de tiempo, los diferentes problemas que compiten por nuestra atención, o simplemente la falta de reconocimiento de que otras ideas podrían ser mejores, pueden llevarnos a elegir alternativas demasiado rápido. Obviamente, esto puede dar lugar a que dejemos de lado lo que podría haber sido una idea posterior -pero mejor-.

- Falta de apoyo

Las ideas creativas pueden marchitarse en la vida. Si a alguien se le ocurre una idea interesante y original, pero nadie la escucha ni la tiene en cuenta, es probable que la idea no llegue a ninguna parte. Puede que con el tiempo aprendamos que la curiosidad y el cuestionamiento no son bienvenidos en nuestro entorno. A veces no somos creativos porque se necesita una gran cantidad de energía mental, y las exigencias de nuestro trabajo diario simplemente consumen todas nuestras reservas. Además, pensar no se parece a trabajar. Es posible que nos preocupemos por parecer ocupados y comprometidos con nuestro trabajo y, en consecuencia, nos volvamos mental y creativamente perezosos. La verdad es que a menudo es más fácil y menos exigente seguir haciendo cosas y pensando en cosas de la forma en que siempre lo hemos hecho.

- Hostilidad a la hora de compartir conocimientos

En algunas clases, no sólo hay una falta de apoyo, sino también una franca hostilidad hacia la creatividad y el intercambio de ideas. Se sugiere que "no es realista esperar o suponer que los individuos están - básicamente dispuestos a compartir conocimientos incluso cuando se introducen incentivos".

### Más allá de lo convencional y rutinario

Otras ideas para potenciar tu creatividad son:

- Dirija su mirada hacia el exterior en lugar de hacia el interior. Comience por tomar conciencia del ámbito en el que trabaja. Hable con las personas que trabajan en el área.
- Comercialízate. Los creativos con más éxito son muy buenos presentando sus ideas al público. Saben quiénes son las personas clave y cómo funciona el proceso de selección. Saben cómo es probable que se perciba su nuevo producto.
- No intentes ser creativo en general, céntrate en un dominio. Prueba todos los ámbitos posibles. Empieza con algo que te guste y luego ramifica a partir de ahí.
- Esté motivado intrínsecamente. No esperes ser creativo si tu objetivo es hacerte rico y famoso. La creatividad casi siempre es el resultado de la motivación intrínseca. A menudo se dice que incluso las carreras más atractivas implican sólo un 10% de diversión, siendo el 90% restante un trabajo que la mayoría de la gente encuentra aburrido. Los más creativos son los que eligen una carrera en la que realmente disfrutan el 90%.
- No te pongas cómodo. El estado de flujo de la experiencia máxima tiende a producirse cuando tus habilidades se ajustan a los retos de la tarea. Si ves que tu trabajo se hace más fácil a medida que aumentan tu experiencia y tu nivel de habilidad, no te quedes sentado y te pongas cómodo.
- Equilibra tu personalidad. Muchas personas creativas tienen lo que parecen ser personalidades contradictorias; pueden trabajar en ambos extremos del espectro de la personalidad. Son tanto masculinos como femeninos; son tanto introvertidos como extrovertidos.
- Busque los problemas más acuciantes del sector. Trabaje haciendo buenas preguntas. No se deje atrapar por la solución de los problemas fáciles y conocidos.
- Colabora. Desarrolla una red de colegas cercanos con los que puedas debatir. Comparta sus ideas con colegas de ideas afines. Utiliza hábitos de trabajo creativos. Trabaje duro. Pase muchas horas trabajando en una tarea. Prevea trabajar más de 40 horas a la semana, a veces mucho más. No te rindas fácilmente.
- Tengan confianza y arriesguen. La timidez, la ansiedad y el miedo siempre se interponen en el camino de la creatividad. Muchas personas creativas parecen ser arrogantes o tener un gran ego porque tienen una enorme confianza en sí mismas que les permite asumir riesgos. Una vez que tengas algunos éxitos, estarás más seguro de ti mismo. La idea del cazador solitario, o del viajero o explorador solitario, que se guía por sus principios y que va a llegar a su destino contra viento y marea, esa imagen de sí mismo, por muy

romántica y tonta que mucha gente la considere, es una fuerza muy poderosa para hacer un científico importante (E. O. Wilson, citado en Csikszentmihalyi, 1996, p. 269)

### Fomentar la creatividad

Amabile (1999) sugirió que las motivaciones intrínsecas o internas de un individuo son esenciales para la creatividad. Argumentó que las motivaciones extrínsecas (las que vienen de fuera de una persona), como el dinero, son mucho menos eficaces: "El dinero no impide necesariamente que la gente sea creativa, pero en muchas situaciones no ayuda" (p. 6). En cambio, no interferir y tratar de aprovechar los intereses y pasiones naturales de las personas es lo que más eficazmente fomenta la creatividad. La motivación para ser creativo reside en parte en los individuos, pero el entorno social de las personas también influye en la creatividad.



Fuente: pixnio.com

Un clima positivo puede crear una atmósfera en la que florezcan la creatividad y la innovación, mientras que uno negativo puede aplastar esos esfuerzos. Scott (1965) afirmó: "El comportamiento creativo, producto del individuo creativo en un entorno contemporáneo especificable, no se producirá hasta que se cumplan ambas condiciones. Un entorno contemporáneo desfavorable inhibirá el comportamiento creativo por mucho talento que tenga el individuo" (p. 213). También es necesario tener la capacidad de adaptar y utilizar las innovaciones desarrolladas en otros lugares. La innovación requiere recursos y tiempo, y las organizaciones no poseen cantidades ilimitadas de ambos. Esto no sugiere restar

importancia a las innovaciones internas, sino crear una organización que pueda beneficiarse de una combinación de innovaciones internas y externas.

¿Qué podemos hacer para crear un clima que fomente la creatividad? Hay tres factores organizativos que parecen ser especialmente importantes: (1) un trabajo estimulante, (2) una supervisión de apoyo y (3) una cultura organizativa y de grupo de trabajo que apoye y fomente la creatividad.

- Trabajo desafiante

La motivación intrínseca por la tarea es un componente importante de la creatividad. La motivación intrínseca por la tarea está impulsada por un profundo interés e implicación en el trabajo, la curiosidad, el disfrute o un sentido personal de desafío. La motivación intrínseca es la motivación para trabajar en algo porque una persona quiere hacerlo, porque es emocionante, satisfactorio, involucrado, desafiante y personalmente interesante. Un factor clave en este sentido es la elección. La investigación ha demostrado que si una persona elige hacer algo sólo porque quiere hacerlo, entonces esa persona abordará la tarea de forma más creativa que si se le dan incentivos o recompensas externas.

Obviamente, la motivación intrínseca está muy influida por las preferencias, los valores, los intereses y los atributos del individuo. Pero también tiene que ver con la naturaleza de la tarea. Incluso la persona más curiosa, comprometida y creativa podría no mostrar estos talentos si se le asigna un trabajo repetitivo, rígido y poco interesante. Una sensación positiva de desafío en el trabajo es uno de los predictores más importantes de la creatividad, por lo que es imperativo asignar a las personas un trabajo que utilice sus habilidades, extienda sus capacidades y sea claramente valorado por la organización. En la medida de lo posible, todo el trabajo debería estar diseñado para maximizar los aspectos intrínsecamente motivadores.

- Supervisión de apoyo

La supervisión que apoya a los empleados fomenta sus logros creativos, mientras que la supervisión que es controladora suele disminuirlos (Cummings y Oldham, 1997). Los supervisores pueden ser solidarios demostrando preocupación por los sentimientos de los empleados, animando a éstos a expresar sus preocupaciones y necesidades, proporcionando una retroalimentación positiva y rica en información, y facilitando el desarrollo de las habilidades de los trabajadores. Esto puede reforzar los sentimientos de autodeterminación y control de las personas, lo que a su vez puede influir positivamente en la motivación intrínseca y la creatividad. Dado que ofrecer a las personas más opciones en lo que hacen puede aumentar la motivación intrínseca, la toma de decisiones participativa también es importante para crear un clima organizativo que apoye la creatividad. Plunkett (1990), por ejemplo, descubrió que

las personas que creían tener una aportación significativa en la toma de decisiones de la organización eran más creativas que las que no la tenían. Por lo tanto, los enfoques de gestión y supervisión que aumentan las oportunidades de participación pueden mejorar la creatividad.

- Cultura organizativa y de grupo de trabajo

Además de la supervisión, la creatividad se ve influida por la cultura y el clima organizativos generales. Hollingsworth (1989) identificó los siguientes elementos clave de un clima organizativo creativo:

Elementos clave de un clima organizativo creativo	
Confíe en	La gente puede sugerir y probar cosas nuevas sin miedo a las represalias.
Comunicación abierta	Todos los miembros de la organización se sienten libres de proponer ideas y se les mantiene informados de las necesidades y los objetivos.
Diversidad	La organización prevé la presencia de diferentes personalidades y el reconocimiento de las diversas contribuciones que cada una puede hacer al proceso creativo.
Cambiar	La organización valora la innovación y el cambio, y reconoce su importancia para el éxito de la organización.
Recompensas	La organización premia la creatividad, incluyendo tanto el desarrollo como la aplicación de ideas nuevas y útiles.

Fuente: Nonprofit World. <http://www.snpo.org>

Las culturas creativas son aquellas en las que hay una evaluación justa y constructiva de las ideas, recompensa y reconocimiento de la creatividad, mecanismos para desarrollar nuevas ideas y una visión compartida. Una organización con un clima o cultura que apoye y potencie la creatividad puede expresar estos valores de varias maneras. Además de las actitudes y prácticas de supervisión comentadas en la subsección anterior, las organizaciones pueden cultivar estos valores, por ejemplo, hablando de los valores de la creatividad, desarrollando un sentido compartido de la visión organizativa,

proporcionando tiempo y oportunidades para desarrollar nuevas ideas, ofreciendo un reconocimiento especial y recompensas por las soluciones creativas a los problemas, proporcionando formación y educación en materia de creatividad, y otras actividades y acciones que reflejen una actitud o mentalidad receptiva a los esfuerzos creativos. El clima del grupo de trabajo de un individuo también puede tener un efecto positivo. Cuando el liderazgo del grupo es democrático y colaborativo, la estructura es flexible y el grupo está compuesto por personas con diversos antecedentes, la creatividad aumenta.

Los artefactos culturales también son importantes para comunicar y reforzar una cultura de innovación. Higgins y McAllaster (2002) han sugerido que los artefactos culturales "conforman las actitudes y el comportamiento de los empleados, tanto nuevos como veteranos" (p. 77). Para crear una cultura de la innovación, las organizaciones suelen tener que modificar o incluso crear nuevos mitos e historias, lenguaje y metáforas. Contar historias de éxito sobre la innovación puede reforzar esos valores culturales y hacer que los empleados se sientan libres de expresar sus ideas. Los sistemas de valores y las normas de comportamiento también son herramientas poderosas que pueden potenciar la innovación. Si la innovación se recompensa con el tiempo, los empleados pueden ser más conscientes de que la organización valora ese comportamiento.

- Presiones y recursos

El efecto de la presión sobre la creatividad es difícil de medir. Por un lado, una carga de trabajo excesiva puede socavar los esfuerzos creativos. Por otro lado, cierto grado de presión o urgencia puede tener una influencia positiva, sobre todo cuando surge de la naturaleza del propio problema. Del mismo modo, a veces la presión puede potenciar la creatividad, pero un exceso de ella puede ahogarla. Parte de la cuestión parece ser si la presión de tiempo y carga de trabajo se impone externamente como forma de control (en cuyo caso tendería a obstaculizar la creatividad) o si la urgencia y los retos provienen de la percepción que la persona tiene del problema o del propio trabajo (en cuyo caso la creatividad puede verse reforzada).

Los recursos asignados a un proyecto también pueden afectar a la creatividad. El efecto obvio de una restricción extrema de recursos es limitar lo que la gente puede lograr. Sin embargo, si una organización no destina los recursos adecuados a un proyecto o tarea en particular en relación con otros, eso también puede tener un efecto psicológico en el sentido de que puede llevar a creer que el trabajo no es valorado o considerado importante por la organización.

- Emociones positivas

Las emociones también desempeñan un papel importante en la creatividad. En pocas palabras, las emociones positivas fomentan la creatividad y la creatividad fomenta las emociones positivas. Las emociones positivas pueden llevar a las personas a descartar ideas ya probadas y a pensar de forma novedosa. También descubrieron que los individuos que tienen éxito en la resolución creativa de problemas suelen experimentar emociones positivas como resultado. Por el contrario, los individuos que no pueden desarrollar soluciones adecuadas suelen tener sentimientos negativos (ira, insatisfacción, etc.). De hecho, el afecto positivo y la creatividad pueden darse al mismo tiempo. Los individuos pueden iniciar algún proceso de solución de un problema y, a medida que se sienten satisfechos o contentos con el progreso, su creatividad puede aumentar aún más. Esto puede producir un "ciclo organizativo de afecto-creatividad... por el que las influencias en cualquier punto pueden iniciar un patrón dinámico de aumento o disminución del afecto positivo y la creatividad" (Amabile et al., 2005, p. 386). Esto sugiere que cuando las personas tienen oportunidades de ejercitar la resolución creativa de problemas y han tenido éxito al hacerlo, pueden experimentar emociones positivas, lo que puede conducir a una mayor creatividad.

### Potenciar la creatividad personal

En nuestros esfuerzos por crear un clima positivo para que los demás sean creativos, también es importante pensar en cómo apoyar nuestra propia creatividad. Miller (1987) hizo una serie de sugerencias, resumidas y adaptadas en los siguientes párrafos, para que los individuos mejoren su propio proceso creativo. Muchas son análogas a los tipos de cosas que ayudan a fomentar la creatividad en los demás, pero también vale la pena pensar en ellas como cosas que podemos hacer por nosotros mismos.



**Sé consciente.** Para ser creativo, a menudo es necesario conocer la situación actual. ¿Cuáles son los hechos? ¿Qué información hay disponible? En el sector público, esto significa no sólo estar bien informado de las prácticas actuales en nuestra propia jurisdicción y en otras, sino también conocer los parámetros legales, las preocupaciones de la comunidad, las consideraciones políticas y otros factores que pueden ser importantes para nuestra comprensión de la cuestión. Al sumergirnos en un tema concreto, basamos nuestra creatividad en la realidad. Al fin y al cabo, como ya se ha dicho, la creatividad es el desarrollo de ideas novedosas y útiles. ¿Cómo podemos saber qué es novedoso o útil si no sabemos cómo funcionan las cosas en la actualidad?

**Sé persistente en tu visión y tus valores.** Aplicar una energía constante en una dirección determinada aumenta la probabilidad de alcanzar tus objetivos. Una visión, un propósito o una meta, guía nuestros esfuerzos y nos motiva a ser persistentes. La creatividad es, en el fondo, una empresa personal, ya que aporta algo que tú, como individuo, valoras. Mantener una visión requiere autorreflexión, la creación de una idea o imagen clara de lo que se quiere lograr y una inversión consciente de energía.

**Considera todas tus alternativas.** Piensa en todas las ideas que puedas. No te apresures a encontrar una solución. Evita los asesinos mentales de ideas, como cuando nos decimos a nosotros mismos: "Oh, eso nunca funcionará", "Es una tontería" o "Ya lo hemos intentado y no ha funcionado". Mantén tu evaluación de alternativas separada de tu desarrollo de ideas y alternativas.

**Entretenga a su intuición.** Deja que tu intuición te dé las respuestas que buscas. Relájate y deja que tu mente trabaje. La creatividad implica un trabajo duro, pero no se puede pasar por alto la importancia de la parte intuitiva del proceso creativo. Tu yo intuitivo recopila información y crea nuevas imágenes y símbolos que pueden conducir a nuevas inspiraciones.

**Evalúe sus alternativas.** Al evaluar sus alternativas, hay dos factores fundamentales. En primer lugar, hay que estar abierto a la mejor solución. Deje de lado su ego, sus agendas ocultas, su deseo de una solución conveniente e incluso su propio interés al considerar cuál podría ser la mejor solución. En segundo lugar, utiliza no sólo tu capacidad de análisis, sino también tu intuición (o "corazonadas") para evaluar las alternativas. ¿Te entusiasma la idea? ¿Le parece correcta?

**Sé realista en tus acciones.** Si quieres que tu creación se haga realidad, lo normal es que tengas que pasar a la acción. Incluso la mejor idea no llegará a ninguna parte a menos que alguien la venda, resuelva los detalles y la ponga en práctica. Incluso Einstein tuvo que defender sus datos e ideas. Las nuevas ideas tienen que ser apoyadas dentro de la formación y luego comunicadas eficazmente a los demás. Una vez que te hayas comprometido con una idea, comparte ese compromiso con los demás y averigua cómo llevar a cabo, o poner en práctica, lo que has imaginado.

**Evalúa tus resultados.** Muchos de nosotros deseamos recibir elogios y recompensas externas por nuestros esfuerzos creativos. También es importante establecer una retroalimentación constructiva para uno mismo. Para la mayoría de nosotros, el proceso creativo necesita un punto de culminación en el que reconozcamos lo que hemos logrado y los resultados obtenidos. Incluso si las cosas no salen como esperábamos, la autorreflexión nos permite evaluar las partes del proceso que han funcionado bien y las que no.

## Conceptos clave

**Motivación intrínseca por la tarea:** Es un componente importante de la creatividad. La motivación intrínseca por la tarea está impulsada por un profundo interés e implicación en el trabajo, la curiosidad, el disfrute o un sentido personal de desafío.

**Intuición creativa:** Es la capacidad de identificar rápidamente ideas creativas valiosas o útiles sin pensar conscientemente.

## Reflexión

Como instructor, ¿con qué barreras tropieza al reforzar la creatividad durante la clase?

Para crear un clima positivo para que tu clase sea más creativa, ¿qué pasos sigues?

## Recursos adicionales

Davis, G. A. (1999). Barriers to Creativity and Creative Attitudes. En M. A. Runco y S. R. Pritzker (Eds.), Encyclopaedia of Creativity (Vol. 1). EE.UU.: Academic Press

Adam, J. (1999). Conceptual Blockbusting: A guide to better ideas (4ª ed.). Nueva York: Basic Book

## Material de vídeo

Barreras a la creatividad: <https://www.youtube.com/watch?v=M66TzNqrlfg>

El secreto de la creatividad: [https://www.youtube.com/watch?v=X\\_Y-T\\_guM1I](https://www.youtube.com/watch?v=X_Y-T_guM1I)

## 2.5 Evaluación

- 1) ¿Cuál no está entre las piezas esenciales de la creatividad?
  - a) originalidad
  - b) expresión
  - c) tradición
  
- 2) ¿Cuál no es un paso del proceso creativo?
  - a) preparación
  - b) incubación
  - c) iluminación
  
- 3) "la tendencia, descrita en [la teoría de la identidad social](#), a establecer comparaciones entre el [intragrupo](#) y otros grupos en ámbitos en los que el intragrupo tiene más éxito, y a evitar hacer comparaciones en ámbitos en los que otros grupos superan al intragrupo". Esta afirmación, ¿a cuál de las siguientes pertenece?
  - a) Creatividad individual
  - b) Creatividad social
  - c) Creatividad en equipo
  
- 4) ¿Cuál es el marco de la creatividad?
  - a) colaboración en equipo
  - b) el modelo a escala de los peces
  - c) creatividad personal

- 5) Las siglas SER significan
- a) Ver, crecimiento evolutivo y proceso de resiembra
  - b) Proceso de siembra, examen y resiembra
  - c) Siembra, evolución y resiembra
- 6) "Se trata de una experiencia situada, normalmente engendrada por una combinación de sincronización e improvisación [Nonaka y Konno, 1998], y apoyada por la posibilidad de que los usuarios del entorno sociotécnico compartan emociones, experiencias y representaciones". Esta afirmación, ¿a cuál de las siguientes pertenece?
- a) co-creación
  - b) creación de equipos
  - c) creación de tripulaciones
- 7) "... la visión de la creatividad se centra en las acciones y actividades que dan lugar al desarrollo de algo nuevo"  
¿Cuál de las siguientes palabras debería ir en el espacio en blanco?
- a) La creatividad como proceso
  - b) La creatividad como perspectiva integrada
  - c) La creatividad como comportamiento

## Módulo 3. Enseñanza creativa y creatividad docente

*Autor: Hüseyin PARS*

### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta Unidad de Aprendizaje, los alumnos serán capaces de

- Reconocer los tipos de creatividad
- Adquirir el método de enseñanza de la educación creativa
- Distinguir las etapas del método de enseñanza de la educación creativa
- Identificar el contexto de la creatividad y la educación
- Distinguir los ámbitos de la creatividad
- Aplicar las estrategias de enseñanza eficaces
- Generar seis principios de enseñanza eficaz
- Explicación de tres puestos de influencia para abordar la creatividad
- Clasificar el proceso paso a paso para la sesión de creatividad
- Explicar las habilidades de aprendizaje del siglo XXI
- Aplicar STEM durante las clases

### Introducción

La educación en todo el mundo se enfrenta a retos, que pueden ser económicos, tecnológicos, sociales y personales. Esto requiere un alto grado de flexibilidad y adaptabilidad del sistema educativo a estos retos. Por ello, los investigadores subrayan la necesidad de un mayor grado de fomento de la creatividad en el aprendizaje, basado en una concepción más amplia de las capacidades de los jóvenes y en una mejor capacidad de comunicación. También se necesitan nuevos enfoques para encontrar la manera de promover la "motivación, la autoestima y las habilidades" de los estudiantes. Según Loveless "Los sistemas educativos del siglo XXI tienen que adaptarse a los cambios, las aspiraciones y las ansiedades sobre el papel de la creatividad en nuestra sociedad en general, no sólo para realizar el potencial de aprendizaje personal en un plan de estudios enriquecedor, sino también para aumentar el rendimiento, la capacidad y el talento para la innovación económica y la creación de riqueza" (Loveless 2007, p. 5).



## ¿Qué es lo que marca la diferencia?

### 1. Enseñanza de la creatividad

En opinión de Beghetto (2017), el objetivo de la enseñanza de la creatividad es proporcionar a los alumnos conocimientos sobre los fenómenos creativos y ayudarles a comprenderlos. Este tipo de enseñanza incluye, por tanto, la presentación de la definición de creatividad, las formas de entenderla y expresarla, y cómo es un proceso de desarrollo creativo, además de señalar los factores individuales y contextuales que facilitan o inhiben ese desarrollo. Los conocimientos necesarios para este tipo de enseñanza, que debe dominar un profesor, incluyen conceptos clave de la creatividad, teorías e investigaciones relacionadas con ese tema, así como conocimientos pedagógicos sobre cómo enseñar a grupos de personas que difieren en edad o, por ejemplo, en la disciplina que representan.

### 2. Enseñar para la creatividad

La enseñanza de la creatividad consiste en el desarrollo de habilidades para la resolución creativa de problemas, el fortalecimiento de las actitudes creativas, la enseñanza de los principios del pensamiento creativo y la formación de la capacidad para transferir las habilidades para la resolución creativa de problemas a la esfera de los desafíos reales en la vida personal y profesional. Las actividades realizadas durante la enseñanza de la creatividad ayudan a alcanzar su objetivo principal, que es aumentar el nivel de creatividad de los alumnos. Como en el caso de la enseñanza de la creatividad, la creatividad de los alumnos puede desarrollarse en el contexto de áreas temáticas específicas o con referencia directa a programas de desarrollo de la creatividad.



### 3. Enseñar con creatividad

El tercer tipo de enseñanza creativa distinguido por Beghetto (2017) se refiere a un enfoque creativo de la enseñanza. La creatividad está presente aquí en el acto de la enseñanza más que en su objeto o resultado. La enseñanza creativa puede, por tanto, crear un contexto que facilite el apoyo a la creatividad de los estudiantes. Este tipo de actividad ayuda a crear condiciones de aprendizaje en un grupo, donde se anima a los alumnos a mostrar un comportamiento similar. También facilita el modelado de comportamientos característicos de las personas con actitud creativa, como la disposición a asumir riesgos, el aprendizaje de los propios errores o la búsqueda y el examen de diversas ideas.

#### ¿Tipos de creatividad?

$$C = [O \times TA]_{\text{Contexto}}$$

Como se ilustra en la formulación anterior, la creatividad requiere tanto originalidad como adecuación a la tarea, tal y como se define dentro de un contexto concreto. Algo que se considera original en un contexto (por ejemplo, la feria de ciencias de la escuela primaria) puede, por ejemplo, ser juzgado como bastante mundano en un entorno diferente (por ejemplo, el laboratorio de ciencias de la universidad).



Fuente: <https://thinkers.co>

1. **Big-c:** estos resultados cambian de manera sustancial la forma en que una cultura conoce, piensa, siente y vive. Conducen a cambios de paradigma en un ámbito como la ciencia, la música, el arte o la literatura. Permiten que una cultura progrese. Requieren un alto nivel de conocimientos, un alto nivel de pensamiento creativo, una personalidad y unas disposiciones emocionales particulares y oportunidades institucionales y culturales.

2. **Pequeño-c:** estos resultados conducen a cambios más pequeños y novedosos en contextos cotidianos. Requiere conocimientos y habilidades de dominio, la capacidad de utilizar procesos creativos y habilidades de pensamiento, la motivación de la tarea y las oportunidades del entorno, actitudes y disposiciones creativas como la no convencionalidad, la inquisición y la imaginación, y la capacidad de mostrar o compartir los resultados creativos

3. **Mini-c:** son resultados que conducen a cambios creativos en la forma de actuar de un individuo o en lo que éste sabe; no necesariamente conducen a cambios en la forma de actuar de los demás. Puede recurrir a un dominio más restringido de conocimientos y habilidades. Los resultados mini-c pueden no ser obvios en el aula a menos que los profesores sepan cómo es la creatividad mini-c y ofrezcan oportunidades para que surja.

4. **Pro-c:** se refiere a los resultados creativos que se sitúan entre Little-c y Big-c en su impacto o influencia en un ámbito, institución o cultura.

### Método de enseñanza de la educación creativa

El método de enseñanza de la educación creativa se establece mediante la enseñanza en cinco etapas. La enseñanza en cinco etapas tiene las etapas de una idea, descubrimiento, excavación, manifestación y desarrollo como método de enseñanza para cultivar la capacidad creativa de los seres humanos. El método de enseñanza de cinco etapas se forma como el método de enseñanza para permitir a los estudiantes cultivar la capacidad creativa humana en el establecimiento de los objetivos en el plan de estudios y la educación de los sujetos mediante la categorización de los objetivos educativos de la creatividad en el plan de estudios relacionados en la educación creativa. La premisa común para aplicar la enseñanza en cinco etapas es el fomento de la libertad y la voluntad del alumno, y el modo de enseñanza debe estar precedido por el principio del amor y la orientación del profesor. A continuación se exponen los detalles de la enseñanza en cinco etapas.

#### 1) Idea

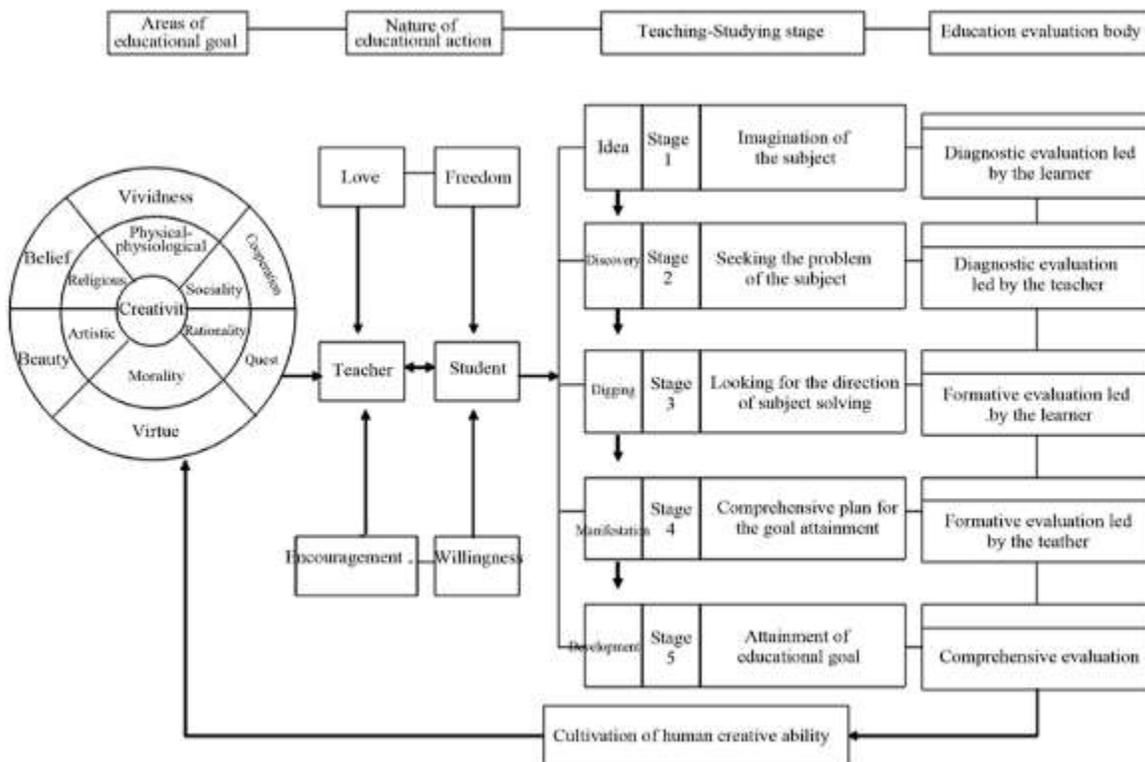
La etapa de la idea es la del inicio de la imaginación y es la etapa más fundamental para cultivar la creatividad y la etapa desde la que se inicia la actividad creativa. La imaginación es la acción personal e intuitiva que puede realizarse desde la intuición libre y voluntaria. La integridad personal puede mostrarse mediante la proyección del deseo o la emoción individual a partir de dicha imaginación. En consecuencia, el cultivo de la creatividad comienza por iniciar la nueva integración de la creatividad por la idea que es la acción de la imaginación.

## 2) Descubrimiento

La etapa de descubrimiento es el proceso para aceptar el valor presentado en la etapa de descubrimiento y tener el deseo y la pasión que apuntan al valor. En esta etapa se puede expresar concretamente el contenido de una idea y se debe construir la unidad y el orden. En otras palabras, el contenido u objeto a encontrar se materializa en esta etapa y el pensamiento creativo se presenta de forma externa y visible para encontrar el problema a resolver. La característica del alumno se refleja en el proceso. La etapa de descubrimiento es la primera etapa de la creatividad de materialización a través de la cual las características personales pueden verse en estado puro a medida que la creatividad del alumno se acerca al estado visible más cercano.

## 3) Excavando

La etapa de excavación es el proceso en el que el contenido adquirido a partir del descubrimiento se cambia a una concepción razonable y sistemática y, a continuación, se puede lograr una concepción orientada a los objetivos y unificada para el nuevo valor.



El proceso de excavación consiste en captar los elementos del problema o del contenido adquiridos en la etapa de descubrimiento y, a continuación, elaborar la creatividad concreta. La individualidad o característica del alumno interviene en la experiencia del trabajo creativo, ya que el pensamiento en la

etapa de descubrimiento conduce a la actividad real. En consecuencia, la excavación es el proceso en el que la capacidad creativa individual del alumno puede construirse de forma única en esta etapa, ya que el valor externo mostrado en el descubrimiento se compone y elabora.

#### 4) Manifestación

La etapa de manifestación es el proceso para completar el contenido significativo utilizando el contenido y ordenándolo sistemáticamente. Es decir, el contenido en la etapa de excavación es elaborado por la imaginación para el estado de desarrollo y se presenta en el proceso para construir la unidad y el orden. Aunque la etapa de manifestación no es la perfección sino la preparación a medio camino para alcanzar el valor del desarrollo, la fase más pura puede mostrarse antes de la etapa de desarrollo.

#### 5) Desarrollo

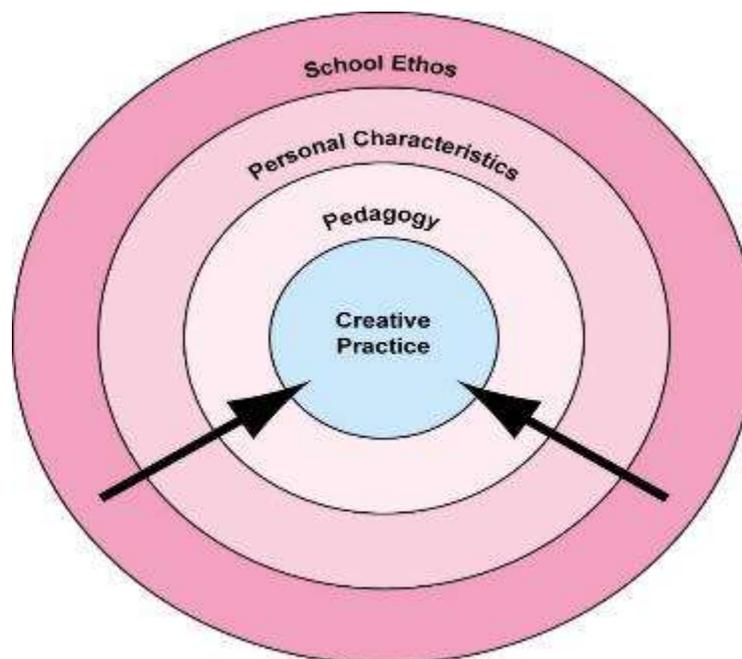
La etapa de desarrollo consiste en completar la capacidad humana mediante la creación de nuevos valores. Por lo tanto, es la etapa de aplicación para practicar y realizar la concepción utilizando cada pensamiento libremente. Sin embargo, el valor no puede ser realizado por la finalización de la etapa de desarrollo. El verdadero valor de la creatividad es estimular la voluntad que provoca de nuevo la creatividad. Podemos ver el proceso de circulación creativa para presentar la continuidad interminable del desarrollo de la capacidad creativa del alumno por la enseñanza de cinco etapas de la educación creativa; significa la posibilidad educativa ilimitada del cultivo de la capacidad humana. Podemos definirlo mediante el concepto de libertad y voluntad. Definir el concepto de las cinco etapas de la enseñanza mediante el concepto de libertad y voluntad significa que el concepto de libertad y voluntad puede definirse mediante la presentación del interés y el deseo del alumno. Mostrar esos cinco conceptos mediante la presentación del interés y el deseo, definiéndolos por la libertad y la voluntad, es una intención coherente de definir la totalidad del método de enseñanza mediante un concepto. Así, los conceptos mostrados en las cinco etapas de la enseñanza necesitan considerar el principio de guía para que los alumnos estudien con diseño y motivación y el principio de amor y guía del profesor ambos.

Idea-descubrimiento-excavación-manifestación-desarrollo se distingue nocionalmente y es el concepto a clasificar etapa por etapa en el estudio, mientras que libertad y voluntad se clasifican sólo nocionalmente y es un concepto conectado desde los aspectos de sujeto y objeto. La enseñanza en cinco etapas de la educación creativa, en última instancia, es construir el sistema de métodos de enseñanza para la creación de valor útil de las personas a través del cambio y el cultivo de la capacidad humana mediante el cambio del orden lógico a la serie de tiempo para el pensamiento y luego aplicarlo a la educación. El alumno es el sujeto en el curso de estudio en la enseñanza de cinco etapas y es la

teoría de enseñanza-estudio para cultivar la capacidad de valor a través del pensamiento y la experiencia del alumno, conectando el tipo ideal de pensamiento para la creación de valor con el tipo ideal de enseñanza-estudio. La libertad y la voluntad como tipo ideal de pensamiento para la creación de valor se explican en el nivel teórico y las medidas reales para la educación se intentan en la teoría de la enseñanza mediante la enseñanza en cinco etapas de idea-descubrimiento-digitación-manifestación-desarrollo como tipo ideal de enseñanza-estudio. En otras palabras, la educación creativa consiste en construir de antemano el tipo ideal de pensamiento para la creación de valor y luego presentar la correspondiente enseñanza-estudio. Las cinco etapas de la enseñanza en la educación creativa consisten en construir un sistema teórico de educación que permita a los estudiantes crear valor creativo por sí mismos mediante el cultivo de la capacidad humana, cambiando el orden lógico a la serie temporal en el pensamiento y aplicándolo después a la educación.

La investigación reconoce que el aprendizaje se sitúa en un contexto cultural y social y destaca tres dimensiones interrelacionadas de la enseñanza creativa, a saber

- a) las cualidades personales del profesor
- b) la pedagogía que adoptan y
- c) el espíritu de la clase y de la escuela.



La interacción entre estas tres dimensiones parece ser fundamental para entender la práctica creativa). Se sugiere que este modelo proporciona una estructura válida que podría utilizarse para enmarcar futuras investigaciones en este ámbito.

### Conceptos clave

**Manifestación:** La etapa de manifestación es el proceso para completar el contenido significativo utilizando el contenido excavado y organizándolo sistemáticamente.

**Excavación:** La etapa de excavación es el proceso en el que el contenido adquirido a partir del descubrimiento se cambia a una concepción razonable y sistemática y, a continuación, se puede lograr una concepción orientada al objetivo y unificada para el nuevo valor.

**Idea:** La etapa de la idea es la del inicio de la imaginación y es la etapa más fundamental para cultivar la creatividad, pero es la etapa desde la que se inicia la actividad creativa.

### Reflexión

Durante su vida diaria, ¿con qué tipos de creatividad se encuentra?

En su clase, ¿qué método de enseñanza creativa es más desafiante?

### Recursos adicionales

Técnicas para una enseñanza creativa. <http://www.celt.iastate.edu/creativity/techniques.html>

Estrategias pedagógicas creativas.

<http://www.homeroomteacher.com/infocreativeteachingstrategies.html>

Irwin, S.M(1996). Estrategias creativas de enseñanza, Journal of Continuing Education

### Materiales de vídeo

El secreto de la creatividad: [https://www.youtube.com/watch?v=X\\_Y-T\\_guM1I](https://www.youtube.com/watch?v=X_Y-T_guM1I)

¿Por qué cambiar? Aprendizaje del siglo XXI e innovación curricular:

<https://www.youtube.com/watch?v=0lZyxbP8szo>

## 3.2 El contexto de la creatividad y la educación

### Cuatro dominios de la creatividad

El creciente interés por la creatividad se ha producido durante un período de importantes cambios sociales debido a los rápidos cambios y desarrollos tecnológicos (Collins y Halverson 2018). Las

tecnologías están alterando la forma en que los seres humanos piensan, trabajan, viven, juegan y crean más rápido que nunca. Por lo tanto, no es de extrañar que este interés por las tecnologías digitales haya surgido junto a la creatividad como algo fundamental para la educación contemporánea (Mishra y Mehta 2017). El interés por la creatividad se ha visto alimentado por las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales, entre ellas la conectividad masiva y la creación de entornos virtuales con nuevas posibilidades de aprendizaje. La digitalidad ha alterado la forma en que vivimos, trabajamos y nos conectamos entre nosotros. Podría decirse que el cambio tecnológico está impulsado por la creatividad humana, que a su vez proporciona nuevos contextos y herramientas para la producción creativa. Los estudiosos han sugerido que los educadores e investigadores deben comprender mejor y hacer hincapié en esta conexión recíproca.

- **Ámbito 1: Significados**

El ámbito de los significados se centra en la comprensión de la creatividad: definiciones, ideas clave y modelos de creatividad. Este ámbito informa de lo que se sabe o se cree sobre la creatividad y, por tanto, tiene un enfoque epistemológico. Permite abordar cuestiones significativas que implican tensiones, provocaciones o dilemas que no tienen una resolución clara o inmediata pero que exigen atención. Las definiciones permiten una comprensión compartida de las ideas en cuestión, mientras que los modelos y las ideas guían la investigación, la práctica y la política en torno a la aplicación. Las cuestiones relativas a la creatividad y el control de acceso están integradas en el modelo sistémico de la creatividad (Csikszentmihalyi 1999), que considera dónde está la creatividad, no lo que es; por ejemplo, Csik-szentmihalyi la sitúa en los individuos (personas creativas), en los ámbitos (herramientas, tecnologías, conocimientos, normas y habilidades necesarias para facilitar la creatividad) y en los campos (sistemas de control de acceso, que juzgan los logros creativos en las disciplinas). Sin embargo, este modelo se ve dificultado por los espacios digitales y en línea, en los que los límites del control de acceso se difuminan a medida que las herramientas digitales permiten a los creadores eludir cada vez más a los controladores comunes/autorizados (Henriksen et al. 2016a).

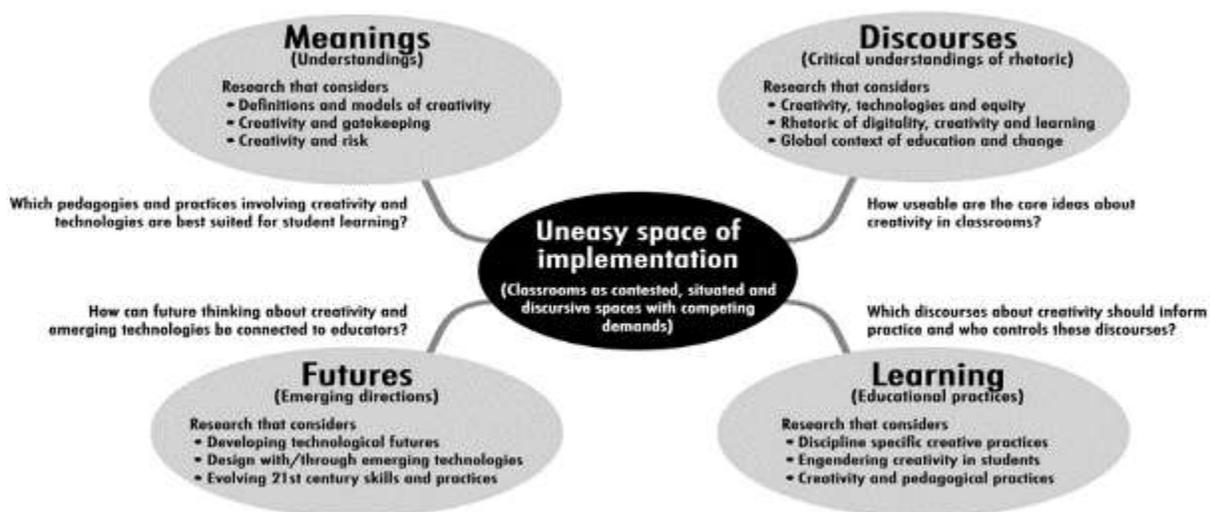
- **Ámbito 2: Discursos**

El ámbito de los discursos se centra en la literatura académica y profesional, y también en los espacios populares en línea, que se ocupan retóricamente de la creatividad, las tecnologías y el cambio, por lo que se centra en la criticidad. Estas interpretaciones retóricas dan forma a las nociones sobre la disposición de la educación dado un mayor enfoque en la creatividad en el contexto del cambio digital. Huckin et al. (2012) señalan el poder del lenguaje en la formación de la comprensión de las ideas

educativas clave, y la necesidad de la criticidad para desentrañar los vínculos entre la política, la retórica y las prácticas institucionales. La conexión entre la creatividad, el cambio, la tecnología y la innovación se ha asociado a menudo con las organizaciones, los equipos y las corporaciones, creando un discurso del individuo incrustado dentro de las nociones organizativas y en red de la creatividad (Glăveanu 2014; Thompson y Choi 2006).

- **Ámbito 3: Futuro**

Existe una pequeña pero emergente literatura conceptual, curricular y política sobre el futuro de la educación, vinculada a la digitalización, a las plataformas digitales de aprendizaje en línea escalables (los MOOC son un ejemplo entre muchos otros) y a las posibilidades de aprendizaje centradas en la creatividad.



Dominios de creatividad y educación SITE 2018 (Henriksen et al. [2018](#)).

En el contexto de la educación, entendemos que el término "futuros" se refiere a las tendencias, direcciones y cambios en la enseñanza y el aprendizaje que apuntan a problemas y necesidades inminentes. Al mismo tiempo, también reconocemos la naturaleza controvertida de este término, su uso transdisciplinario y las diversas formas en que se ha entendido y aplicado.

- **Ámbito 4: Aprendizaje**

El ámbito del aprendizaje se centra en las prácticas pedagógicas y de aprendizaje internacionales que promueven la creatividad con y a través de la tecnología, por lo que se centra en la práctica. Se trata de un espacio en perpetuo cambio, ya que las prácticas educativas son contextuales, las tecnologías evolucionan y la pedagogía es profundamente personal en las prácticas de los profesores, lo que hace

necesaria la perspectiva de los profesionales en la investigación. La literatura relevante sobre la creatividad y las prácticas pedagógicas está fragmentada y no proporciona una visión cohesiva de los hallazgos prácticos relacionados con la tecnología. Como señalan Aguilar y Turmo (2019) en su revisión bibliográfica de alcance, se ha hecho más hincapié en la tecnología como herramienta para la creatividad, en lugar de en las prácticas de los profesores.

### Profesor creativo y estrategias de enseñanza eficaces

El aprendizaje activo requiere que los profesores sean creativos no sólo en el proceso de enseñanza, sino también antes de la misma, donde el profesor puede preparar materiales auténticos para motivar a los alumnos a aprender. La creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede considerarse como el esfuerzo del profesor por facilitar el aprendizaje para alcanzar los objetivos de la enseñanza. Los profesores creativos utilizan todo lo que poseen para actualizar. aprendizaje activo para motivar a los alumnos, como el pensamiento, los hechos y las ideas, o incluso la combinación de pensamiento, hechos e ideas. La creatividad de un profesor puede verse en su actuación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y en sus actividades diarias. Los profesores creativos son capaces de llevar a cabo su proceso de enseñanza-aprendizaje de forma eficaz combinando diversos materiales didácticos contextuales, estrategias didácticas, medios de enseñanza y experiencias de la vida real. Se argumenta que la capacidad de un profesor para preparar tales modelos de enseñanza tiene un efecto positivo en la motivación de los alumnos, ya que se satisfacen las necesidades e intereses reales de éstos y los propios alumnos participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto implica que la creatividad del profesor está directamente relacionada con la forma en que sirve a los alumnos como resultado del análisis de sus necesidades.



shutterstock.com · 350124806

La creatividad del profesor es esencial para facilitar un aprendizaje eficaz. Halliwell (1993) sugiere que la creatividad forma parte de la normalidad como parte de las acciones e ideas cotidianas. Este tipo de creatividad es necesaria para facilitar una enseñanza eficaz en el proceso diario de enseñanza-aprendizaje, en el que el profesor es capaz de superar los problemas comunes a los que se enfrentan los alumnos, como el miedo a hacer una pregunta o una presentación, la timidez para debatir dentro del grupo, la indecisión a la hora de representar un papel y el temor a cometer errores. Los profesores creativos son capaces de diseñar una enseñanza alegre en la que las cosas complejas pueden explicarse de forma sencilla o los alumnos desinteresados se interesan por el proceso de enseñanza, o incluso son capaces de encontrar ejemplos aceptables para aclarar temas poco claros para los alumnos. Los profesores creativos ofrecen todo el espacio posible a los alumnos en el diseño de la enseñanza para desarrollar el marco de comprensión particular de los alumnos. Las estrategias de enseñanza eficaces se investigan continuamente y los resultados de la investigación se emplean para lograr el máximo rendimiento de los alumnos tanto en las actividades del aula como fuera de ella. Los profesores eficaces mantienen a los alumnos involucrados en sus clases y dominan una variedad de estrategias de enseñanza eficaces (Moore, 2005; DBE2, 2010).

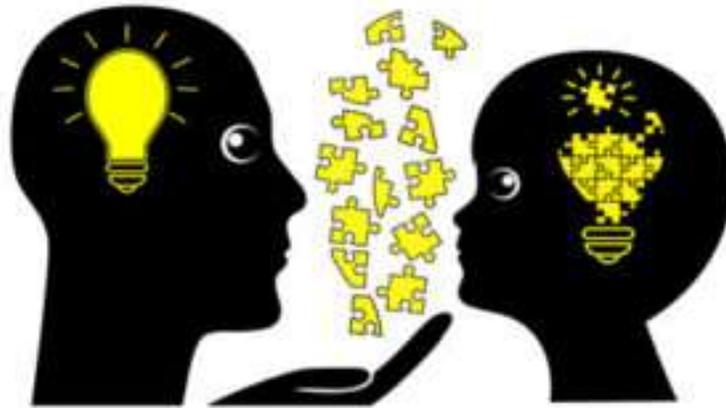
La enseñanza eficaz ha sido definida de forma diferente por distintos autores. Se define como la enseñanza que produce un aprendizaje beneficioso y con propósito en los alumnos mediante el uso de procedimientos adecuados (Centra, 1993). Mientras que Braskamp y Ory (1994) definen la enseñanza eficaz como la creación de una situación en la que se produce un aprendizaje adecuado; dar forma a esas situaciones es lo que los profesores de éxito han aprendido a hacer con eficacia. Las dos definiciones indican que la enseñanza eficaz requiere estrategias de enseñanza eficaces. Las estrategias de enseñanza eficaces ayudan a los alumnos a aplicar, analizar, sintetizar, crear nuevos conocimientos y resolver nuevos problemas. Se ha observado que existen algunas estrategias de enseñanza eficaces en diferentes campos de estudio. Las estrategias, en general, hacen hincapié en la posibilidad de aplicar lo aprendido a la práctica real para satisfacer las necesidades de los alumnos y otros interesados. Entre esas estrategias se encuentran los ejemplos prácticos, mostrar y contar, los estudios de casos, los proyectos de diseño guiados, los laboratorios abiertos, la técnica del diagrama de flujo, los cuestionarios abiertos, la lluvia de ideas, el método de preguntas y respuestas, los programas informáticos, la mejora de la enseñanza y un formulario de retroalimentación rápida para la ingeniería (Lacey, et, al. 1995). Para la enseñanza activa en la educación superior, entre los modelos eficaces están el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas y la instrucción directa.

La investigación reconoce que el aprendizaje se sitúa en un contexto cultural y social y destaca tres dimensiones interrelacionadas de la enseñanza creativa, a saber

a) las cualidades personales del profesor b) la pedagogía que adopta y

La pedagogía creativa ha aportado nuevos horizontes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que debe haber un equilibrio entre las habilidades cognitivas y las emocionales. La inteligencia emocional es la capacidad de pensar de forma constructiva y de actuar de forma responsable. Nelson y Low (2005) señalan que los alumnos con inteligencia emocional son hábiles en la comunicación interpersonal, la autogestión, la consecución de objetivos y demuestran responsabilidad personal a la hora de completar las tareas y trabajar de forma eficaz. Al mantener el equilibrio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los resultados de la enseñanza no sólo desarrollan la habilidad cognitiva sino también la psicomotriz. Para obtener lo mejor de la enseñanza-aprendizaje, Ramsdan (2012) destaca **seis principios** de la enseñanza creativa eficaz en la educación:

1. El **primero** es el interés y la explicación. Este principio consiste en subrayar que la labor de todo profesor es hacer que la asignatura sea interesante. Un profesor debe ser capaz de atraer la atención del alumno sobre la asignatura para que éste se sienta motivado a participar en ella. En otras palabras, la curiosidad de los estudiantes se construye sobre el tema. La curiosidad se puede fomentar cuando un profesor puede explicar las cosas o los temas de cada asignatura con claridad y un profesor se acuerda de aclarar las razones por las que un hecho o una habilidad en particular son esenciales para comprender el conjunto.
2. La **segunda** es la preocupación y el respeto por los alumnos y el aprendizaje de los mismos. En la enseñanza convencional se cree generalmente que el profesor es considerado como la única fuente de conocimiento y, más irónicamente, un profesor es un experto y los alumnos no. Por el contrario, en la enseñanza, un profesor debe interesarse por lo que los alumnos saben y por lo que no saben, un profesor debe ser generoso, un profesor debe ser capaz de facilitar a los alumnos el dominio de las ideas y los hechos y, lo que es más importante, un profesor debe esforzarse por hacer fáciles las partes difíciles.
3. La **tercera** es la evaluación y la retroalimentación adecuadas. Un profesor debe ser capaz de diseñar evaluaciones adecuadas en las que la evaluación coincida con el material a aprender. Cuando se da la retroalimentación, ésta debe estar relacionada con lo que los estudiantes aún necesitan estudiar para hacerlo bien.



Fuente: <https://eSchoolnews.com>

4. El **cuarto** es el objetivo claro y el desafío intelectual. El profesor debe formular claramente los objetivos de la enseñanza. Las declaraciones claras de lo que se debe aprender fomentan un buen ajuste entre el esfuerzo de los estudiantes y los objetivos del curso.
5. El **quinto** es la independencia, el control y el compromiso. El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene que conseguir que los alumnos se comprometan con el contenido de una manera que les permita alcanzar la comprensión. El proceso de enseñanza debe proporcionar a los alumnos el espacio suficiente para aprender a su propio ritmo y en su propia secuencia. Los alumnos tienen que sentir que controlan lo que hacen, además de sentir que el profesor dirige a los alumnos. Debe haber un equilibrio para aprender bien y para disfrutar del propio aprendizaje.
6. El **sexto**, aprender de los alumnos, es un complemento de los cinco primeros principios. Aunque los cinco primeros principios son necesarios, no son suficientes para una buena enseñanza en la educación si no se aprende de los alumnos. Una enseñanza eficaz significa considerar la relación entre la enseñanza, el aprendizaje y el contenido como algo problemático, incierto y relativo. Implica tratar de averiguar constantemente cómo afecta la enseñanza al aprendizaje y adaptarla a la luz de las pruebas que el profesor recoge.

### Tres tribunas de influencia para abordar la creatividad en la educación del siglo XXI

- Formación del profesorado

La pedagogía de un profesor suele ser el principal motor del desarrollo y el aprendizaje de los alumnos. Los profesores que modelan la creatividad tienden a potenciar, apoyar y desarrollar con fluidez esta tendencia en sus propios alumnos (Amabile, Conti, Coon, Lazenby y Herron, 1996). Las escuelas deben crear disposiciones docentes que aprovechen las posibilidades de las nuevas herramientas para

aprender y pensar de forma creativa, de una manera que no sería posible sin las nuevas tecnologías (Ertmer et al. 2012). Pero la enseñanza eficaz es difícil en sí misma, incluso sin los elementos añadidos de las prácticas creativas y tecnológicas.

- Evaluación Creatividad

Debido a su naturaleza abierta, es difícil de evaluar y valorar. Sin embargo, para que la creatividad forme parte del proceso educativo, es esencial desarrollar una serie de evaluaciones. El ámbito de la evaluación de la creatividad está plagado de múltiples retos, que tienden a presentarse como tensiones dicotómicas. Consideramos que estas tensiones son inherentes y no se pueden eliminar. Como educadores, tenemos que lidiar con estas dicotomías y encontrar una resolución o compromiso que funcione en nuestro contexto específico.

- Política educativa

La creatividad puede aprenderse, pero como es una habilidad de pensamiento sólo puede "aprenderse haciendo" o como "aprendizaje en acción". La creatividad implica enfoques del pensamiento más que un conjunto de conocimientos que puedan enseñarse. Sin embargo, podemos reforzar y apoyar la creatividad sostenida como un "hábito de la mente". Sin embargo, esto también significa que el sistema educativo y los educadores deben reconocer y apoyar una facilitación sostenida de la creatividad como hábito de la mente, y ponerse de acuerdo sobre lo que es y sobre cómo involucrarla. Esto puede variar mucho según los contextos y las culturas. Por lo tanto, los retos esenciales consisten en convencer a los responsables políticos, que a menudo prefieren las respuestas claras y la objetividad, de que es importante infundir creatividad a los planes de estudio, un ámbito que no tiene una respuesta "correcta". En este sentido, la política debe empezar a considerar la intersección de la tecnología con la creatividad, y ofrecer directrices sobre cómo estas ideas pueden cruzarse en el aula.

## Límites de la creatividad en la educación

1. ¿Qué significa? Las limitaciones de la terminología.

Un reto en cualquier debate sobre la creatividad, que podría considerarse una "limitación" del concepto, es la dificultad de la terminología. La creatividad y la imaginación son conceptos distintos (Craft, 2002; Elliott, 1971). Podría decirse que la innovación también es distinta, tanto de la imaginación como de la creatividad. En lo que respecta a la creatividad en el aula, como señaló el informe del NACCCE (1999), existen distinciones entre la enseñanza creativa y la enseñanza para la creatividad. Podría decirse que cada una de ellas es distinta del aprendizaje creativo (Jeffrey, 2001a, en prensa;

Jeffrey y Woods, 1997). Sin embargo, a pesar de estas distinciones de significado, a menudo se produce un deslizamiento del lenguaje en la práctica, de modo que podemos referirnos, por ejemplo, a la enseñanza creativa como enseñanza para la creatividad cuando no tiene necesariamente este efecto. Este deslizamiento del lenguaje tiene implicaciones en lo que valoramos en la práctica. Valorar el aprendizaje creativo, por ejemplo, es distinto de valorar la enseñanza creativa.

## 2. Conflictos en la política y la práctica.

La intensificación del control en torno al plan de estudios y la pedagogía, así como otros aspectos de la gestión y la financiación de las escuelas en Inglaterra, ha constituido, para algunos, una paradoja (Craft, 1997; Woods et al., 1997). Porque, mientras se fomentaba la creatividad, los medios con los que se lograban éste y otros objetivos educativos eran extremadamente restrictivos para los profesores. En respuesta al marco cada vez más estricto en el que debían trabajar los profesores, la creatividad se convirtió, para algunos, en una herramienta de supervivencia personal e institucional (Craft, 1997; McCarthy, 2001; Safran, 2001; Woods, 1990; Woods y Jeffrey, 1996). Otras limitaciones a la creatividad producidas por la aplicación de la política a la práctica son las discontinuidades en el currículo, en lo que a la creatividad se refiere. Por ejemplo, las diferencias entre la creatividad tal y como se concibe en el plan de estudios de los primeros años, en comparación con el plan de estudios nacional y el informe del NACCCE, son sorprendentes. Los dos últimos se preocupan más por el desarrollo de la creatividad como una habilidad transversal -y transferible-. El informe del NACCCE reconoce el papel del juego en la producción creativa, pero se centra en la "esencia" de la creatividad. En cambio, la creatividad, o el desarrollo creativo, en el plan de estudios de los primeros años, se sitúa en un conjunto específico de ámbitos: las artes creativas y expresivas, que incluyen el arte, el diseño y la música, y está fuertemente vinculada a procesos de aprendizaje temprano como el juego, de tal manera que a veces no está clara la distinción entre el juego y la creatividad. Por lo tanto, yo diría que hay una discontinuidad inevitable en la forma en que la creatividad del niño puede ser apoyada en la práctica en la transición a través de los planes de estudio. Estas dificultades se analizan con más detalle en otro lugar (Craft, 1999, 2000, 2002).

## 3. ¿Limitaciones en la organización del plan de estudios?

Cabe preguntarse hasta qué punto el fomento de la creatividad está limitado por el contexto de la asignatura. ¿Es posible, por ejemplo, fomentar la creatividad en la educación física, las matemáticas, las tecnologías de la información y la comunicación y el inglés por igual? Yo diría que la creatividad es, sin duda, relevante en todo el plan de estudios y no es específica de una asignatura, aunque se manifieste de forma distinta en las diferentes asignaturas. De hecho, aunque la creatividad se asocia a menudo con

las artes creativas y escénicas, existen oportunidades para desarrollar la creatividad del alumno en todo el plan de estudios. Por ejemplo, las matemáticas y las TIC, como he argumentado en otro lugar, ofrecen distintos tipos de oportunidades para la creatividad del alumno y cada una de ellas implica diferentes estrategias pedagógicas para maximizarla (Craft, 2001b). Pero esta diferente manifestación no implica necesariamente ninguna limitación en el fomento de la creatividad; más bien, en principio, lo contrario. Sin embargo, se podría argumentar que la forma en que se presenta y organiza el plan de estudios dentro del tiempo disponible en una jornada escolar puede ofrecer mayores o menores oportunidades para fomentar la creatividad del alumno y del profesor. Se podría argumentar que cuando el plan de estudios se imparte en forma de asignaturas separadas, esto puede limitar la creatividad del alumno y del profesor, al desalentar la reflexión sobre temas que trascienden los límites de las asignaturas. Pero, ¿las asignaturas del plan de estudios, impartidas por sí mismas, son necesariamente una limitación para el desarrollo de la creatividad?

#### 4. ¿Limitaciones derivadas de la pedagogía centralizada?

Está claro que el fomento de la creatividad puede estar sujeto a las limitaciones pedagógicas, como cualquier aspecto del currículo. Sin embargo, los retos que plantea el hecho de mantener la creatividad como objetivo pueden ser mayores que los que plantean otras áreas curriculares. El establecimiento de un clima organizativo adecuado para estimular la creatividad, se nos dice, incluye permitir que los alumnos y los profesores sientan "que las nuevas ideas se reciben con ánimo y apoyo; que son capaces de tomar la iniciativa y de encontrar información relevante; que son capaces de interactuar con los demás; y que se tolera la incertidumbre y, por tanto, se fomenta la asunción de riesgos. (Amabile, 1988; Ekvall, 1991, 1996; Isaksen, 1995) El establecimiento de estas estrategias en un clima político que parece tratar a los profesores como técnicos y no como artistas (Jeffrey y Craft, 2001; Woods et al., 1997) y que intenta controlar de forma centralizada tanto los contenidos como las estrategias de enseñanza en un grado cada vez mayor, es un reto (Craft y Gabel-Dunk, 2002). Por lo tanto, es posible que el fomento de la enseñanza para la creatividad, el aprendizaje creativo y la enseñanza creativa se vean limitados por un enfoque pedagógico controlado centralmente en algunos años o contextos escolares.

### Conceptos clave

**Enseñanza eficaz:** La enseñanza eficaz puede definirse de muchas maneras, incluyendo el comportamiento del profesor (calidez, civismo, claridad), el conocimiento del profesor (de la materia, de los alumnos), las creencias del profesor, etc.

**Discursos:** El ámbito de los discursos se centra en la literatura académica y profesional, y también en los espacios populares en línea, que se ocupan retóricamente de la creatividad, las tecnologías y el cambio, por lo que se centra en la criticidad.

**Aprendizaje activo:** El aprendizaje activo es cualquier actividad de aprendizaje en la que el alumno participa o interactúa con el proceso de aprendizaje, en lugar de asimilar pasivamente la información.

## Reflexión

¿Qué estrategias pedagógicas eficaces utiliza para que sus alumnos aprendan activamente?

¿Qué cree que falta para abordar la creatividad en la educación del siglo XXI?

## Recursos adicionales

Ada, N. A. (2006). Planificación de la instrucción. En N.A. Ada (Ed), Curriculum and instruction: Una introducción a los métodos y principios generales de la enseñanza (P 101 - 107). Makurdi: Aboki Publishers

Ukeje, B.O. (2002, septiembre). Los profesores y la enseñanza. Conferencia pronunciada con motivo de un taller de orientación de dos días para profesores de la Universidad Estatal de Nasarawa, Keffi.

Heilmann, G., & Korte, W. B. (2010). El papel de la creatividad y la innovación en los currículos escolares de la UE27: Un análisis de contenido de los documentos curriculares. Sevilla, España: Comisión Europea, Centro Común de Investigación, Instituto de Prospectiva Tecnológica.

## Materiales de vídeo

3 Estrategias de enseñanza eficaces | Gestión del aula: <https://www.youtube.com/watch?v=UnX-0CaxexI>

La ciencia de la enseñanza, la educación eficaz y las grandes escuelas:

<https://www.youtube.com/watch?v=KVLtxKyxioA>

Estrategias de enseñanza eficaces: <https://www.youtube.com/watch?v=phcqh9zkwEs>

## 3.3 La creatividad es tan importante como la alfabetización

### El proceso paso a paso de una sesión de creatividad

Al igual que los pasos del proceso de desarrollo de productos, cada paso del proceso de creatividad tiene dos fases principales: una fase divergente y una fase convergente. En otras palabras, cada fase comienza con una definición del "problema", seguida de una fase divergente que incluye la "creación" o

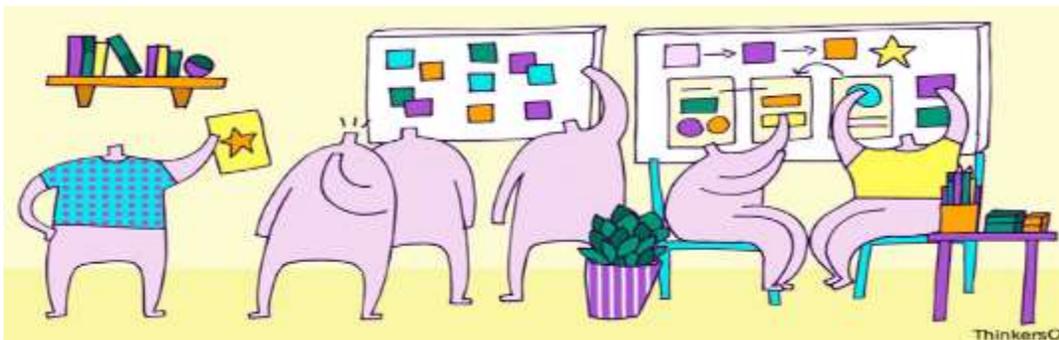
Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

"ampliación" de un campo de posibilidades que incluye la recopilación y generación de hechos, enunciados de problemas e ideas, sin crítica. A continuación, se agrupan y clasifican las soluciones resultantes, seguidas de una fase convergente en la que se reducen las opciones en función de criterios de utilidad y relevancia.

1. Definición del problema
2. Fase divergente
3. Agrupación / categorización
4. Fase convergente

Cada una de las cuatro etapas del proceso de creatividad exige una actitud diferente de los participantes.



Fuente: thinkersco.com

- Definición del problema

La formulación de la definición del problema para la sesión de creatividad tiene un gran impacto en los resultados de la misma. Si el problema no se define con precisión, los resultados creados podrían ser irrelevantes para el proyecto. Las directrices para definir un problema son las siguientes

- A. Formule el objetivo de la sesión de creatividad en una frase.

Formula a partir del foco del proyecto (el problema) de forma concisa y clara. Obliga al equipo a abordar el núcleo del problema. A menudo un problema consta de varios subproblemas. Se recomienda abordar primero los subproblemas y, a continuación, reunir las sub-soluciones.

- B. Mantenga un enfoque real y tangible.

Si el problema definido es demasiado abstracto, los resultados serán generales y conducirán a soluciones subóptimas.

Ejemplo:

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776  
<http://www.crearterasmus.eu/>

Cómo podemos generar una actitud más positiva hacia la energía fotovoltaica es una formulación amplia. Se vuelve más específica si el enunciado se centra en los niños: "¿Cómo podemos informar a los niños sobre la FV para que desarrollen una actitud más positiva hacia ella?". Un ejemplo de enunciado del problema aún más centrado sería: "¿Con qué pueden jugar los niños que esté hecho de FV?", o "¿Cómo podemos motivar a los niños para que jueguen sin equipos de juego de puerta hechos de FV?"

C. Empieza con "cómo" o "inventar".

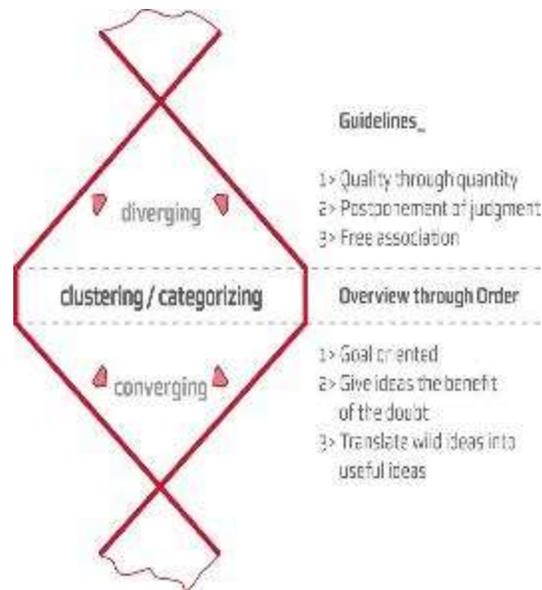
Los pronombres "quién, qué, dónde, cuándo" y "por qué" invitan a recoger datos. Para estimular la generación de soluciones, es mejor empezar con "cómo" o "inventar". La pregunta "cómo" se centra en la forma o el principio. La de "inventar" se centra más en el resultado final.

### **Fase divergente**

Durante la fase divergente del proceso de creatividad, se identifica un gran número de alternativas. En esta fase, la regla más importante es: "calidad es cantidad" para generar el mayor número posible de soluciones y nuevas ideas. La asociación libre desempeña un papel importante en esta fase. Además, la regla de no juzgar las ideas es esencial. Cuando se enfrentan a nuevas ideas o conceptos, es importante que los participantes adopten una postura constructiva.

### **Fase de agrupación**

Si se hace bien, se habrán generado y recogido muchas ideas y soluciones durante la fase divergente. El gran número de nuevas opciones hará difícil llegar a seleccionar las mejores. Para ello, es útil una fase adicional de "limpieza" y adquisición de una visión general de las opciones generadas antes de pasar a la evaluación y selección. En esta fase se agrupan las ideas en función de los puntos comunes. En esta fase, algunas ideas pueden aclararse y/o elaborarse para su clarificación.



### Fase de convergencia

En la fase de convergencia, todas las ideas tienen el beneficio de la duda (el valor de la idea puede no ser aparente al principio), pero también hay que tomar decisiones y trabajar en pos del objetivo marcado. A continuación se evalúan y seleccionan las alternativas elegidas.

### Enseñar para la creatividad

Los profesores también aplicaron los principios de la enseñanza para la creatividad (NACCCE, 1999):

- animar a los jóvenes a creer en su identidad creativa,
- identificar las capacidades creativas de los jóvenes y
- Fomentar la creatividad desarrollando algunas de las capacidades y sensibilidades comunes de la creatividad, como la curiosidad, reconociendo y conociendo mejor los procesos creativos que ayudan a fomentar el desarrollo de la creatividad y ofreciendo oportunidades para ser creativo, un enfoque práctico.

Lo hicieron, en primer lugar, haciendo que la enseñanza y el aprendizaje fueran relevantes y fomentando la apropiación del aprendizaje y, a continuación, devolviendo el control al alumno (Jeffrey y Craft, 2003) y fomentando las contribuciones innovadoras. El control del aprendizaje por parte de los jóvenes no es una experiencia nueva. Al contrario, la mayoría de las veces experimentan que se les quita o deciden renunciar a él en favor de otros "intereses a la mano", como ganarse el afecto de alguien o disfrutar del sentimiento de pertenencia aceptando los deseos de un grupo. Tener el control es una oportunidad para ser innovador y expresivo.

El trabajo creativo requiere aplicar y equilibrar tres habilidades que pueden desarrollarse (Sternberg y Williams, 1996).

1. La capacidad sintética es lo que solemos considerar como creatividad. Es la capacidad de generar ideas novedosas e interesantes. A menudo, la persona que llamamos creativa es un pensador sintético especialmente bueno que establece conexiones entre cosas que otras personas no reconocen espontáneamente.
2. La capacidad de análisis se considera normalmente una capacidad de pensamiento crítico. Una persona con esta habilidad analiza y evalúa las ideas. Todo el mundo, incluso la persona más creativa que conozcas, tiene ideas mejores y peores. Sin una capacidad analítica bien desarrollada, es tan probable que el pensador creativo persiga las malas ideas como las buenas. El individuo creativo utiliza la capacidad analítica para elaborar las implicaciones de una idea creativa y ponerla a prueba.
3. La capacidad práctica es la capacidad de trasladar la teoría a la práctica y las ideas abstractas a logros prácticos. Una implicación de la teoría de la inversión de la creatividad es que las buenas ideas no se venden solas. La persona creativa utiliza la capacidad práctica para convencer a otras personas de que una idea vale la pena.

La creatividad requiere un equilibrio entre las capacidades sintéticas, analíticas y prácticas. La persona que sólo es sintética puede tener ideas innovadoras, pero no puede reconocerlas ni venderlas. La persona que sólo es analítica puede ser un excelente crítico de las ideas de los demás, pero no es probable que genere ideas creativas. La persona que sólo es práctica puede ser un excelente vendedor, pero es tan probable que venda ideas o productos de poco o ningún valor como que venda ideas realmente creativas. Fomente y desarrolle la creatividad enseñando a los alumnos a encontrar un equilibrio entre el pensamiento sintético, analítico y práctico.

La mayoría de los profesores quieren fomentar la creatividad de sus alumnos, pero no están seguros de cómo hacerlo. Hay muchos métodos con los que un instructor puede fomentar la creatividad en su enseñanza.

- Construir la autoeficacia

La principal limitación de lo que los alumnos pueden hacer es lo que creen que pueden hacer. Todos los alumnos tienen la capacidad de ser creadores y de experimentar la alegría asociada a la fabricación de algo nuevo, pero primero el profesor debe darles una base sólida para la creatividad. A veces, los profesores y los padres limitan involuntariamente lo que los alumnos pueden hacer enviando mensajes que expresan o implican límites a los logros potenciales de los alumnos. En cambio, hay que ayudar a los alumnos a creer en su propia capacidad de ser creativos.

- Supuestos de la pregunta

Todos tenemos suposiciones. A menudo, no sabemos que tenemos estas suposiciones porque son ampliamente compartidas. Las personas creativas cuestionan esas suposiciones y acaban llevando a otros a hacer lo mismo. Cuando Copérnico sugirió que la Tierra giraba alrededor del sol, la sugerencia se consideró absurda porque todo el mundo podía ver que el sol giraba alrededor de la Tierra. Las ideas de Galileo, que incluían la velocidad relativa de los objetos que caen, hicieron que fuera prohibido por hereje. Los profesores pueden ser un modelo para cuestionar las suposiciones. Pueden mostrar a los alumnos que lo que suponen que saben, en realidad no lo saben. Por supuesto, los alumnos no deben cuestionar todas las suposiciones. Hay momentos para cuestionar y tratar de remodelar el entorno y hay momentos para adaptarse a él. Algunas personas creativas cuestionan tantas cosas tan a menudo que los demás dejan de tomarlas en serio. Todo el mundo tiene que aprender qué supuestos merece la pena cuestionar y qué batallas merece la pena librar.

- Cómo definir y redefinir los problemas

Fomente el rendimiento creativo animando a sus alumnos a definir y redefinir problemas y proyectos. Fomente el pensamiento creativo haciendo que los alumnos elijan sus propios temas para su trabajo, elijan sus propias formas de resolver los problemas y, a veces, vuelvan a elegir si descubren que su selección fue un error. Una tarea exitosa es apropiada para los objetivos del curso e ilustra el dominio de ideas importantes por parte del estudiante. Es posible que no siempre pueda ofrecer opciones a los alumnos, pero darles opciones es la única manera de que aprendan a elegir. Una verdadera elección no es decidir entre dibujar un gato o un perro, ni elegir una provincia para presentarla en una feria de proyectos. Dé a sus alumnos libertad para elegir y ayúdeles a desarrollar el gusto y el buen juicio, elementos esenciales de la creatividad.

### Habilidades de aprendizaje del siglo XXI y entorno de aprendizaje :

Las habilidades del siglo XXI en la literatura a menudo se llaman cualidades individuales, habilidades de pensamiento, habilidades de vida, habilidades de supervivencia, competencias clave, habilidades necesarias, habilidades de empleabilidad, habilidades de aprendizaje profundo se clasifican en muchas categorías por muchas instituciones diferentes, organizaciones e investigadores. Cada individuo debe estar alfabetizado en términos de finanzas, economía, globalización, profesión, espíritu empresarial, civil, salud, medio ambiente, que son los indicadores del desarrollo de los países y que dominan el mundo actual, además de la materia de literatura, lengua extranjera y materias de ciencia, historia, geografía y ciudadanía, que pueden describirse como las disciplinas fundamentales. A la hora de diseñar

los entornos de aprendizaje, la construcción de un contexto cotidiano sobre las asignaturas y los temas del siglo XXI puede ayudar a explicar estas materias. Por lo tanto, en la sociedad del conocimiento del siglo XXI, los individuos viven en estrecha relación con la información, la tecnología y los medios de comunicación, y es necesario que estos individuos estén alfabetizados en información, medios y tecnología. Los individuos alfabetizados en información, medios de comunicación y tecnología se definen como individuos que pueden acceder a la información a través de los medios de comunicación y la tecnología y pueden analizar y evaluar la información/datos que obtienen y utilizar el conocimiento para resolver los problemas.

Durante la modernización de los entornos de aprendizaje del siglo XXI, los profesores, que son las personas con las que más interactúan los alumnos después de su familia y sus amigos, deben tener los conocimientos y las habilidades necesarias para gestionar con éxito este entorno de aprendizaje. Así pues, el éxito de varios proyectos relacionados con el establecimiento del entorno de aprendizaje del siglo XXI se definió con el criterio fundamental de la adaptación de las competencias pedagógicas de los alumnos y los profesores. El entorno de aprendizaje del siglo XXI sólo puede alcanzar su objetivo con los profesores, que conocen las habilidades de los alumnos y pueden guiar el proceso de enseñanza de acuerdo con estas habilidades (Harris, Mishra y Koehler, 2009). Por lo tanto, es inevitable la necesidad de contar con profesores que conozcan muy bien a los alumnos, que puedan crear un entorno de aprendizaje 21 para ellos y que puedan guiar a los alumnos en cuanto a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los profesores también deben ser capaces de adaptarse a las condiciones del siglo XXI, y sin duda deben aprender estas habilidades, ya que los profesores son también los estudiantes.

### Conceptos clave

**Capacidad sintética:** Es lo que solemos considerar como creatividad. Es la capacidad de generar ideas novedosas e interesantes. A menudo, la persona que llamamos creativa es un pensador sintético especialmente bueno que establece conexiones entre cosas que otras personas no reconocen espontáneamente.

**Habilidades del siglo XXI:** En la bibliografía suelen denominarse cualidades individuales, habilidades de pensamiento, habilidades para la vida, habilidades de supervivencia, competencias clave, habilidades necesarias, habilidades de empleabilidad, habilidades de aprendizaje profundo, y son clasificadas en muchas categorías por diferentes instituciones, organizaciones e investigadores.

**Construir la autoeficacia:** La autoeficacia se refiere a la creencia de un individuo en su capacidad para ejecutar los comportamientos necesarios para producir logros específicos de rendimiento. La

autoeficacia refleja la confianza en la capacidad de ejercer control sobre la propia motivación, el comportamiento y el entorno social.

### Reflexión

Teniendo en cuenta las etapas del proceso de creatividad, ¿cuál es el paso que más necesitas para apoyar a tus alumnos?

¿Anima a sus alumnos a adquirir las competencias del siglo XXI?

### Recursos adicionales

Burlacu, A. (2012) "La importancia de la educación no formal y el papel de las ONG en su promoción", Artículo para la 7ª edición de la Conferencia Internacional 'Realidades y Perspectivas de la Integración Europea' - Taller de Excelencia Académica.

Petkovic, S. (2018). Estudio documental sobre el valor de la educación informal, con especial atención a su contribución a la educación para la ciudadanía, la participación cívica y el diálogo y el aprendizaje intercultural, la ciudadanía europea, la construcción de la paz y la transformación de conflictos. Encargado por la asociación para la juventud EUCouncil of Europe.

### Materiales de vídeo

Aprendizaje del siglo XXI y habilidades para la vida: Marco:

[https://www.youtube.com/watch?v=ixRBjEW\\_sFs](https://www.youtube.com/watch?v=ixRBjEW_sFs)

La educación en el siglo XXI - El aprendizaje centrado en el alumno:

<https://www.youtube.com/watch?v=g1InechEQ-4>

La creatividad en la educación (La educación del siglo XXI):

<https://www.youtube.com/watch?v=JkOZ1mdx2A>

## 3.4 Introducción a la educación STEM

### Conexión entre los contenidos de la enseñanza y la vida real

Se concluye que los alumnos disfrutan de las lecciones relacionadas con hechos de la vida real. Los temas adoptan acontecimientos de la vida real y preocupaciones de los estudiantes, como las cuestiones de género, la moda de la identidad o los sentimientos de los estudiantes. Son cuestiones con las que los alumnos se encontrarán en algún momento. Pueden compartir experiencias con sus compañeros de clase, lo que provoca respuestas, debates y un pensamiento de alto nivel. Las

actividades integradas ayudan a los alumnos a desarrollar la capacidad de expresarse y realizarlas en la vida cotidiana, a encontrar ejemplos de la vida real para evidenciar lo que aprenden y a relacionar lo que aprenden con las experiencias de la vida.

Los sujetos indicaron que las ideas creativas también provienen de la vida real; el punto clave es que el profesor debe ser sensible para sentir, encontrar, pensar y convertir en instrucción. Dewey creía que la "educación como vida", afirmando que la vida y la educación son separables. La vida inyecta significados a la educación, y la educación refina nuestra vida. Sin embargo, la educación tradicional se ciñe a los libros de texto, ignorando el significado de la educación vital. Sin la educación para la vida, uno nunca sabrá cómo interactuar con personas de diversas personalidades, cómo manejar adecuadamente las relaciones interpersonales y los desafíos inesperados. Por ello, la educación debe centrarse en la capacidad de resolver los problemas de la vida, liberando su creatividad. Según Petrowsky: "La vida es creativa en todos los aspectos:

- (a) todo está en el continuo del descubrimiento y la creación;
- (b) el objetivo es encontrar una solución factible, no una correcta;
- (c) las oportunidades conducen a más oportunidades".

Los tres sujetos mostraron su preocupación por la educación para la vida en sus creencias sobre la educación y los planes de clase. Los tres sujetos diseñaron preguntas abiertas para sus alumnos que despertaron el pensamiento creativo de los estudiantes. Las preguntas abiertas se identifican como una característica de las instrucciones creativas. Además, los instructores creativos siempre animan a los alumnos a crear e imaginar en las discusiones de grupo. Los estudios relacionados mostraron que los profesores pueden tener una influencia más positiva en los alumnos si les animan a "ser creativos".



Fuente: <https://teachthought.com>

Se espera que los profesores dispongan de las habilidades específicas del siglo XXI junto con las competencias pedagógicas para alcanzar los objetivos determinados en la educación. Por lo tanto, era esencial redefinir las cualidades y habilidades de los profesores y los alumnos. Los efectos de la transformación del mundo global en la educación no se limitan a la definición de las habilidades del siglo XXI en la educación.

Si examinamos la literatura de los últimos años, se puede observar que el desarrollo de enfoques pedagógicos para la formación de los individuos en las habilidades del siglo XXI para que surja la sociedad de la información. Uno de estos enfoques ha sido la educación STEM, que se basa en la integración de las disciplinas, en la que se ha hecho mucho hincapié y se ha aplicado en los últimos años. Los propósitos de la educación STEM no son exclusivamente para los estudiantes, sino que también son válidos para los profesores y la educación STEM tiene como objetivo aumentar el conocimiento de los profesores sobre el contenido y el conocimiento pedagógico de la materia.

### ¿Qué es la educación STEM?

La educación STEM tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a resolver problemas con una perspectiva multidisciplinar y adquirir conocimientos y habilidades con una perspectiva holística. La educación STEM es un enfoque interdisciplinario que abarca todo el proceso desde el jardín de infancia hasta la educación superior (González y Kuenzi, 2012). La educación STEM puede considerarse como una educación que abarca el aprendizaje de alta calidad combinando disciplinas, haciendo uso de la información actual en la vida cotidiana, aumentando las habilidades para la vida y el pensamiento superior y crítico (Yıldırım y Altun, 2015).

Los partidarios de la educación STEM piensan que las asignaturas que implican problemas del mundo real aumentarán el interés, el éxito y la motivación de los estudiantes. La educación STEM mejora las habilidades de planificación, pensamiento crítico y evaluación, así como la resolución de problemas. La educación STEM sigue una educación constructivista y centrada en el alumno. Por ello, la educación STEM es muy importante en cuanto a la aplicación de la información teórica y la transformación de esta información en invenciones. La educación STEM también permite el desarrollo del enfoque empírico, el aprendizaje por la práctica, la indagación, la investigación y la invención, que son importantes para el aumento de la calidad de la mano de obra en el mundo. Y esto servirá para la producción, la investigación y el desarrollo, la innovación y el desarrollo de la infraestructura técnica y para cerrar la brecha de la mano de obra cualificada (TUSIAD, 2014).

## Componentes de la educación STEM

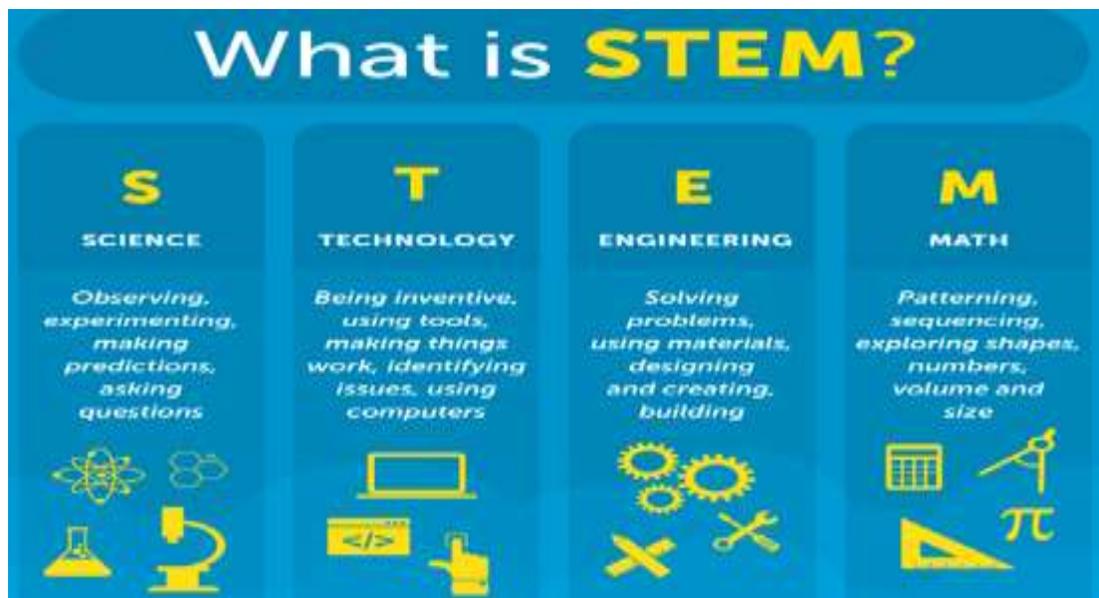
STEM es una abreviatura que significa ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. STEM es un enfoque multidisciplinar que permite a los alumnos estudiar ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas estableciendo conexiones entre el aula y el mundo real. La educación STEM se centra en las habilidades universales de alfabetización. Estas habilidades son el pensamiento creativo, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo. Los estudiantes necesitan alcanzar estas habilidades. En este contexto, el papel de los profesores es ayudar a los estudiantes a alcanzar el nivel de pensamiento de orden superior, el desarrollo de productos, la invención y la innovación, dirigiendo, pero no enseñando, los conocimientos de contenido teórico sobre Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

**La S** significa **Ciencia**, y cómo los estudiantes aprenden sobre el mundo natural.

**T** significa **Tecnología**. Abarca todo lo relacionado con la informática, pero también el estudio de los objetos y cómo se utilizan para resolver un problema.

**La E** es de **Ingeniería**, que se refiere al estudio de cómo se diseñan las cosas.

**M** es de **Matemáticas**, el estudio de los números, las formas y las cantidades.



Fuente: <https://shutterstock.com>

La literatura apunta a la idea de que la introducción de la ingeniería y la tecnología como asignaturas independientes hará que, de alguna manera, se tome conciencia de sus conexiones con las ciencias y las

matemáticas. Esto se desprende de la definición de cada una de las cuatro disciplinas STEM. La ciencia tiene tres dimensiones interrelacionadas:

(1) la comprensión de la naturaleza que se relaciona con la ciencia como herramienta para entender los patrones universales de la naturaleza,

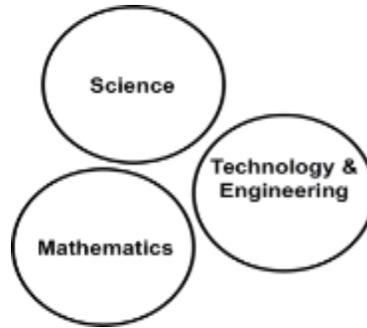
(2) la investigación científica que se refiere a la metodología utilizada para generar conocimientos y

(3) la empresa científica que se refiere a la participación humana en la generación de conocimientos.

Las matemáticas no sólo son el lenguaje primario que atraviesa las disciplinas STEM, sino también una red de divisiones prácticas y teóricas que interactúan con otras asignaturas y dentro de ellas. Incluyen los números y las operaciones, el álgebra, la geometría, la medición, el análisis de datos y la probabilidad, la resolución de problemas, el razonamiento y las pruebas y la comunicación (incluyendo la trigonometría, el cálculo y la teoría). Tanto la ingeniería como la tecnología aplican la ciencia y las matemáticas. La ingeniería utiliza la tecnología para innovar y crear productos o estructuras y procesos que mejoren la calidad de vida. Actualmente se practican tres enfoques para la enseñanza de STEM. La distinción entre cada uno de estos métodos radica en el grado de contenido STEM utilizado. Entre ellos se encuentran los enfoques de silo, incrustado e integrado.

- El enfoque del silo

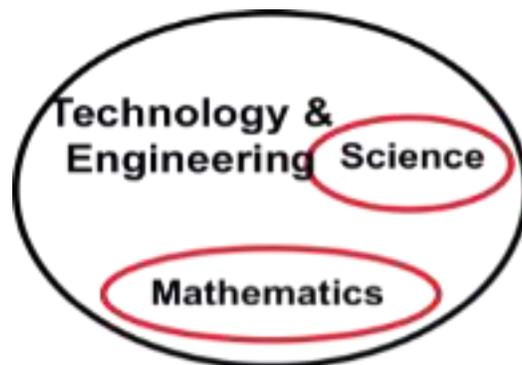
El enfoque de silo de la educación STEM se refiere a la instrucción aislada dentro de cada materia STEM individual (Dugger, 2010). Se hace hincapié en la adquisición de "conocimientos" en contraposición a la capacidad técnica (Morrison, 2006). El estudio concentrado de cada asignatura individual permite al estudiante obtener una mayor profundidad de comprensión del contenido del curso. Esta instrucción concentrada despierta el aprecio por la belleza del propio contenido (Jenny Chiu, comunicación personal, 27 de septiembre de 2011). Así es como se ha enfocado la enseñanza de las ciencias, la tecnología y la ingeniería, y las matemáticas en el diseño curricular y la enseñanza.



La instrucción STEM en silos se caracteriza por un aula dirigida por el profesor. Los estudiantes tienen pocas oportunidades de "aprender haciendo", más bien se les enseña lo que deben saber (Morrison, 2006). Morrison (2006) sugiere que la creencia prevaleciente detrás de la instrucción STEM silo es aumentar el conocimiento que genera el juicio. Un instructor que opera dentro de los confines de su disciplina puede producir una instrucción de calidad para los estudiantes que no debe ser pasada por alto. Está impulsado por los mandatos para que los estudiantes aprendan el contenido y pasen los exámenes.

- El enfoque integrado

La enseñanza integrada de STEM puede definirse en términos generales como un enfoque de la educación en el que los conocimientos prácticos se adquieren haciendo hincapié en situaciones del mundo real y en técnicas de resolución de problemas dentro de contextos sociales, culturales y funcionales (Chen, 2001). En la práctica, la enseñanza incrustada es una instrucción eficaz porque busca reforzar y complementar los materiales que los estudiantes aprenden en otras clases (ITEEA, 2007). Un profesor de educación tecnológica utiliza la incrustación para reforzar una lección que beneficia al alumno mediante su comprensión y aplicación.

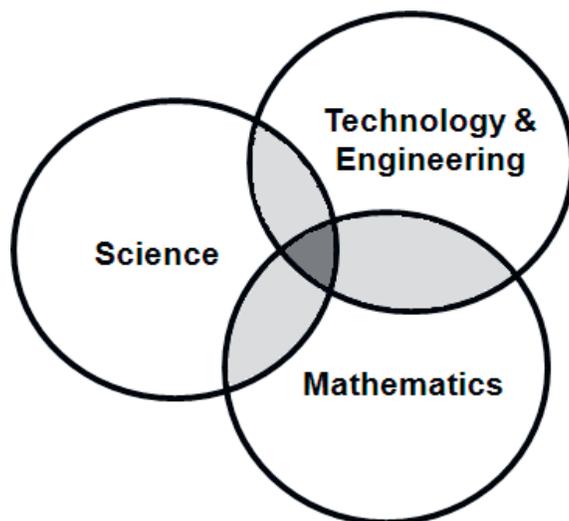


En un enfoque integrado de STEM, se hace hincapié en el contenido de la educación tecnológica (al igual que si se enseña en el enfoque de silo), manteniendo así la integridad de la materia. Sin embargo, la incrustación difiere

del enfoque de silo en que promueve el aprendizaje a través de una variedad de contextos (Rossouw, Hacker, & de Vries, 2010). Sin embargo, el material incrustado no está diseñado para ser evaluado o valorado (Chen, 2002).

- El enfoque integrado

Un enfoque integrado de la educación STEM prevé la eliminación de los muros entre cada una de las áreas de contenido STEM y su enseñanza como una sola asignatura (Breiner et al., 2012; Morrison y Bartlett, 2009). La integración se diferencia de la incrustación en que evalúa y valora los estándares u objetivos específicos de cada área curricular que se ha incorporado en la lección (Sanders, 2009).



Idealmente, la integración permite al estudiante obtener el dominio de las competencias necesarias para resolver una tarea (Harden, 2000). LA FORMACIÓN de los estudiantes de esta manera se percibe como beneficiosa, ya que se trata de un mundo multidisciplinar que depende de los conceptos STEM, que los estudiantes deben utilizar para resolver problemas del mundo real (Wang, Moore, Roehrig, & Park, 2011). Además, la instrucción a través de la integración produce la expectativa de un mayor interés en las áreas de contenido STEM, especialmente si se inicia cuando los estudiantes son jóvenes (Barlex, 2009; Laboy-Rush, 2010). Dos enfoques comunes de la instrucción integradora son la integración multidisciplinar e interdisciplinar (Wanget al., 2011).

La integración multidisciplinar pide a los estudiantes que conecten contenidos de varias asignaturas impartidas en diferentes aulas y en diferentes momentos. Se basa en la corroboración entre los miembros del profesorado para garantizar la conexión de los contenidos (Wanget al., 2011).

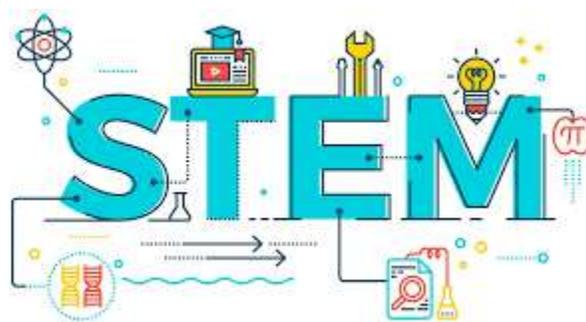
Wanget al. (2011) explican que la integración interdisciplinaria comienza con un problema del mundo real. Incorpora contenidos interdisciplinarios con pensamiento crítico, habilidades de resolución de problemas y conocimientos para llegar a una conclusión. La integración multidisciplinar pide a los estudiantes que

relacionen contenidos de materias específicas, pero la integración interdisciplinar centra la atención de los estudiantes en un problema e incorpora contenidos y habilidades de diversos campos.

### Educación STEM y habilidades del siglo XXI

Los países necesitan formar a individuos que puedan pensar de forma crítica, creativa y analítica en el siglo XXI, que tengan una alta capacidad de comunicación, que puedan desarrollar soluciones a los problemas que encuentran en la vida diaria, que tomen decisiones, que realicen estudios, que se interroguen y que tomen decisiones conscientes en las futuras elecciones profesionales. Junto con la transformación observada en el mundo y la estructura de los problemas, las cualificaciones exigidas a los individuos han cambiado, al igual que las políticas, los enfoques y las estrategias educativas. Además, los planes de estudio y la enseñanza, el desarrollo profesional, las estrategias y las condiciones de aplicación deben tenerse en cuenta para la implantación de las competencias del siglo XXI. Esto requiere una visión interdisciplinaria (Vooght & Roblin, 2010).

La educación STEM, que se basa en la integración de disciplinas especialmente para resolver los complejos problemas que nos encontramos en la vida cotidiana y para ayudar a los individuos a adquirir las habilidades del siglo XXI, se recomienda específicamente para la integración de estas habilidades en la enseñanza, y en los últimos años, muchos países implementan este sistema como uno de los enfoques educativos más eficaces en el sistema educativo. La educación STEM significa un enfoque de enseñanza basado en la integración de las disciplinas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, con el objetivo de formar a los individuos para que puedan aportar soluciones a los retos desde una perspectiva interdisciplinar. Como se desprende de su definición, STEM tiene como objetivo desarrollar habilidades como la capacidad de proceso científico, la interrogación, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas en lugar de proporcionar exclusivamente conocimientos (Bender, 2015; Bryan et al. 2015).



Fuente: <https://techsling.com>

Por lo tanto, comprender las formas y los procesos para lograr la integración de las disciplinas STEM hará más sencillo reconocer el papel de STEM para ayudar a los individuos a adquirir estas habilidades. El proceso de educación STEM requiere la aplicación del método científico a través del diseño integrado de ingeniería para poder resolver problemas auténticos y realistas, que requieren el uso de la ciencia y las matemáticas, en un contexto significativo, rico y social a través del diseño integrado de ingeniería. Los problemas de la vida cotidiana se presentan a los alumnos y es beneficioso que busquen una solución a estos problemas para que los alumnos puedan adquirir habilidades de resolución de problemas y desarrollar otras habilidades analíticas. Además, aumenta su interés y comprensión de los conceptos disciplinarios de STEM (Yang y Baldwin, 2020). En la educación STEM, dado que hay más de una solución a los problemas, se espera que los estudiantes presenten más de una solución, coherente con el conocimiento científico y la solución debe ser diferente y debe tener el potencial de ser desarrollada. Los alumnos también deben evaluar todas las propuestas de solución comunicadas por todos (Bozkurt Altan & Hacıoğlu, 2018). Por lo tanto, esto contribuye en gran medida al desarrollo del pensamiento creativo y las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.

### Implementación de STEM en el plan de estudios del aula : Los profesores pueden integrar el aprendizaje de STEM en el plan de estudios del aula:

1. Familiarizar a los alumnos con la [tecnología educativa](#) moderna. Darles acceso a ordenadores y teléfonos móviles durante las clases con fines de aprendizaje amplía sus mentes. Internet y las distintas aplicaciones son herramientas de gran valor informativo.
2. Introducir en las preguntas palabras como "experimento", "modelo" y "diseño". Esto da a los estudiantes la oportunidad de explorar y poner en práctica sus habilidades. La creatividad se emplea al máximo y, en última instancia, prepara al alumno para los retos de la vida real. Por ejemplo, un profesor puede pedir a sus alumnos que diseñen un modelo de un sistema que frene el calentamiento global.



3. Discernir los problemas de la vida real y exigir soluciones. Al poner en manos de los alumnos cuestiones que ocurren a diario, descubrirán que los problemas del mundo real tienen numerosas soluciones. Estas actividades fomentan el trabajo en equipo y la comunicación eficaz, que son importantes en las actividades de la vida actual.
4. Introducir programas de formación en las aulas STEM. Se pueden desarrollar actividades y lecciones estructuradas para proporcionar experiencia práctica a los estudiantes. Promover el aprendizaje activo y la práctica en las aulas es una forma de atraer a los estudiantes. El profesor también puede invitar a expertos de fuera de la escuela como incentivo para entusiasmar a los alumnos con la ciencia, las matemáticas y la tecnología.

Los profesores que implementan el aprendizaje STEM en sus aulas ayudan a formar a los futuros líderes del país. Alentar a los alumnos sobre la importancia de estas disciplinas y hacerles participar les ayuda a ilustrar sus ideas. El aprendizaje de STEM es esencial para la economía general de la nación y la creciente competencia entre otros países industrializados. Es necesario que los padres aconsejen a los estudiantes sobre las ventajas de este tipo de aprendizaje, ya que es relevante para su futuro. La brecha potencial que va a surgir en la próxima década debido al avance de la tecnología requiere una gran oferta de trabajadores con formación STEM.

### Conceptos clave

**STEM:** es una abreviatura que significa ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. STEM es un enfoque multidisciplinar que permite a los alumnos estudiar ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas estableciendo conexiones entre el aula y el mundo real.

### Reflexión

¿Por qué es importante la educación troncal? ¿Cómo la apoyas en tu clase?

¿Cómo utiliza las conexiones con la vida real en el aula?

### Recursos adicionales

Angier, N. (2010, 04 de octubre). La educación del tallo tiene poco que ver con las flores. New York Times. Recuperado de <http://www.nytimes.com/2010/10/05/science/05angier.html?pagewanted=all>.

Kelly, B. (2012, septiembre). Stem: Qué es, y por qué debería importarnos. U.S. News and World Report, Recuperado de: <http://money.usnews.com/money/careers/articles/2012/09/10/stem-what-it-is-and-why-we-should-care>

White, D. W. (2014). ¿Qué es la educación STEM y por qué es importante? Revista de la Asociación de Educadores de Maestros de Florida, 1(14), 1-8. Extraído de <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>

### Materiales de vídeo

STEM - ¿Qué es y por qué es importante? [https://www.youtube.com/watch?v=fH5iLx\\_jCUk&t=64s](https://www.youtube.com/watch?v=fH5iLx_jCUk&t=64s)

¿Qué es STEM? <https://www.youtube.com/watch?v=wRV28EOCGGo>

Visión general de la educación STEM <https://www.youtube.com/watch?v=5GWhwUN9iaY>

STEAM + Aprendizaje basado en proyectos [https://www.youtube.com/watch?v=H7LHsL0iB\\_w](https://www.youtube.com/watch?v=H7LHsL0iB_w)

### 3.5 Evaluación

- 1) ..... consiste en desarrollar habilidades para la resolución creativa de problemas, fortalecer las actitudes creativas, enseñar los principios del pensamiento creativo y formar la capacidad de transferir las habilidades para la resolución creativa de problemas a la esfera de los desafíos reales en la vida personal y profesional.  
¿Cuál de las siguientes opciones debería colocarse en el espacio en blanco de arriba?
  - a) Enseñar para la creatividad
  - b) Enseñanza de la creatividad
  - c) Enseñar con creatividad
  
- 2) El método de enseñanza de la educación creativa se establece mediante la enseñanza en cinco etapas. ¿Cuál es la etapa que pone en marcha la imaginación y la más fundamental para cultivar la creatividad y la etapa desde la que se inicia la actividad creativa?
  - a) Descubrimiento
  - b) Excavando
  - c) Idea
  
- 3) ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a cuatro dominios de la creatividad?
  - a) Significados- Idea-Transformación-Futuro
  - b) Significados-Discursos-Futuro-Aprendizaje
  - c) Significados- Análisis- Futuro- Aprendizaje

- 4) ..... significa un enfoque pedagógico basado en la integración de las disciplinas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, cuyo objetivo es formar a las personas para que puedan aportar soluciones a los retos desde una perspectiva interdisciplinar.
- a) Educación STEM
  - b) Educación eficaz
  - c) Educación basada en problemas
- 5) ..... se considera normalmente una habilidad de pensamiento crítico. Una persona con esta habilidad analiza y evalúa las ideas. Todo el mundo, incluso la persona más creativa que conozcas, tiene ideas mejores y peores.
- a) Capacidad de análisis
  - b) Capacidad sintética
  - c) Capacidad práctica
- 6) ¿Qué significa el acrónimo "STEM" en este módulo?
- a) Ciencia- Teleología- Ingeniería- Matemáticas
  - b) Ciencia-Tecnología-Ingeniería-Música
  - c) Ciencia- Tecnología- Ingeniería- Matemáticas
- 7) ¿Cuál no está entre las competencias del siglo XXI?
- a) habilidades de pensamiento
  - b) habilidades matemáticas
  - c) competencias clave

## Módulo 4. Creatividad de las máquinas

Autor: Gilberto MARZANO

### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta Unidad de Aprendizaje, los alumnos sabrán y comprenderán

- Algoritmos inteligentes
- Adquisición y representación del conocimiento
- Conciencia
- Creatividad computacional
- Aprendizaje automático

Al finalizar este curso, los alumnos podrán comprender mejor el impacto de las tecnologías digitales y dominarlas.

### Introducción

En esta unidad de aprendizaje se examina el tema de la creatividad de las máquinas. Se ilustran las principales cuestiones que subyacen a este tema, informando y discutiendo los puntos de vista de los autores que participaron en las primeras investigaciones sobre la Inteligencia Artificial (IA). Se trata de científicos dedicados a la experimentación y a los estudios teóricos sobre sistemas expertos, razonamiento lógico, programación lógica, aprendizaje automático y filosofía de la mente.

Además, se plantea la cuestión de la inteligencia de las máquinas en relación con la pregunta de Alan Turing: *¿Pueden pensar las máquinas?*

También se han introducido brevemente la adquisición y la representación del conocimiento, así como el aprendizaje automático, con el fin de preparar el terreno para debatir la cuestión: *¿Pueden las máquinas ser creativas?*

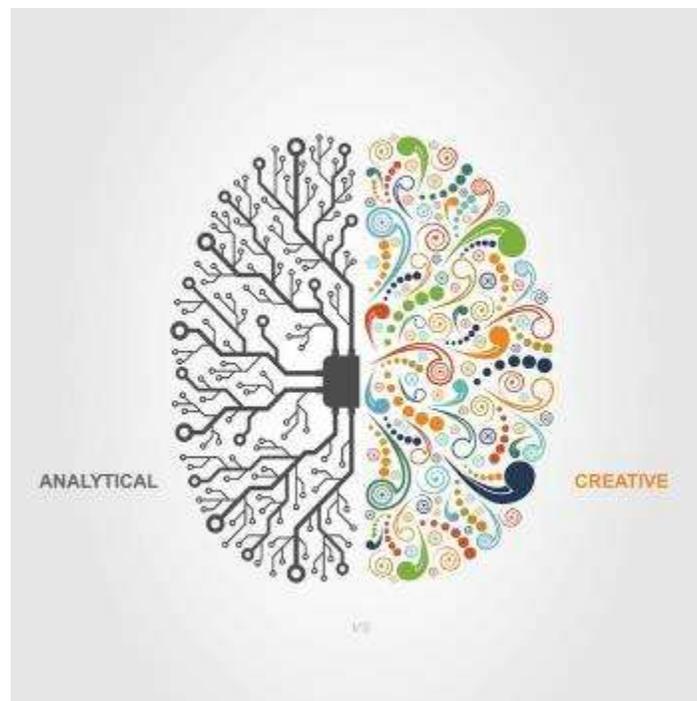
Por último, se explora brevemente un problema que preocupa a muchos periodistas, socio-filósofos y personas en general, a saber: *¿La tecnología crecerá fuera del control humano? ¿Habrá un momento en que esta transformación sea irreversible?*

## 4.1 Definiciones de creatividad

El campo de los estudios sobre la creatividad tiene sus raíces en las décadas de 1950, 1940 y 1930. Las diferencias de dominio se examinaron en la década de 1930 (por ejemplo, Patrick, 1935, 1937, 1938), y los criterios sociales de creatividad basados en el acuerdo consensuado se remontan al menos a 1953 (Stein, 1953), por citar sólo dos ejemplos.

A principios de los años 70, la creatividad pasó a considerarse un factor básico de la actividad humana más allá de los estudios psicológicos.

La *definición estándar* de creatividad afirma que sus requisitos necesarios son la originalidad y la eficacia. De hecho, si algo no es inusual, novedoso o único, es común, mundano o convencional. No es original y, por tanto, no es creativo. En consecuencia, la originalidad es vital para la creatividad, pero no es suficiente. Las ideas y los productos que son meramente originales pueden muy bien ser inútiles.



Lo original debe ser eficaz para ser creativo. Al igual que la originalidad, la eficacia adopta diversas formas. Puede adoptar la forma de (y ser etiquetada como) utilidad, ajuste o adecuación. La eficacia puede adoptar la forma de valor. Esta etiqueta es bastante clara en la investigación económica sobre la creatividad; describe cómo los productos e ideas originales y valiosos dependen del mercado actual y, más concretamente, de los costes y beneficios de la contrariedad (Runco y Jaeger, 2012).

## La definición más popular de creatividad

Estas son algunas de las definiciones más populares de la creatividad:

"El trabajo creativo es una obra novedosa que es aceptada como sostenible o útil o satisfactoria por un grupo en algún momento" (Stein, 1953)

La originalidad es vital, pero debe equilibrarse con la adecuación y la idoneidad" (Runco, 1988)

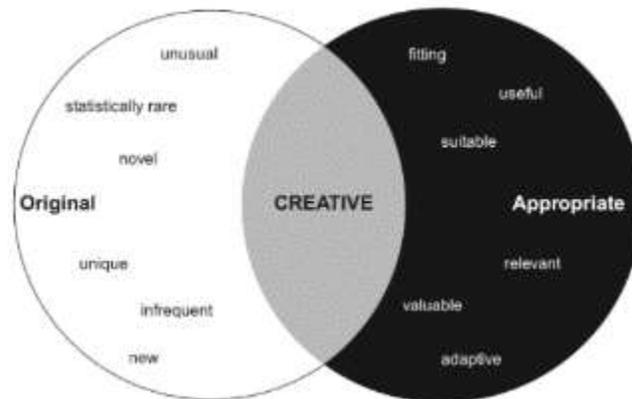
"[...] producto, idea o solución de un problema novedoso que tiene valor para el individuo o para un grupo social más amplio" (Hennessey & Amabile, 2011)

"[...] el proceso de tener ideas que tienen valor" (Robinson, 2011)

"Una idea creativa se caracteriza por tres atributos: Debe ser original, debe ser útil o apropiada para la situación en la que se produce, y debe tener realmente alguna utilidad" (Martindale, 2013)

"[...] el proceso de creación de ideas, artefactos, procesos y soluciones, que son novedosos y eficaces" (Henriksen, Richardson, Mehta, 2017)

La figura siguiente muestra la contribución de la originalidad y la adecuación en la creatividad según las definiciones de creatividad más seguidas.



Elementos definitorios de la creatividad (fuente: Abraham, 2018, p. 8)

## Aprendizaje automático

El aprendizaje es algo intrínseco a la condición humana. Aunque el ser humano posee una codificación genética al nacer, tiene que aprender a vivir en comunidad, a trabajar, a aplicar los conocimientos y a utilizar las tecnologías. El aprendizaje es un proceso que dura toda la vida y se considera que está estrechamente ligado a la inteligencia. Dotar a una máquina de capacidad de aprendizaje fue uno de los objetivos de las primeras investigaciones sobre inteligencia artificial.

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

El aprendizaje automático abarca un amplio conjunto de teorías, técnicas y herramientas que permiten a las máquinas aprender por sí mismas. En las primeras etapas de la IA, las técnicas convencionales de aprendizaje automático se limitaban a procesar datos en bruto. Durante décadas, los sistemas de aprendizaje automático requerían esfuerzos de ingeniería y experiencia en el dominio para diseñar extractores que transformaran los datos en bruto en representaciones adecuadas para el procesamiento informático (Michalski, Carbonell y Mitchell, 1983; 1986). Se ha observado que, en aquella época, aunque los investigadores de IA utilizaban términos como *inducción*, su enfoque "no era fácilmente relacionable con el trabajo en Filosofía y Lógica" y no se encuentran "intentos explícitos de construir programas de aprendizaje que funcionen utilizando un método de refutación popperiano" (Mortimer, 1988, p. 154). Incluso la teoría de la probabilidad fue poco utilizada, ya que los programas de aprendizaje eran esencialmente simbólicos, y las técnicas de aprendizaje automático eran casi totalmente simbólicas.

De hecho, existen dos enfoques del aprendizaje automático: el simbólico y el conexionista. El enfoque simbólico utiliza símbolos para representar las entidades y relaciones de un dominio de problemas y, a partir de estos símbolos, infiere generalizaciones novedosas y útiles. En cambio, el enfoque conexionista se inspira en el sistema neuronal biológico. En este enfoque, el conocimiento se representa en forma de patrones en una red de nodos ponderados, y el aprendizaje resulta del entrenamiento de esta red.

Las aplicaciones de aprendizaje automático simbólico emplean técnicas como:

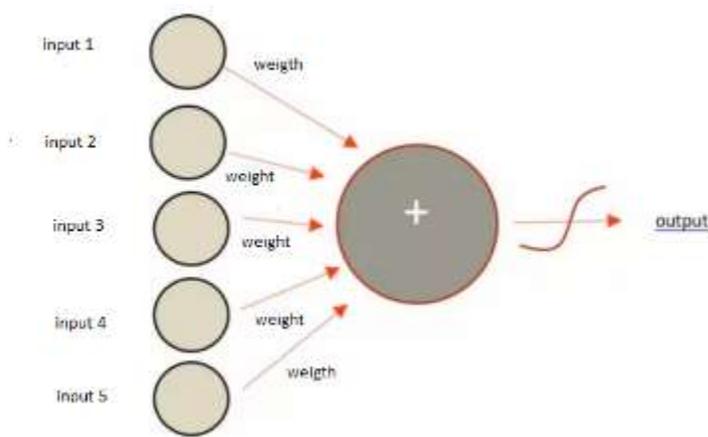
- Aprendizaje a partir de ejemplos: pretende inferir una función desconocida  $f$  a partir de un conjunto finito de ejemplos.
- Aprendizaje de la heurística: aborda un problema mediante métodos prácticos que no garantizan ser óptimos, pero que son suficientes para alcanzar un objetivo o una aproximación inmediata y a corto plazo.
- Aprendizaje por analogía - consiste en transferir el conocimiento de episodios pasados de resolución de problemas a nuevos problemas que comparten aspectos significativos en común con la experiencia pasada correspondiente, y utiliza el conocimiento transferido para construir soluciones a los nuevos problemas (Carbonell, 1981).

El primer ejemplo del enfoque conexionista basado en la computación neuronal fue la neurona McCulloch-Pitts (McCulloch y Pitts, 1943). Las redes neuronales fueron un área de investigación prometedora en la neurociencia y la informática hasta 1969, cuando Marvin Minsky y Seymour Papert, criticando los límites de los algoritmos de las redes neuronales actuales, excluyeron este campo de investigación del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT. Sin embargo, en la década de 1980, los

investigadores desarrollaron algoritmos que superaban las limitaciones señaladas por Minsky y Papert, y las redes neuronales disfrutaron de un renacimiento.

Hoy en día, la mayoría de las aplicaciones de aprendizaje automático utilizan algoritmos de redes neuronales (Fanelli, 2018; Graupe, 2013; Yegnanarayana, 2009). En las últimas décadas, las redes neuronales se han hecho populares para diversas aplicaciones, desde la visión artificial y la clasificación de imágenes hasta la predicción financiera. Una red neuronal es esencialmente un paradigma de procesamiento de información inspirado en el cerebro humano. Representa una abstracción de las redes neuronales sin su complejidad biológica. Una red neuronal consta de capas de nodos que contienen una capa de entrada, una o varias capas ocultas y una capa de salida. Cada nodo se conecta a otro y tiene un peso y un umbral asociados.

La figura siguiente muestra una red neuronal sencilla que calcula la salida mediante una función sigmoidea.



Una red neuronal sencilla de cinco variables que utiliza la función sigmoidea (fuente propia)

Muchas redes neuronales utilizan una función sigmoidea porque existe en un número limitado de 0 a 1. Es especialmente apta para modelos en los que hay que predecir la probabilidad de una salida que existe entre el rango de 0 y 1.

El aprendizaje profundo es un subconjunto del aprendizaje automático y describe esencialmente una red neuronal con tres o más capas (Buduma y Locascio, 2017; Kelleher, 2019; Wani, Bhat, Afzal y Khan, 2020). El aprendizaje profundo permite que el ordenador construya conceptos complejos a partir de conceptos simples, permitiendo que el ordenador combine varias capas. El aprendizaje profundo es especialmente útil en un contexto en el que se dispone de grandes conjuntos de datos. Facebook utiliza el aprendizaje profundo para analizar las publicaciones de los usuarios, mientras que Microsoft lo utiliza

para la búsqueda de imágenes. Las aplicaciones para vehículos autónomos emplean redes neuronales convolucionales (CNN), que son tipos de redes neuronales profundas que utilizan la convolución como principal operador computacional. El término convolución se refiere a la combinación matemática de dos funciones para producir una tercera.

### Creatividad computacional

Muchas personas afirman que los humanos y las máquinas se diferencian en que una máquina no posee creatividad ni originalidad. Sin embargo, en los últimos años las máquinas han demostrado que pueden ser creativas en varios ámbitos, tanto artísticos como científicos.

Sawyer argumentó que las aplicaciones de IA parecen cumplir con la definición individualista de creatividad, ya que generan cosas nuevas y útiles, pero no parecen hacerlo de la forma en que lo hacen las personas. Estos creadores artificiales "no simulan muchos de los procesos y estructuras cognitivas que los psicólogos han asociado a la creatividad" (Sawyer, 2012, p. 150). Además, para el autor, los creadores artificiales no modelan la emoción, la expresión, la comunicación y la motivación. En este sentido, se plantea una cuestión clave relacionada con la creación artística. Está ampliamente aceptado que los creadores famosos rompen las reglas vigentes de su disciplina, pero sus nuevas obras de arte tienen, no obstante, una estructura y una forma. Estos artistas experimentan con nuevas reglas y diferentes formas de organizar sus composiciones. Si se acepta que un artista humano compone sus obras de arte sin ninguna regla y se basa únicamente en el azar, entonces no habría ninguna diferencia entre un artefacto humano y una máquina. El azar y el caos subyacen por igual en sus actos. Esta posible paradoja sugiere que el estudio de los procesos creativos humanos es esencial para implementar creadores artificiales eficaces.

La creatividad computacional (CC) es un campo de investigación multidisciplinar emergente dentro de la IA que se centra en la capacidad de las máquinas para generar y evaluar resultados novedosos que, si fueran producidos por un ser humano, se considerarían creativos.

La CC "estudia y explota el potencial de los ordenadores para ser algo más que herramientas ricas en funciones, y actuar como creadores autónomos por derecho propio" (Veale, Cardoso y Pérez, 2019, p. 2). Existen aplicaciones de CC en las que el impulso creativo proviene únicamente de la máquina, así como aplicaciones híbridas en las que el impulso creativo proviene de los humanos y las máquinas conjuntamente. Como disciplina, la CC desarrolla investigaciones que abarcan la IA, las ciencias cognitivas, la psicología y la antropología social. La CC pretende explorar una serie de cuestiones (Veale y Cardoso, 2019), como:

- ¿Qué significa ser creativo? ¿Es algo que reside en el productor, en el proceso, en el producto o, incluso, en su combinación?
- ¿Cómo se relaciona la creatividad con la experiencia?
- ¿Cómo aprovecha y subvierte la creatividad las normas y expectativas?
- ¿Cómo se puede medir de forma significativa la creatividad?
- ¿Cómo surge la creatividad del comportamiento del grupo y de las acciones colectivas?
- ¿En qué consiste la creatividad en diferentes ámbitos y modalidades?
- ¿Qué constructos teóricos ofrecen las explicaciones más perspicaces de la creatividad?

La CC es específica a la hora de definir cuestiones como éstas porque adopta una perspectiva algorítmica de la creatividad, centrándose en los procesos automatizados, los algoritmos y las estructuras de conocimiento. El objetivo de CC no es especular sobre las capacidades humanas y de las máquinas, sino poner en marcha aplicaciones que puedan tener una utilización práctica.

Un enfoque común consiste en definir la CC como la implementación de un producto a través de una máquina, independientemente del proceso de generación de dicho producto.

Geraint Wiggins propuso una definición general de la CC como "la realización de tareas que, de ser ejecutadas por un ser humano, se considerarían creativas" o, como definición aún más específica, "el estudio y el apoyo, a través de medios y métodos computacionales, de comportamientos exhibidos por sistemas naturales y artificiales que se considerarían creativos si fueran exhibidos por seres humanos" (Wiggins, 2006, 451).

Se ha observado que los enfoques colaborativos e interactivos de la CC fueron cada vez más reconocidos y estudiados en la década de 2010:

"La expectativa de automatización e individualismo de un agente creativo ha limitado la CC a sólo aquellas situaciones en las que el software interactuado es ampliamente autónomo en su proceso generativo. Esta limitación ha creado una brecha entre el estudio de las interacciones persona-ordenador (HCI) y la CC" (Gu & Amini Behbahani, 2021).

La cooperación entre humanos y máquinas puede abrir nuevas y extraordinarias posibilidades. Hace varios años, en 2001, Tim Berners-Lee, el creador de la World Wide Web, James Hendler y Ora Lassila, al introducir el concepto de la Web Semántica, declararon:

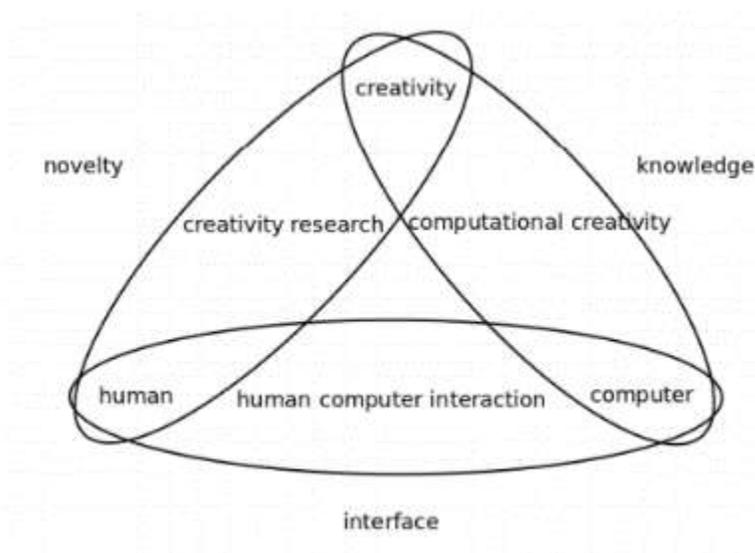
"El verdadero poder de la web semántica se hará realidad cuando la gente cree muchos programas que recojan contenidos de la web de diversas fuentes, procesen la información e intercambien los resultados

con otros programas. La eficacia de estos agentes informáticos aumentará exponencialmente a medida que se disponga de más contenidos web legibles por máquinas y servicios automatizados (incluidos otros agentes). La Web Semántica favorece esta sinergia: incluso los agentes que no han sido diseñados expresamente para trabajar juntos pueden transferir datos entre sí cuando éstos vienen acompañados de semántica" (Berners-Lee, Hendler y Lassila, 2001, p. 42).

De hecho, la interacción persona-ordenador nos lleva a la (co)creatividad persona-ordenador (HC<sup>3</sup>). Según Hoffmann, que acuñó este término:

"La cocreatividad humano-ordenador es un proceso que da lugar a un resultado creativo y en el que participan uno o varios individuos humanos y uno o varios sistemas informáticos. Por tanto, un modelo de HC<sup>3</sup> tendría que dar cuenta del papel de cada uno de estos tres elementos, así como de las relaciones entre ellos" (Hoffmann, 2016, p. 38).

La figura siguiente ilustra el ámbito de investigación de la co-creatividad hombre-ordenador.



Temas de investigación para la co-creatividad humano-ordenador (fuente: Hoffmann, 2016, p. 39).

Esta relación entre humanos y máquinas abre una cuestión que preocupa a muchos periodistas, socio-filósofos y personas en general: *¿Superará la tecnología el control humano?*

### Conceptos clave

**Definición de creatividad:** la creatividad se define como la tendencia a generar o reconocer ideas, alternativas o posibilidades que pueden ser útiles para resolver problemas, comunicarnos con los demás

y entretenernos a nosotros mismos y a los demás

(<http://www.csun.edu/~vcpsy00h/creativity/define.htm>).

**Aprendizaje automático:** es una rama de la inteligencia artificial (IA) y de la informática que se centra en el uso de datos y algoritmos para imitar la forma en que los humanos aprenden, mejorando gradualmente su precisión (<https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>).

**Creatividad computacional:** es un esfuerzo multidisciplinar que se sitúa en la intersección de los campos de la inteligencia artificial, la psicología cognitiva, la filosofía y las artes (<https://computationalcreativity.net/home/about/computational-creativity/>).

## Reflexión

¿Es útil el aprendizaje automático?

¿Por qué es importante la creatividad hoy en día?

## Recursos adicionales

Andriopoulos, C., y Dawson, P. (2021). Gestión del cambio, la creatividad y la innovación. Gestión del cambio, la creatividad y *la innovación*, 1-100. Disponible en:

<https://pdfs.semanticscholar.org/678f/8b22cd94ecfeba42a6e51a82d7042c0ffbce.pdf>

Boden, M. A. (1996). Creatividad. En *Artificial intelligence* (pp. 267-291). Academic Press. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012161964050011X>

## Material de vídeo

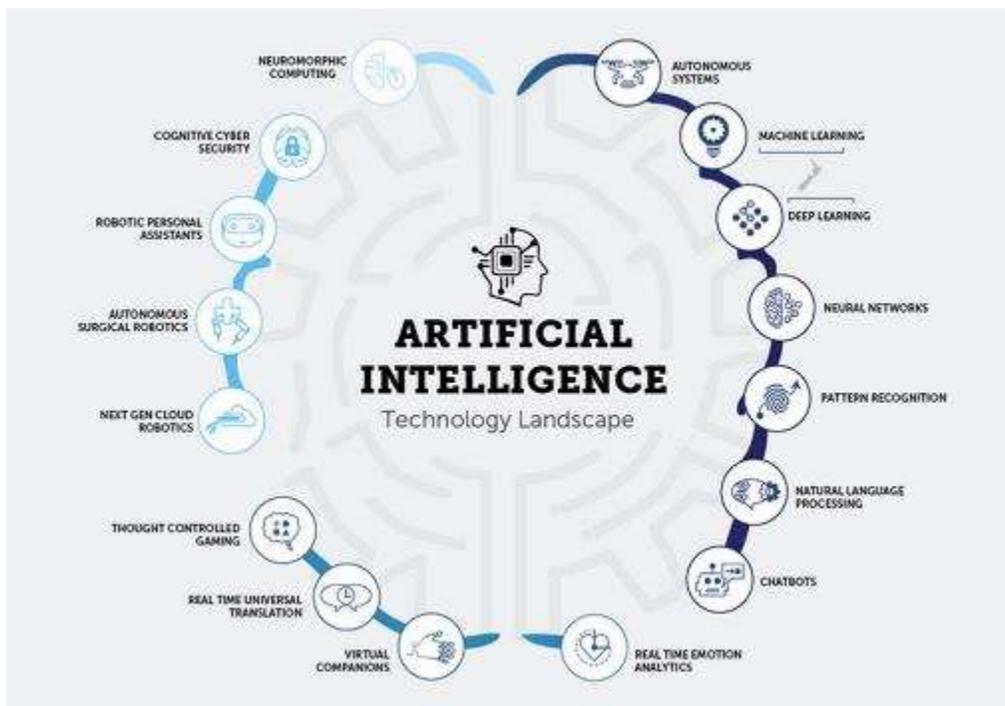
Qué es la creatividad: <https://www.youtube.com/watch?v=j5Ogg-V3OTI>

Qué es la creatividad: <https://www.youtube.com/watch?v=X1c3M6upOXA>

## 4.2 Máquinas inteligentes

La Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT) y el Internet de Todo (IoE) han multiplicado las aplicaciones inteligentes basadas en dispositivos inteligentes y algoritmos inteligentes en todos los ámbitos de la vida normal. Hay aplicaciones inteligentes para la industria, la salud, la educación, la seguridad y el ocio. Hoy en día, los programas de traducción y los sistemas inteligentes de recuperación de información son cada vez más sofisticados y eficaces. El sueño de los pioneros de la IA de los años 70 parece hacerse realidad.

No obstante, la idea de Newell y Simon (1972) de que el cerebro humano es esencialmente un sistema de procesamiento de información que puede estudiarse y reproducirse artificialmente parece ingenua y reduccionista. El uso extendido de las redes neuronales en el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo está revolucionando la vida humana, pero el cerebro humano es más complejo que un ordenador, y las redes neuronales artificiales divergen significativamente del funcionamiento del cerebro. Dicho esto, la idea de que el cerebro funciona como un ordenador es una metáfora que sigue vigente; sin embargo, no hay que olvidar que, en un pasado no tan lejano, el cerebro se representaba como una centralita telefónica con conexiones entre estímulos y respuestas (Rumelhart, 1989).



Inteligencia artificial

### Aplicación inteligente

En general, las aplicaciones inteligentes pueden definirse como aplicaciones que integran y procesan datos adquiridos de fuentes externas con conocimientos organizados en forma legible por ordenador a través de agentes inteligentes. En la IA, un agente inteligente puede ser cualquier entidad computacional que percibe un entorno específico a través de sensores y actúa sobre ese entorno de forma inteligente y racional. Dependiendo de la aplicación, estas entidades computacionales integran y procesan los datos recibidos de los sensores y almacenados en varios conjuntos de datos para tomar decisiones o realizar servicios específicos. En un sistema inteligente, cada agente inteligente "hace su propia parte independiente de la resolución del problema y produce un resultado por sí mismo (hace

algo) o informa de sus resultados a otros en la comunidad de agentes" (Luger, 2002, p. 15). De hecho, muchos investigadores en IA creen que la inteligencia se refleja en el comportamiento cooperativo de un gran número de agentes simples que interactúan (Gelfond y Kahl, 2014; Jennings, Sycara y Wooldridge, 1998; Wooldridge y Jennings, 1995). Es notable que, en el prólogo de *La sociedad de la mente*, Minsky escribiera:

"Llamaré *Sociedad de la Mente* a este esquema en el que cada mente está hecha de procesos más pequeños. A éstos los llamaremos *agentes*. Cada agente mental por sí mismo sólo puede hacer alguna cosa simple que no necesita de la mente o el pensamiento en absoluto. Sin embargo, cuando unimos estos agentes en sociedades -en ciertas formas muy especiales- esto conduce a la verdadera inteligencia" (Minsky, 1989, p. 17).

La cuestión de la inteligencia de las máquinas, y en consecuencia de su creatividad, implica necesariamente comprender el funcionamiento de las aplicaciones inteligentes. A pesar de que han pasado muchas décadas desde las primeras aplicaciones de IA, siguen existiendo tres problemas principales en su aplicación:

1. adquisición y representación de conocimientos que se refiere al proceso de extracción, estructuración y organización de conocimientos a partir de una o varias fuentes;
2. desarrollo de algoritmos que se refiere a un conjunto de instrucciones detalladas paso a paso o a una fórmula para resolver un problema o completar una tarea;
3. El aprendizaje automático se refiere a enseñar a las máquinas a aprender sobre algo sin una programación explícita.

### Adquisición y representación del conocimiento

En general, la adquisición de conocimientos es un proceso fundamental para el ser humano, que se prolonga durante toda la vida del individuo. Las teorías se han elaborado y revisado a lo largo del tiempo con el fin de comprender la adquisición de conocimientos y su relación con el aprendizaje. Para que las personas tengan éxito en un campo determinado, necesitan invertir en el aprendizaje y la adquisición de conocimientos. Sawyer (2012) informa de que los estudios muestran que el rendimiento a un nivel superior de clase mundial sólo es posible después de que una persona haya invertido unas 10.000 horas de práctica deliberada en ese dominio específico. En este sentido, la investigación de Ericsson, Krampe y Tesch-Römer (1993) fue fundamental. Introdujeron la *hipótesis de los beneficios monotónicos*, según la cual la cantidad de tiempo que un individuo se dedica a actividades de práctica deliberada está relacionada monotónicamente con el rendimiento adquirido por ese individuo. De su investigación

sobre grupos de violinistas y pianistas adultos se desprende que el rendimiento experto no es innato, salvo en muy pocos casos. Aunque hay diferencias entre los intérpretes expertos y los adultos normales, estas diferencias reflejan en su mayoría una inversión de toda la vida de esfuerzo deliberado para mejorar el rendimiento en el dominio específico. Sin embargo, del rechazo del rendimiento experto innato no se deduce que todo el mundo pueda alcanzar fácilmente altos niveles de habilidad:

"Los artistas de élite contemporáneos han superado una serie de limitaciones. Han obtenido un acceso temprano a los instructores, han mantenido altos niveles de práctica deliberada a lo largo del desarrollo, han recibido un apoyo continuo de los padres y del entorno, y han evitado enfermedades y lesiones. Cuando se considera, además, el prerequisite de la motivación necesaria para dedicarse a la práctica deliberada todos los días durante años y décadas, cuando la mayoría de los niños y adolescentes de edades similares se dedican al juego y al ocio, las verdaderas limitaciones para la adquisición de un rendimiento experto se hacen evidentes" (Ericsson, Krampe y Tesch-Römer, 1993, p. 400).

¿Cómo es posible que una máquina adquiriera conocimientos?

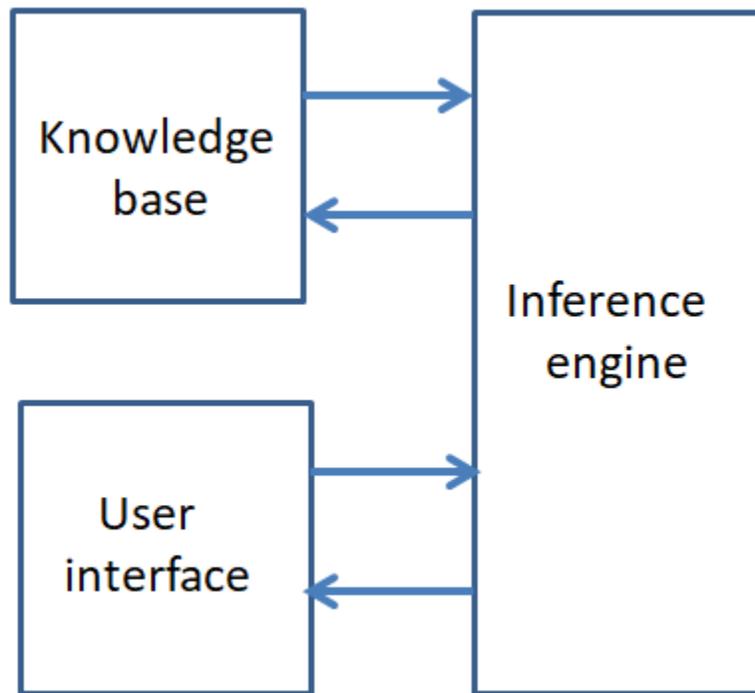
Este fue un problema de actualidad para los sistemas expertos en la década de 1980 (Forsyth, 1984; Hayes-Roth, Waterman y Lenat, 1983; Sell, 1985; Waterman, 1985). A principios de la década de 1980, se esperaba que el mercado dominante para los sistemas expertos fuera el del entretenimiento doméstico basado en microordenadores y televisores. En este caso, el concepto de entretenimiento doméstico incorporaba la consulta y el asesoramiento destinados a una amplia gama de consumidores, que iban desde cuestiones financieras hasta preguntas sobre jardinería y cuidado de las plantas (Feigenbaum, 1981).

Para los pioneros de la IA, la creencia dominante era que el conocimiento se obtendría de los expertos humanos y que su experiencia se recogería y organizaría. En general, desde el punto de vista de la IA, la adquisición de conocimientos es el proceso de obtención y recopilación de los conocimientos y la experiencia relacionados con un campo concreto (dominio) con el fin de representarlos y utilizarlos en un sistema informático. La adquisición de conocimientos es necesaria para construir cualquier sistema inteligente. Sin embargo, la adquisición de conocimientos conlleva muchas cuestiones: ¿Cómo se puede establecer el conocimiento adecuado para el funcionamiento del sistema? ¿Cómo saber si se han adquirido todos los conocimientos necesarios? ¿Cómo garantizar la continuidad de los conocimientos y la actualización de los mismos?

La investigación y la experiencia demuestran que la tarea de adquisición de conocimientos depende del destino final de los mismos y de la naturaleza del problema a resolver. Además, el proceso de

adquisición de conocimientos está estrechamente relacionado con el proceso de traducción de esos conocimientos a una forma legible por ordenador y de hacerlos funcionales a la aplicación para la que se requieren.

En sus inicios, la investigación en IA investigó la adquisición de conocimientos con la intención de crear sistemas expertos. La estructura esencial de un sistema experto se basaba en tres componentes principales: base de conocimientos, motor inteligente e interfaz de usuario.



La estructura básica de un sistema experto (fuente propia)

Se consideraba que el conocimiento era algo que podía ser destilado por los expertos humanos, ya que éstos poseen un acervo de hechos y pruebas, así como reglas de inferencia que conectan constelaciones de hechos para situaciones de resolución de problemas (Brulé y Blount, 1989; Hart, 1992; Olson y Rueter, 1987). Se han propuesto y aplicado técnicas directas e indirectas para implementar la base de conocimientos de los sistemas expertos. Las técnicas directas abarcan los cuestionarios, las entrevistas, la observación y el análisis de flujos, mientras que las técnicas indirectas incluyen listas, tablas, jerarquías categóricas, flujos inferenciales (árboles de decisión), redes, espacio físico y modelos físicos. Ambas técnicas tienen ventajas e inconvenientes. Las técnicas directas, por ejemplo, dependen de la competencia de los expertos, mientras que las indirectas dependen de la modelización de la situación.

En el desarrollo de sistemas expertos, los ingenieros del conocimiento tienen un papel primordial. Son los responsables de modelar los conocimientos del dominio, así como de realizar entrevistas con los expertos del dominio. Sin embargo, el conocimiento también puede representarse en términos de reglas que dicen qué hacer o qué concluir en diferentes situaciones. Los sistemas basados en reglas son sistemas inteligentes que aplican reglas para sacar una conclusión a partir de una premisa. Prolog (Programming in Logic) es un lenguaje de programación lógico/basado en reglas desarrollado en 1972 por Alain Colmerauer y Philippe Roussel, basado en la interpretación procedimental de Robert Kowalski de las cláusulas Horn (Sterling & Shapiro 1994). En Prolog, una regla es una expresión de predicado que utiliza la implicación lógica ( $:-$ ) para describir una relación entre hechos (Ford, 1989). Una regla de Prolog tiene la forma

amor (romeo, X) :- como (X, música)

Según esta regla, Romeo ama a todas las personas a las que les gusta la música.

Un sistema experto basado en reglas consta de tres elementos importantes (Kreutzer y McKenzie, 1991):

- Conjunto de hechos: afirmaciones o cualquier cosa relevante para el estado inicial del sistema;
- Conjunto de reglas: enumera todas las acciones que deben realizarse en el ámbito de un problema concreto, y especifica cómo actuar en el conjunto de afirmaciones;
- Intérprete del sistema de producción: determina si existe o no una solución, así como cuándo terminar el proceso.

En la actualidad, las redes neuronales y el aprendizaje automático están mejorando las capacidades de una máquina para resolver problemas, proporcionándoles la capacidad de aprender de grandes conjuntos de datos. Las redes neuronales han revolucionado muchos dominios, como el reconocimiento de imágenes, el reconocimiento del habla, la síntesis del habla y el descubrimiento de conocimiento (Alber et al., 2019; LeCun, Bengio y Hinton 2015). Recientemente, gracias a los avances en la investigación, las redes neuronales se están utilizando cada vez más en aplicaciones prácticas y en procesos de toma de decisiones críticas, especialmente en los campos de la conducción autónoma y el análisis de imágenes médicas. Sin embargo, aunque en determinadas aplicaciones el proceso de toma de decisiones subyacente a una solución de red neuronal debería estar claro, se tratan como cajas negras porque su complejo funcionamiento interno y la base de sus predicciones no se comprenden del todo.

Además, la percepción de las máquinas y la del ser humano difieren, al igual que su representación de la experiencia y las generalizaciones que extraen de ella. Rudolf Arnheim, teórico del arte y el cine y psicólogo de la percepción, sostenía que sólo se accede a la realidad a través de los sentidos. Por ello, las primeras generalizaciones accesibles de una persona sobre su experiencia en un contexto determinado se representarán visualmente antes de que exista un concepto unificador:

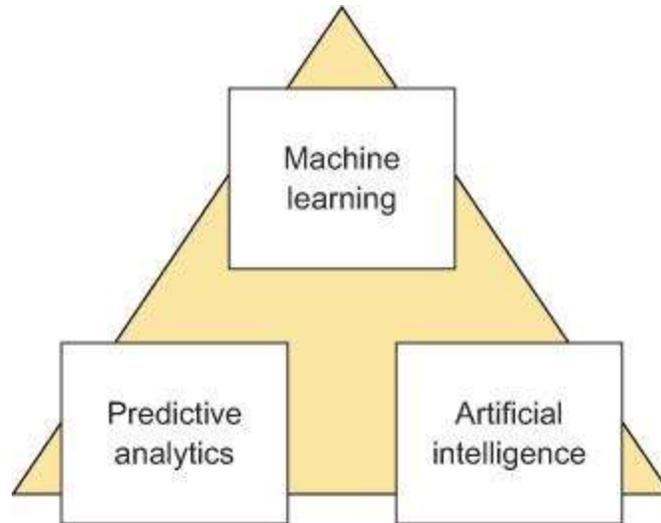
"A menos que la imagen esté organizada en formas tan simples que la mente pueda captarlas, sigue siendo un caso particular incomprendible. Sólo a través de las generalidades de su apariencia se ve la cosa imaginada como un tipo de cosa, y así se hace comprensible. En las artes, las imágenes elementales y primitivas mostraban esto de forma conspicua. Lo mismo ocurre con los primeros modelos en la ciencia" (Arnheim, 1969, p. 274).

El libro *Imagery* (1981) de Ned Block contiene artículos de psicólogos cognitivos, informáticos y filósofos que discuten si las imágenes son básicamente dibujos en la cabeza o se parecen más a las estructuras de símbolos de los ordenadores. Algunos de ellos afirman que si los teóricos de las imágenes en la cabeza tienen razón, los ordenadores nunca podrán pensar como las personas.

Cuatro décadas después, tras los avances disruptivos de la tecnología digital, otras cuestiones cruciales giran esencialmente en torno a aspectos más técnicos y se refieren a la eficacia de los modelos y las estrategias de las aplicaciones inteligentes. Tienen que ver con el diseño y la implementación de algoritmos inteligentes y las aplicaciones prácticas del aprendizaje automático. En efecto, si las aplicaciones inteligentes pretenden apoyar a los seres humanos en la realización de tareas de alto nivel, la cuestión de si una máquina puede comportarse y representar la percepción como un humano tiene escasa importancia.

### Algoritmos inteligentes

Los algoritmos inteligentes son secuencias de instrucciones bien definidas para abordar y resolver una variedad de problemas desafiantes a través de la IA.



El algoritmo inteligente en el aprendizaje automático

Hoy en día, *algoritmo* es una palabra que se oye utilizar con mucha más frecuencia que en el pasado. Los periódicos escriben sobre los algoritmos utilizados en relación con el marketing, la industria y la ciencia.

Los algoritmos se emplean para el cálculo, el procesamiento de datos, el razonamiento automatizado, la analítica y un sinnúmero de aplicaciones que abarcan todos los ámbitos de la vida humana. Están transformando la sociedad contemporánea, influyendo en el mercado laboral, la atención sanitaria y las relaciones humanas:

"¿La profesión de cartero está desapareciendo? Los algoritmos están destruyendo puestos de trabajo. ¿Un seguro indemniza a la víctima de un accidente? Un algoritmo cínico calcula el importe de la indemnización. ¿Se desploma la bolsa? Los algoritmos de negociación son los responsables del desplome. ¿Las leyes restringen las libertades civiles? Los algoritmos del gobierno nos espían. ¿Los algoritmos ganan a los humanos al ajedrez y al Go? Los algoritmos pronto nos gobernarán" (Abiteboul & Doweck, 2020, p. 1).

El reciente progreso de la tecnología digital contradice la afirmación de que un ordenador hace exactamente lo que uno quiere que haga paso a paso. Los algoritmos inteligentes basados en redes neuronales artificiales y los enfoques híbridos de la IA presentan diversos niveles de autonomía. Cada vez más programas y sistemas son capaces de realizar objetivos de alto nivel y determinar cómo alcanzarlos con poca o ninguna supervisión humana. Un campo de investigación creciente es el de los robots autónomos y los controles inteligentes destinados a aplicar soluciones para compensar los fallos del sistema sin intervenciones externas. En consecuencia, las cuestiones relativas a la responsabilidad de

los robots autónomos inteligentes y los programas de inteligencia artificial se están poniendo de actualidad (Barfield, 2018). En 2016, se presentó una propuesta de resolución del Parlamento Europeo que pedía la clasificación de los robots como *personas electrónicas*:

"[...] al menos los robots autónomos más sofisticados podrían establecerse como personas electrónicas con derechos y obligaciones específicas, incluida la de reparar los daños que puedan causar, y aplicar la personalidad electrónica a los casos en que los robots tomen decisiones autónomas inteligentes o interactúen de otro modo con terceros de forma independiente" (Delvaux, 2016, p. 12).

Hay que señalar que la creatividad también se ha manifestado en el desarrollo de nuevos algoritmos. En este sentido, existen algoritmos inspirados en la Inteligencia de Enjambre (IS), que se define como "*la inteligencia colectiva emergente de grupos de agentes simples*" (Bonabeau, Theraulaz, & Dorigo, 1999, p. XI). Algunos ejemplos de IS son la búsqueda de alimentos en grupo de los insectos sociales, el transporte cooperativo, la construcción de nidos de los insectos sociales y la clasificación y agrupación colectivas (Ab Wahab, Nefti-Meziani y Atyabi, 2015). Dos conceptos fundamentales que se consideran propiedades necesarias de la IS son la autoorganización y la división del trabajo. La autoorganización se define como la capacidad de un sistema de evolucionar sus agentes o componentes hacia una forma adecuada sin ninguna ayuda externa. La metaheurística de optimización de colonias de hormigas (ACO) se considera un campo de investigación novedoso y emergente que se encuentra en el cruce entre la vida artificial y la investigación de operaciones (Deng, Xu, & Zhao, 2019; Dorigo, Di Caro, & Gambardella, 1999; Kumar, Manogaran, Sundarasekar, Chilamkurti, & Varatharajan, 2018).

## Conceptos clave

**Algoritmos inteligentes:** Son, en muchos casos, técnicas alternativas prácticas para abordar y resolver una variedad de problemas de ingeniería desafiantes (<https://ep.jhu.edu/courses/525770-intelligent-algorithms/>).

**Red neuronal artificial:** es un modelo computacional que consta de varios elementos de procesamiento que reciben entradas y emiten salidas en función de sus funciones de activación predefinidas (<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/artificial-neural-network>).

## Reflexión

¿Cómo es posible que una máquina adquiriera conocimientos?

¿Qué opina de la afirmación de que un ordenador hace exactamente lo que uno quiere que haga paso a paso?

## Recursos adicionales

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). La inteligencia artificial en la educación. *Boston: Center for Curriculum Redesign*. Disponible en: <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf>

Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolución y revolución de la inteligencia artificial en la educación. *Revista internacional de inteligencia artificial en la educación*, 26(2), 582-599. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40593-016-0110-3.pdf>

## Material de vídeo

Qué es la inteligencia artificial: <https://www.youtube.com/watch?v=oV74Najm6Nc>

Representación del conocimiento en la IA: <https://www.youtube.com/watch?v=V-O-RFSRe-E>

### 4.3 ¿Las máquinas pueden ser creativas?

En los párrafos siguientes se aborda el tema de la creatividad de las máquinas. Se introducen brevemente las principales cuestiones que subyacen a este tema, informando y discutiendo los puntos de vista de autores implicados en la investigación de la Inteligencia Artificial y la psicología de la mente.

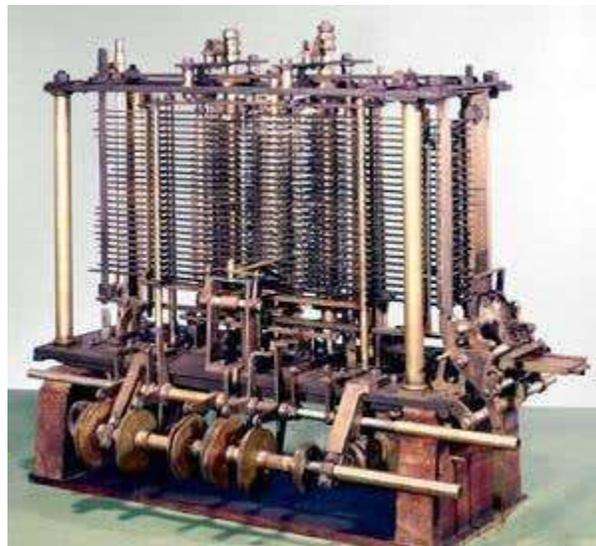
Las principales cuestiones que surgieron de la investigación sobre la creatividad de las máquinas se refieren a la autonomía de las mismas e implican problemas tanto técnicos como éticos. Están relacionadas esencialmente con el control y la interacción de la máquina, así como con las soluciones de automatización total y la responsabilidad de la máquina.

Se puede concluir que, en el pasado, las máquinas de escribir Remington revolucionaron la forma de escribir. Hoy, los generadores de contenidos mecánicos revolucionan la forma de entender la propia escritura y, por tanto, la creatividad del autor.

#### La cuestión de la creatividad de las máquinas

Ada Lovelace, hija del célebre poeta Lord Byron, está considerada como una de las primeras programadoras por el algoritmo que escribió para la *máquina analítica de Babbage* (Plant, 1997). En su honor, *ADA*, un lenguaje de programación desarrollado a finales de los años 70 por el *Departamento de Defensa de Estados Unidos*, lleva su nombre. Ada Lovelace expresó sus ideas sobre las máquinas programables en *la Nota G* a la traducción inglesa de las conferencias de Babbage transcritas por el italiano Luigi Menabrea:

"Es conveniente precaverse contra la posibilidad de que surjan ideas exageradas en cuanto a los poderes del motor analítico. Al considerar cualquier tema nuevo, hay frecuentemente una tendencia, primero, a sobrevalorar lo que encontramos ya interesante o notable; y, segundo, por una especie de reacción natural, a subestimar el verdadero estado del caso, cuando descubrimos que nuestras nociones han sobrepasado las que eran realmente sostenibles. El motor analítico no tiene ninguna pretensión de crear nada. Puede hacer todo lo que sepamos ordenarle que haga. Puede seguir el análisis, pero no tiene el poder de anticipar ninguna relación o verdad analítica. Su función es ayudarnos a poner a nuestra disposición lo que ya conocemos. Esto está calculado para realizarlo principalmente, por supuesto, a través de sus facultades ejecutivas; pero es probable que ejerza una influencia indirecta y recíproca sobre la ciencia misma de otra manera. Porque, al distribuir y combinar las verdades y las fórmulas de análisis de manera que puedan ser más fácil y rápidamente susceptibles de ser combinadas mecánicamente, las relaciones y la naturaleza de muchos temas de esa ciencia son necesariamente arrojadas a una nueva luz, y son investigadas más profundamente" (Toole, 1991, p. 68).



El motor analítico de Babbage

Sostuvo dos grandes principios que, durante mucho tiempo, fueron generalmente aceptados entre los ingenieros y los programadores informáticos:

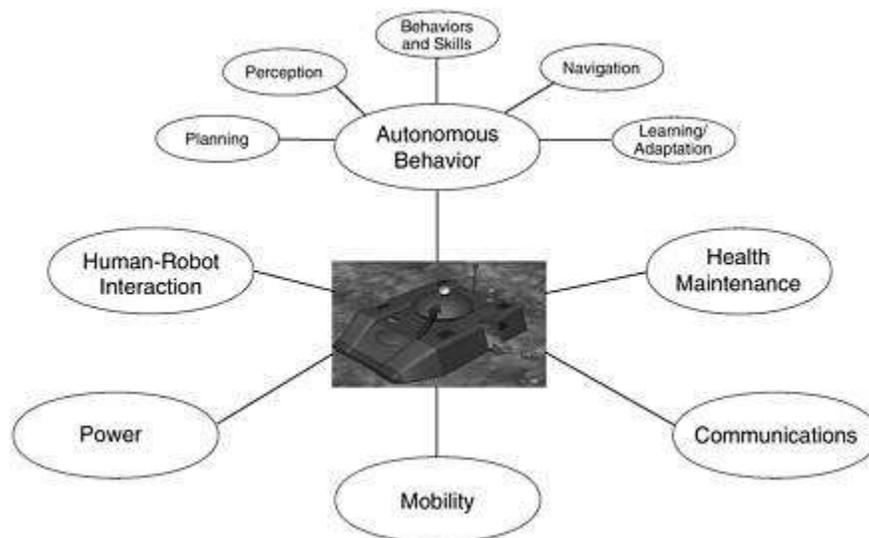
1. Una máquina puede hacer cualquier cosa que sepamos ordenarle.
2. Una máquina puede seguir las instrucciones del programador, pero no tiene capacidad para producir nada de forma autónoma.

Estos dos principios parecen reflejar el sentido común: si una máquina está programada no es autónoma y, por tanto, su comportamiento depende necesariamente del programador que escribe el programa. Sin embargo, los tiempos han cambiado y, con los avances logrados, ese razonamiento no contempla una posibilidad cada vez más relevante: ¿se puede programar una máquina para que tenga un comportamiento autónomo? Para responder a esto, evidentemente, hay que definir, en términos operativos, qué es un comportamiento autónomo. En otras palabras, ¿qué identifica necesariamente un comportamiento como autónomo?

### Comportamiento autónomo

En psicología, el comportamiento autónomo se refiere al autogobierno y al control responsable de las acciones. La autonomía incluye el autogobierno conductual, emocional y cognitivo, y es esencialmente la capacidad de tomar decisiones libres.

En la actualidad, los vehículos autónomos son un ejemplo de autonomía de las máquinas (Schwartzing, Alonso-Mora y Rus, 2018; Wiseman, 2021). Sin embargo, ¿se puede considerar que un vehículo autónomo es autodirigido? ¿Y qué hay de la responsabilidad de una máquina? ¿Sigue siendo válida la frase de Richard L. Gregory (1981, p. 74), según la cual "las máquinas se consideran libres de culpa moral, ya que no son autodirigidas, aunque pueden, por supuesto, ser instrumentos para el bien o el mal"?



Marco lógico del vehículo autónomo

Se trata, en efecto, de una cuestión intrincada y aún abierta de ética social (Bonneton, Shariff y Rahwan, 2016). Por ejemplo, ¿cuáles deberían ser los requisitos éticos para los algoritmos implementados en los

vehículos autónomos para apoyar la toma de decisiones, en caso de una situación crítica como, en un caso extremo, un accidente inminente en el que los ocupantes del coche o uno o más peatones deben ser sacrificados?

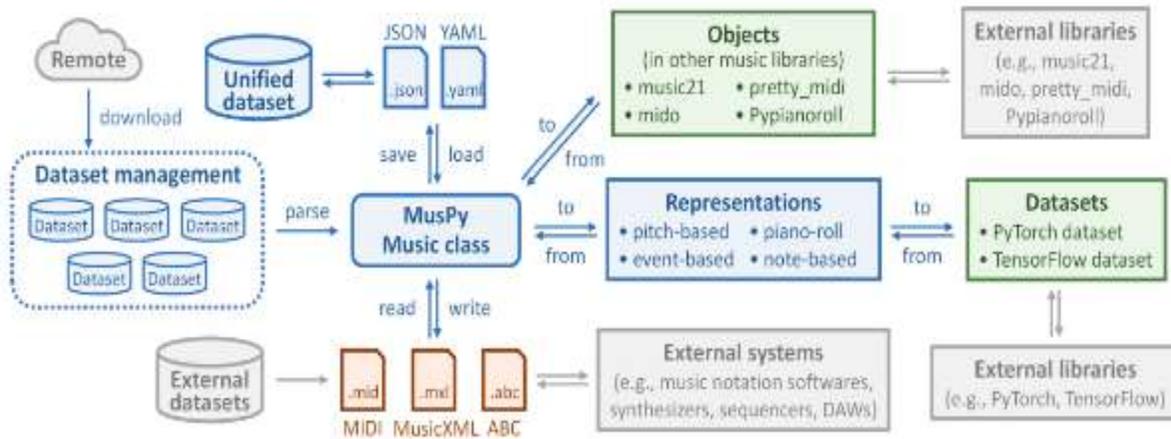
Aunque la cuestión de si una máquina puede ser creativa no plantea dilemas éticos similares, no es menos difícil de responder. Por ello, para considerar el tema de la creatividad de las máquinas, es útil abordar primero el viejo problema de la inteligencia de las máquinas. Esto se debe a que, como se ha ilustrado en los capítulos anteriores, los psicólogos suelen considerar que la creatividad y la inteligencia están estrictamente relacionadas. Además, también será necesario abordar los problemas de la adquisición de conocimientos y de las representaciones del conocimiento. Estos problemas son cruciales en la IA.

### Creatividad de la máquina

Tomar nota brevemente de algunas aplicaciones recientes de IA podría ser una forma útil de introducir la creatividad de las máquinas. Dos de ellas, *Magenta* y *MusPy*, se han aplicado en el ámbito musical.

*Magenta* es un proyecto de investigación de código abierto que explora el papel del aprendizaje automático en el proceso de creación de arte y música (<https://magenta.tensorflow.org/>). El objetivo principal del proyecto *Magenta* es desarrollar algoritmos de aprendizaje profundo para generar canciones, imágenes, dibujos y otros materiales (Kayacik et al., 2019; Yu & Ding, 2020). También estaba previsto proporcionar a los artistas y músicos herramientas e interfaces para ampliar (¡no sustituir!) sus procesos utilizando la IA. *Magenta* fue iniciado por algunos investigadores e ingenieros del equipo de Google Brain, pero desde entonces muchos otros han contribuido significativamente al proyecto. *Magenta* se basa en TensorFlow, una plataforma integral de código abierto que permite a los usuarios crear y desplegar aplicaciones de aprendizaje automático.

*MusPy* es una biblioteca Python de código abierto para la generación simbólica de música. *MusPy* proporciona herramientas fáciles de usar para componentes esenciales en un sistema de generación de música, incluyendo la gestión de conjuntos de datos, la E/S de datos, el preprocesamiento de datos y la evaluación de modelos (Dong, Chen, McAuley y Berg-Kirkpatrick, 2020). El diagrama del sistema de *MusPy* muestra su complejidad debido a los diversos componentes involucrados.



El diagrama del sistema de MusPy (fuente: Dong, Chen, McAuley, & Berg-Kirkpatrick, 2020)

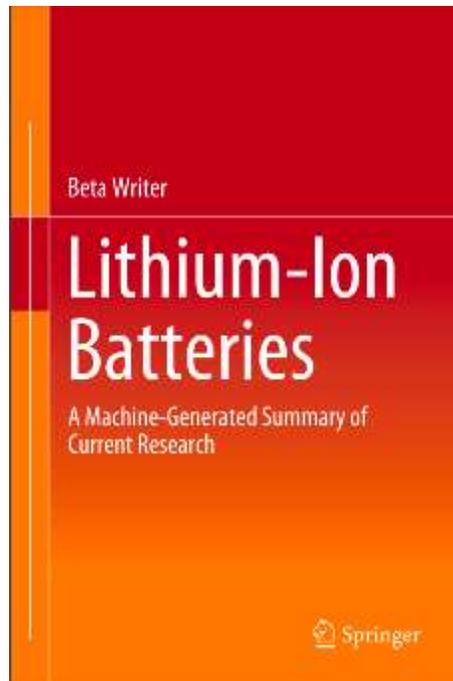
La investigación sobre la literatura generada por ordenador es otro campo emergente en el que se investiga la creatividad de las máquinas. La idea de que una máquina produzca poemas deconstruye algunas de las concepciones más tradicionales de la poesía como expresión emocional que surge de la inspiración (Pereira y Maciel, 2017). El texto literario generado por ordenadores se basa en la suposición de que el lenguaje puede ser visto como un fenómeno algorítmico, como proponen la Lingüística Estructural, la Gramática Generativa y la Lingüística Computacional. Según estos enfoques, un conjunto de principios asociativos y restrictivos (la gramática) constituye el escenario fundacional de toda lengua. Las herramientas para producir poemas generados por software no son nuevas (Manzhos, 2014). Las herramientas más recientes, sin embargo, permiten a los usuarios interactuar con el sistema, como en Hitch Haiku y sus desarrollos (Tosa, Obara, & Minoh, 2008). Otras utilizan normas de asociación de palabras, como Gaiiku (Netzer, Gabay, Goldberg, & Elhadad, 2009). Haiku Generator es un sistema programado en Flash que genera automáticamente versos *haiku* y *tanka* japoneses cada vez que el usuario pulsa el botón de actualizar. El sistema lo hace a través de una serie de algoritmos que rigen la combinación de palabras a partir de las registradas en su base de datos. Estas palabras se clasifican según sus respectivas partes de la oración. El paso inicial, realizado por el software tras el clic del usuario, es la selección aleatoria de una estructura sintáctica para cada verso (de los cuales hay 3 en un haiku y 5 en un tanka). Aunque el software trabaja inicialmente con un conjunto predefinido de patrones oracionales básicos, el usuario también puede enriquecerlos siempre que tenga algunos conocimientos de Lingüística y Flash. El generador de haikus se ha utilizado para leer blogs e ilustrarlos con sonido e imágenes (Rzepka y Araki, 2015).

Sin embargo, los resultados más destacados de la creatividad de las máquinas se han logrado en la generación automática de textos. Recientemente, las plataformas de *generación de lenguaje natural* han revolucionado el periodismo. Estas plataformas, como *Wordsmith* de Automated Insights y *Heliograf*, el redactor de IA del Washington Post, pueden generar automáticamente contenidos periodísticos en un tiempo increíblemente corto, pero las plataformas de generación de lenguaje natural no se limitan a generar únicamente contenidos periodísticos. Una de ellas se ha experimentado en la publicación científica.

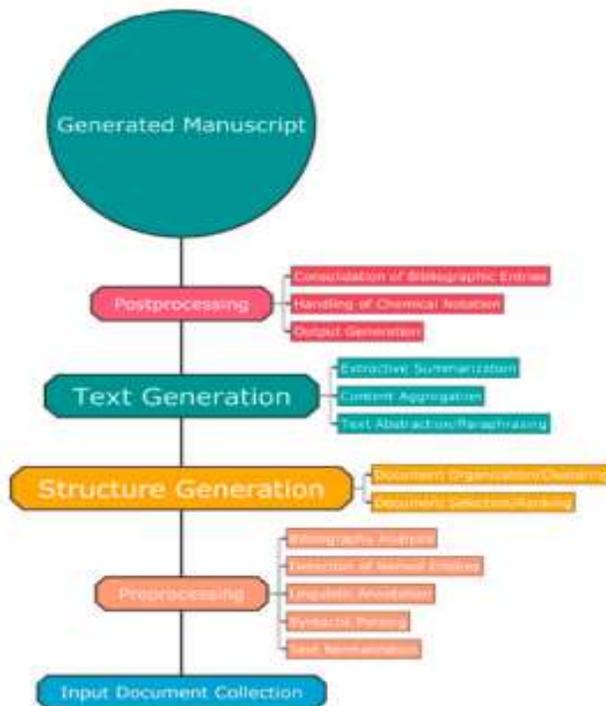
En 2019, el primer libro científico generado por una máquina fue publicado por Springer Nature. El libro *Lithium-Ion Batteries: A Machine-Generated Summary of Current Research* es un libro de 278 páginas producido por un autor no humano llamado Beta Writer (Escritor, 2019). Es el resultado de una colaboración entre informáticos y expertos en materia editorial de Springer Nature y la Universidad Goethe de Frankfurt, en Alemania. En el prefacio del libro, Christian Chiarcos y Niko Schenk explican que Beta Writer combina dos subcampos de la inteligencia artificial: el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje automático. Afirman:

"Este libro sobre las baterías de iones de litio tiene el potencial de iniciar una nueva era en la publicación científica. Con la excepción de este prefacio, ha sido creado por un algoritmo basado en una acumulación y resumen de contenidos relevantes en el área de la Química y la Ciencia de los Materiales. Se trata de un auto-resumen cruzado de textos actuales de la plataforma de contenidos de Springer Nature "SpringerLink", organizado mediante una rutina de agrupación basada en la similitud en capítulos y secciones coherentes. Condensa automáticamente un conjunto grande de artículos en un libro razonablemente corto. Este método permite a los lectores acelerar el proceso de digestión de la literatura de un determinado campo de investigación en lugar de leer cientos de artículos publicados. Al mismo tiempo, si es necesario, los lectores siempre pueden identificar y hacer clic en la fuente original subyacente para profundizar en el tema. Puede ayudar a cualquier persona que, por ejemplo, tenga que escribir un estudio bibliográfico o necesite un comienzo rápido sobre el tema. Este libro propone una solución (entre muchas otras) al problema de gestionar eficazmente la sobrecarga de información" (Writer, 2019, pp. v-vi).

Las figuras siguientes muestran, respectivamente, la portada del libro y el flujo de generación del mismo.



La portada del libro Beta Writer (fuente propia)



Canalización del sistema de generación de libros y componentes del Procesamiento del Lenguaje Natural (fuente: Writer, 2019, p. xii).

En los ejemplos anteriores, ¿se puede reconocer la creatividad de las máquinas? ¿Se puede suponer que una máquina se comporta de forma creativa si genera música, poemas, informes periodísticos y reseñas científicas?

Lo sorprendente y fascinante es que los ordenadores no pueden apreciar la poesía y la música, pero sí pueden producir artefactos. Además, son capaces de evaluar la calidad de los artefactos basándose en criterios dados por expertos en arte o derivados del análisis de datos disponibles en la web.

Se puede concluir que, al igual que en el pasado las máquinas de escribir Remington revolucionaron la forma de escribir, hoy los generadores de contenidos mecánicos están revolucionando la forma de entender la propia escritura.

### Conceptos clave

**Vehículos autónomos:** se espera que los vehículos autoguiados sean capaces de circular por la carretera sin la intervención de un conductor humano.

**Heliograf:** The Washington Post desarrolló Heliograf para mejorar la narración de los grandes eventos informativos a partir de datos. La tecnología se introdujo por primera vez durante los Juegos Olímpicos de Río 2016 para ayudar a los periodistas a informar sobre los resultados de las pruebas con medallas (<https://www.washingtonpost.com/pr/2020/10/13/washington-post-debut-ai-powered-audio-updates-2020-election-results/>).

**Software de código abierto:** software que se distribuye libremente con su código fuente, poniéndolo a disposición para su uso, modificación y distribución con su copyright original.

### Reflexión

¿Cuál es su opinión sobre la creatividad de las máquinas?

¿Cuál es el futuro de los vehículos autónomos?

### Recursos adicionales

Fujita, M., Kuroki, Y., Ishida, T., & Doi, T. T. (2003, octubre). Arquitectura de control del comportamiento autónomo del robot humanoide de entretenimiento SDR-4X. En Proceedings 2003 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2003) (Cat. No. 03CH37453) (Vol. 1, pp. 960-967). IEEE. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1250752>

Smakman, M., Vogt, P., & Konijn, E. A. (2021). Consideraciones morales sobre los robots sociales en la educación: A multi-stakeholder perspective. *Computers & Education*, 174, 104317. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131521001949>

### Material de vídeo

Creatividad de la máquina: <https://www.youtube.com/watch?v=QNsylEE34kM>

Hacer que las máquinas sean creativas: [https://www.youtube.com/watch?v=LElq\\_iXH9wI](https://www.youtube.com/watch?v=LElq_iXH9wI)

## 4.4 Máquinas contra humanos: La Singularidad

Turing predijo que en el año 2000 el progreso tecnológico produciría un ordenador lo suficientemente potente como para que un programa fuera capaz de engañar al evaluador medio durante 5 minutos en un 70% de las ocasiones:

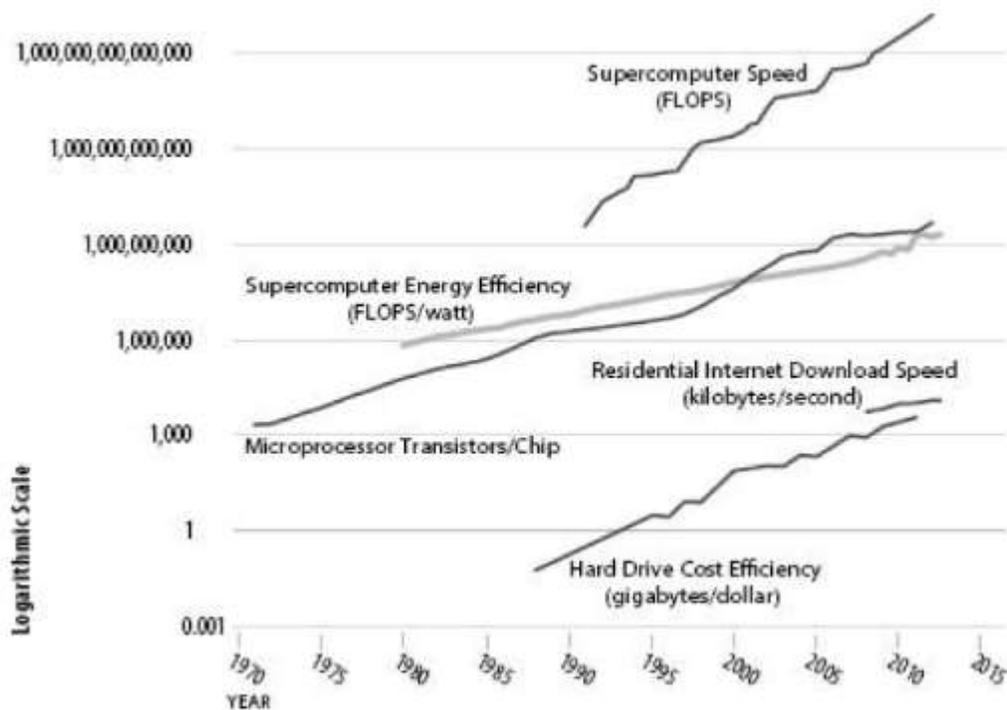
"Creo que dentro de unos cincuenta años será posible, programando ordenadores, con una capacidad de almacenamiento de unos  $10^9$ , hacer que jueguen el juego de la imitación tan bien que un interrogador medio no tendrá más del 70% de posibilidades de hacer la identificación correcta tras cinco minutos de interrogatorio. [...] Creo que a finales de siglo el uso de las palabras y la opinión general educada habrán cambiado tanto que se podrá hablar de máquinas que piensan sin esperar que se les contradiga" (Turing, 1950, p. 442).

El año 2000 ha llegado y se ha ido, pero las preguntas permanecen: ¿Pueden las máquinas replicar a los seres humanos? y ¿Superarán las máquinas las capacidades de los seres humanos?

En los últimos treinta años, las tecnologías de la información han abierto nuevos e importantes campos de investigación y aplicación, integrando diferentes dominios científicos y desarrollando soluciones en todos los sectores de la actividad humana. Se han producido grandes avances en la biometría, los biosensores, las llamadas prótesis cognitivas y el desarrollo de los ciborgs, mientras que se han depositado grandes expectativas en el desarrollo de la *computación inmersiva*, la computación neuronal y la computación cuántica. El ritmo de desarrollo de las tecnologías digitales parece sin precedentes e imparable, hasta el punto de que muchos autores se han preguntado abiertamente sobre la posibilidad de que los seres humanos acabemos perdiendo el control sobre las propias tecnologías que estamos produciendo.

## La ley de Moore

Basándose en sus observaciones sobre el desarrollo del hardware informático, en 1965 Gordon Moore, director del centro de investigación y desarrollo de Fairchild Semiconductor, formuló una ley empírica según la cual la potencia de los circuitos integrados se duplicaría cada año, mientras que su coste, en el mismo periodo, se reduciría a la mitad. Se trataba de una predicción lineal con una derivada positiva para la potencia de cálculo y una derivada negativa para el coste. En años posteriores, Moore revisó su ley, refiriéndola a un periodo de dieciocho meses en lugar de doce. Esta ley se confirmó hasta 2015.



Representación gráfica de la ley de Moore para el periodo 1970-2015 (fuente: Brynjolfsson & McAfee, 2014, p. 16).

En los últimos años, algunos fabricantes de tecnología digital han declarado que la Ley de Moore ya no es válida, ya que el progreso exponencial del hardware haría que dejara de ser económicamente viable (Tibken, 2019). Sin embargo, se han avanzado nuevas fórmulas sobre el desarrollo exponencial de las tecnologías digitales, teniendo en cuenta otros parámetros (Batra, Jacobson, Madhav, Queirolo, & Santhanam, 2018). La ley de Moore se utilizó para sustentar la llamada *singularidad tecnológica*, según la cual el desarrollo exponencial de las tecnologías digitales llevará al ser humano a perder su control sobre ellas, con la idea de que existe un punto definitivo de no retorno en el progreso tecnológico, también referido en términos de la "superación de la otra mitad del tablero". Esta expresión se inspira

en la famosa historia del príncipe indio aburrido y la recompensa que aceptó pagar al inventor del juego de ajedrez. La historia cuenta que, al principio, la recompensa solicitada por el inventor le pareció al príncipe relativamente modesta:

- un grano de arroz para la primera casilla del tablero,
- dos granos de arroz para la segunda plaza,
- cuatro granos de arroz para el tercero, con una duplicación continua para las 61 casillas restantes.

Cuando el cálculo de la cantidad de arroz debida llegó a la mitad del tablero, quedó claro que sería imposible obtener suficiente arroz para satisfacer el compromiso ( $2^{64}$ ), y el príncipe ordenó la ejecución del inventor.

Vernor Vinge introdujo la teoría de la singularidad tecnológica en 1993 con motivo de la conferencia *Vision-21 Interdisciplinary Science and Engineering in the Era of Cyberspace*. En esta conferencia, Vinge afirmó que se avecinaba un cambio comparable al nacimiento de la vida humana en la Tierra. Este cambio se produciría por la inminente creación de entidades artificiales con una inteligencia superior a la de los humanos. El autor definió este cambio como *una singularidad*, o mejor dicho, *la Singularidad*. Confiaba en que se produciría porque existían numerosos medios por los que la ciencia podría lograrlo:

- el desarrollo de ordenadores superinteligentes;
- la presencia de grandes y potentes redes informáticas;
- la existencia de interfaces hombre-máquina capaces de transformar a los seres humanos en seres superinteligentes;
- avances en el campo de la biología que pueden aumentar las capacidades intelectuales del ser humano.

Ray Kurzweil, inventor y futurólogo estadounidense, autor de *The Singularity Is Near: Cuando los humanos trasciendan la biología*, es uno de los defensores más conocidos de la singularidad tecnológica. El autor describe La Singularidad como el resultado de una combinación de tres tecnologías críticas del siglo 21<sup>st</sup>: la genética, la nanotecnología y la robótica (que también incluye la inteligencia artificial). En su libro enuncia cuatro postulados:

1. La singularidad es un punto/meta que la humanidad puede alcanzar.
2. La tecnología avanza hacia la singularidad según una tendencia exponencial.
3. Las funcionalidades del cerebro humano son cuantificables en términos de tecnologías disponibles en un futuro próximo.
4. Los avances de la medicina han alargado la vida del ser humano al hacer posible los desarrollos necesarios para superar las capacidades de su cerebro.

## Retos sociales de la tecnología digital

Los tecno-pesimistas sostienen que los avances tecnológicos tendrán un impacto crítico en el mercado laboral, al menos a corto plazo. Subrayan que, en los últimos años, los procesos de automatización han empezado a sustituir los puestos de trabajo de muchos trabajadores manuales, así como los de contables, cajeros y telefonistas. Los tecno-optimistas, por el contrario, afirman que la tecnología traerá pronto el crecimiento económico. Algunos economistas hablan de estancamiento secular, un término acuñado por Alvin Hansen en 1938, que pronostica una situación de escasez persistente de la demanda y de compresión salarial (Krugman, 2014). Creen que las nuevas tecnologías pueden provocar una caída temporal de la productividad debido a la reorganización de la competencia de los trabajadores.

Brynjolfsson y McAfee (2014) destacaron que, para aprovechar la oportunidad de la cuarta revolución industrial, es necesario comprender el impacto crítico que esta revolución tendrá en la sociedad. En consecuencia, se requiere un esfuerzo para reconocer y tratar los nuevos retos sociales a los que se enfrentan las personas y las organizaciones, y se debe invertir en el análisis de la gravedad de los riesgos intrínsecos al uso extendido de los sistemas inteligentes en la esfera social y los procesos de producción industrial (Marzano, Grewinsky, Kawa y Lizut, 2020). Desde esta perspectiva, la pérdida de puestos de trabajo tradicionales y la reorganización de las competencias de los trabajadores, aunque son aspectos cruciales en sí mismos, son sólo una parte de la cuestión. Una cuestión enormemente crítica es la relativa a la participación a través de Internet. Ésta puede ocultar los riesgos de que se desarrollen nuevas formas de tiranía basadas en el consenso obtenido a través de los medios sociales. La democracia electrónica, la participación electrónica y la toma de decisiones virtual (Hennen, Van Keulen, Korthagen, Aichholzer, Lindner y Nielsen, 2020) abren una cuestión de responsabilidad. ¿Cuál es la responsabilidad de los responsables de la toma de decisiones en los procesos participativos basados en la multitud? Podrían trasladar la culpa transfiriendo la responsabilidad de una decisión problemática a la multitud. Inspirándose en el famoso libro "Escape from freedom" de Fromm (1941), el problema podría reformularse como uno de "escape de la responsabilidad". Otro problema surge con el impulso hacia la automatización total. Puede que no sea prudente automatizar las tareas sólo porque es posible hacerlo. De hecho, hay problemas con el control y la interacción de las máquinas que están relacionados con la automatización total. Además, las interacciones de los seres humanos con las máquinas y los programas inteligentes conllevan nuevos riesgos sociales, posiblemente imprevistos, que la investigación debería abordar urgentemente.

La siguiente figura muestra los 10 principales riesgos para las empresas tecnológicas en 2021:



Fuente: <https://www.marsh.com/pr/en/migrated-articles/tech-risk-study.html>

### La ironía de la automatización y el enfoque de la automatización centrado en el ser humano

La ironía de la automatización sostiene que, en un sistema automatizado, siempre hay algunas circunstancias que no se esperan. Un sistema automatizado está diseñado para manejar sólo las cosas que se han previsto. Las restricciones de diseño limitan incluso los sistemas inteligentes basados en un enfoque de aprendizaje automático. Al hablar de cómo la automatización de los procesos industriales puede ampliar, en lugar de eliminar, los problemas con el operador humano, Bainbridge introdujo el concepto de la ironía de la automatización: Las ironías importantes del enfoque clásico de la automatización residen en las expectativas de los diseñadores del sistema y en la naturaleza de las tareas que se dejan a los operadores humanos. La opinión del diseñador sobre el operador humano puede ser que éste es poco fiable e ineficiente, por lo que debe ser eliminado del sistema. La actitud anterior de los diseñadores de automatización sigue siendo difusa. No entienden que los sistemas automatizados deben diseñarse para apoyar a los seres humanos. En consecuencia, deben reducir la carga de trabajo humana, pero no eliminar la intervención humana. Sin embargo, si a un diseñador se le pide que diseñe sólo algunas funciones elementales del sistema complejo, la tarea del diseñador se completa cuando estas funciones funcionan. Sin embargo, en un sistema complejo, las piezas de hardware y software están interconectadas y dependen de otras piezas de hardware y software. En consecuencia, es necesario un control y una retroalimentación integrados, ya que en cualquier sistema complejo pueden producirse acontecimientos inesperados (Ladyman, Lambert y Wiesner, 2013). Además, según Sebok & Wickens (2017) muchos tipos de fallos de automatización, incluidos los errores de software y los fallos de hardware, radican en que la automatización funciona como el diseñador

pretendía pero no como el usuario. Al analizar y discutir las ironías aún no resueltas de la automatización, Strauch (2017) observa que para resolverlas hay que reconocerlas. En este sentido, el autor afirma que la forma de hacerlo es necesario que los diseñadores de sistemas, los formadores, los gestores y los reguladores trabajen juntos para abordar los posibles efectos adversos de la automatización.

La automatización centrada en el ser humano es una automatización cuyo objetivo no es necesariamente automatizar todas las funciones manuales, sino mejorar la eficacia del usuario y reducir los errores. En 1992, Sheridan identificó 10 grados de automatización que deberían considerarse en el control de supervisión. Estos grados, que siguen siendo un hito en la investigación actual sobre el control autónomo, se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1 ESCALA DE GRADOS DE AUTOMATIZACIÓN (FUENTE: SHERIDAN, 1992, P. 358)

1.	The computer offers no assistance, human must do it all.
2.	The computer offers a complete set of action alternatives, and
3.	narrows the selection down to a few, or
4.	suggests one, and
5.	executes that suggestion if the human approves, or
6.	allows the human a restricted time to veto before automatic execution, or
7.	executes automatically, then necessarily informs the human, or
8.	informs him after execution only if he asks, or
9.	informs him after execution if it, the computer, decides to.
10.	The computer decides everything and acts autonomously, ignoring the human.

Se ha subrayado que una prueba para saber si una propuesta de automatización está centrada en el ser humano es plantear la pregunta: "¿Aumenta la eficacia del usuario?" (Mitchell, 1996). Por supuesto, si la respuesta es afirmativa, el diseñador debe demostrar cómo. El análisis de cuestiones especialmente relevantes en las operaciones urbanas y en las respuestas a incidentes químicos/biológicos sugiere que los efectos del cambio tecnológico deben comprenderse previamente antes de introducir sistemas robóticos en un lugar de trabajo existente (Woods, Tittle, Feil y Roesler, 2004). A este respecto, se suele citar la Ley de Murphy, que establece que "cualquier despliegue de sistemas robóticos no alcanzará el nivel de autonomía deseado, creando o exacerbando un déficit en los mecanismos de coordinación con

los titulares de los problemas humanos" (Woods, Tittle, Feil, & Roesler, 2004, p. 1). En consecuencia, el diseño de la automatización centrada en el ser humano debe considerar que los agentes humanos y los agentes máquina inteligentes deben combinarse adecuadamente. No hay que olvidar que los agentes máquina son objetos de software basados en el conocimiento con puntos fuertes y débiles. Se espera que actúen de forma oportuna y coherente, pero tienen un conocimiento muy frágil y limitado al dominio. Pueden ser incapaces de comportarse de forma fiable cuando se produce un evento imprevisto o anómalo. Los agentes humanos deben encargarse de identificar y compensar las limitaciones de los agentes máquina. Al diseñar un sistema automatizado, siempre debe preverse una forma de permitir al usuario intervenir y tomar el control del sistema. También es esencial que el diseño de la automatización apoye el conocimiento del operador tanto del estado actual del sistema como de los estados de los agentes de la máquina, para garantizar que los dos conjuntos de agentes funcionen en modo complementario. La coordinación e integración de la interacción entre humanos y máquinas no es una cuestión filosófica especulativa. Abarca problemas técnicos que se sitúan en el ámbito de la coordinación hombre-robot, la inteligencia artificial centrada en el ser humano y la innovación social digital (Karajz, 2021). Se ha reconocido una paradoja en el diseño de sistemas de automatización de automóviles centrados en el ser humano. Va más allá del campo de aplicación específico: "La confianza en la automatización y su comprensión puede ser un círculo vicioso. Por un lado, los seres humanos pueden no ser capaces de entender completamente un sistema de automatización hasta que puedan desarrollar un cierto nivel de confianza en el sistema para alcanzar su objetivo. Por otro lado, cuanto más comprendan los humanos el sistema de automatización, más podrán desarrollar un sistema de confianza adecuado". Muslim, H., & Itoh, M. (2019). Por último, según Shneiderman, "una importante dirección de investigación es desarrollar medidas objetivas de los niveles de control y autonomía, vinculadas a diversas tareas. Tales medidas estimularían discusiones de diseño más significativas, que conducirían a mejores directrices, evaluaciones y teorías" (Shneiderman, 2020, p. 499).

### Conceptos clave

**Prueba de Turing:** es un método de investigación en inteligencia artificial (IA) para determinar si un ordenador es capaz o no de pensar como un ser humano

<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/Turing-test#:~:text=La%20Turing%20Test%20es%20un,pensamiento%20como%20un%20ser%20humano.&text=Turing%20propuso%20que%20un%20ordenador,respuestas%20humanas%20bajo%20condiciones%20específicas>).

**Singularidad:** en tecnología, la singularidad describe un futuro hipotético en el que el crecimiento de la tecnología está fuera de control y es irreversible. Estas tecnologías inteligentes y potentes transformarán nuestra realidad de forma radical e imprevisible

(<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/Singularity-the>)

## Reflexión

¿Se acerca la singularidad?

¿Cuáles son los principales riesgos de la automatización?

## Recursos adicionales

Bainbridge, L. (1983). Ironías de la automatización. En *Analysis, design and evaluation of man-machine systems* (pp. 129-135). Pergamon. Disponible en: <https://maritimesafetyinnovationlab.org/wp-content/uploads/2020/06/Ironies-of-Automation-Bainbridge-1983.pdf>

Chalmers, D. (2009). La singularidad: Un análisis filosófico. *Ciencia ficción y filosofía: From time travel to superintelligence*, 171-224. Disponible en:

<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.228.3745&rep=rep1&type=pdf>

## Material de vídeo

El camino hacia la singularidad: <https://www.youtube.com/watch?v=RFTGTUNiq1A>

Impactos y riesgos de la tecnología digital en la sociedad:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZlrH1361n9w>

## 4.5 Evaluación

- 1) La definición estándar de creatividad establece que:
  - a) la creatividad consiste en la eficacia y la originalidad
  - b) originalidad y novedad
  - c) innovación y originalidad
  
- 2) El aprendizaje automático es
  - a) la forma de utilizar las máquinas para aprender
  - b) una rama de la inteligencia artificial
  - c) un método para entender la automatización

- 3) Literatura generada por ordenador
  - a) consiste en la literatura sobre ordenadores y automatización
  - b) es un campo emergente en el que se investiga la creatividad de las máquinas
  - c) es una forma de automatización centrada en el ser humano
  
- 4) En psicología, el comportamiento autónomo se refiere a
  - a) la capacidad de una máquina para ser creativa
  - b) el concepto de Singularidad
  - c) autogobierno y control responsable de las acciones
  
- 5) El motor analítico fue inventado por
  - a) Steve Jobs
  - b) Bill Gates
  - c) Charles Babbage
  
- 6) Los ingenieros de la Inteligencia Artificial afirman que el conocimiento es:
  - a) una capacidad humana
  - b) algo relacionado con el sentido común
  - c) algo que podría ser destilado por expertos humanos
  
- 7) ¿Quién introdujo el concepto de la ironía de la automatización?
  - a) Gordon Moore
  - b) Bill Gates
  - c) Lisanne Bainbridge

## Módulo 5. Uso pedagógico de las artes

*Autor: Helena AREVALO MARTINEZ*

### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta Unidad de Aprendizaje, los alumnos serán capaces de

- Identificar el concepto de creatividad, así como los tipos, técnicas y aplicaciones, con el fin de proporcionar elementos teóricos y prácticos para desarrollar la creatividad
- Reconocer las características de este concepto
- Adquirir técnicas para el desarrollo de la capacidad de pensamiento creativo
- Distinguir los diferentes tipos de arte digital
- Aplicar el uso pedagógico de los diferentes tipos de arte digital
- Conozca la importancia de la digitalización en los entornos sociales

### Introducción

La educación artística es un área de intervención pedagógica que debe ser considerada como un área general de la educación popular. Es importante mantener esta precisión e identificación para la educación artística porque su defensa y fundamentación contribuyen a la formación entre los profesionales de la educación de criterios sobre las artes como valor educativo y como campo de conocimiento pedagógico. Este conocimiento garantiza no sólo la posibilidad de realizar la intervención considerando las condiciones de los procesos formales, no formales e informales, sino también la posibilidad de crear hechos y decisiones pedagógicas y ejercer la función pedagógica en un sentido tecnoaxiológico y mesoaxiológico porque debemos construir las artes como un campo de educación.

Por otra parte, la educación artística como campo de experiencia es un campo que se distingue de otras áreas de experiencia por su contenido cultural específico y, como cualquier otro campo general de educación construido en relación con otro campo de experiencia, puede ser tratado no sólo como un campo de educación general sino también como un campo de educación vocacional y de desarrollo profesional. En este sentido, al igual que hablamos, por ejemplo, de la educación física como parte integrante de la educación general y como una forma única de educación vocacional que conduce a una carrera profesional, también podemos hablar de la música, la danza, el teatro, la pintura, el cine -las artes- como partes integrantes de la educación general y como formas únicas de desarrollo vocacional y profesional.

Las artes deben integrarse en la educación para que el significado de "educación" se desarrolle plenamente. El desarrollo holístico del educador requiere proporcionar "oportunidades significativas para experimentar y aprender a utilizar las artes de manera que conduzcan a una vida que merezca la pena" (Eisner, 1992, p. 33). Desde la perspectiva de la construcción de entornos educativos, el desarrollo de las artes como entorno educativo requiere comprender y distinguir tres posibles significados para la educación artística, independientes de la manifestación artística, y que la hacen significativa en la relación entre artes y educación, a saber, como experiencia educativa, como experiencia educativa artística y como experiencia educativa profesional y vocacional (Tourriñán, 2011b):

1. Las artes como campo general de la educación que, en virtud de la experiencia y la expresión artística, aportan valores educativos como cualquier otra materia o contenido de los campos experienciales que realizan el carácter y el significado inherente al sentido de la educación (esto es lo que la educación artística tiene en común con la educación de cualquier otro campo de la educación).
2. El arte como campo de la educación general, es decir, como campo que pertenece a la educación artística básica de los alumnos y que desarrolla el sentido estético y artístico a través de los contenidos y formas de expresión que le son propios y la comprensión del desarrollo de la cultura artística, de manera que contribuye a desarrollar nuestro sentido estético y artístico y nuestra capacidad de ser espectadores críticos y realizadores principiantes de las actividades y objetos artísticos (esto es lo peculiar y específico de la educación artística como parte de la educación básica y general de cada alumno).
3. El arte como campo de desarrollo profesional y vocacional que proporciona conocimientos teóricos, tecnológicos y prácticos sobre la experiencia artística que son conocibles, enseñables, explorables y realizables (esta es la educación específica que se aplica a la educación artística, vocacional y profesional).



Fuente: <https://teachonline.ca>

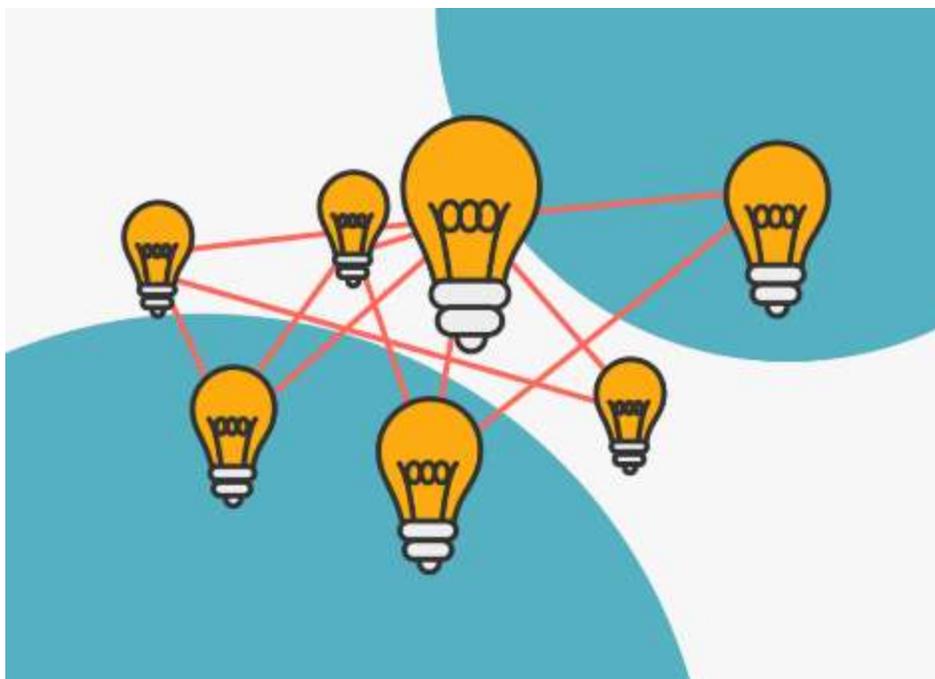
Educar con las artes, que son un ámbito cultural, no es un problema de conocimiento exclusivo de las artes, ni de didáctica de las artes, ni de pedagogía cognitiva que nos permita mejorar nuestra forma de conocer. Educar con las artes significa utilizar las artes para desarrollarlas como un campo general de educación, un campo de educación general y un campo de educación profesional:

- Utilizar las artes para crear en los alumnos valores asociados al carácter y al sentido de la educación.
- Utilizar las artes para desarrollar en los alumnos habilidades, hábitos, actitudes, conocimientos y competencias que les permitan decidir y realizar sus proyectos personales de vida y educarse,
- Utilizar las artes para desarrollar nuestro sentido estético y artístico y nuestra capacidad de ser espectadores críticos y creadores en ciernes de actividades y objetos artísticos.
- Utilizar las artes como un dominio teórico-tecnológico y práctico, conocible, enseñable, explorable y practicable, en el que podemos adquirir la competencia de crear objetos artísticos, utilizando las formas de expresión y los instrumentos adecuados, con sentido profesional y, si ese fuera nuestro objetivo de trabajo, con sentido profesional.

## 5.1 Creatividad - Concepto, características y cómo potenciarla

La importancia de la creatividad en la sociedad es innegable. Algunos autores incluso afirman que la creatividad es "esencial para el progreso humano" (López-Fernández, 2015, p. 40). Su importancia radica, entre otras cosas, en que promueve la adaptación al contexto, facilita el paso a la acción, evita la indefensión aprendida, está relacionada con el bienestar subjetivo, etc. Por tanto, el conocimiento de la creatividad y sus propiedades nos ayudará a promoverla en diferentes contextos (incluido el educativo) para optimizar el aprendizaje de nuestros alumnos. Hay que reconocer que el constructo es complejo, y aunque todavía queda mucho por aclarar al respecto, se están dando pasos hacia una aproximación más concreta a su conceptualización.

Entendemos la creatividad como la capacidad de las personas de generar ideas nuevas, originales e innovadoras en función de su contexto. Esta definición hace referencia a que en un ambiente creativo es posible crear productos novedosos de gran valor social y, al transmitirlos, trascender por momentos el contexto histórico y social en el que vivimos. Por ello, la creatividad requiere de la interacción de nuestras capacidades y nuestros procesos superiores, así como del entorno en el que se ejerce, que debe ser estimulante para su desarrollo (Castillo et al., 2017).



Además de esta definición, las principales definiciones de la literatura científica entienden la creatividad como la facilidad para encontrar nuevas soluciones a los problemas individuales, así como la capacidad de descubrir algo nuevo, de pensar de forma diferente a la anterior o de manera no convencional (Gonen-Yaacovi et al., 2016). Así como la capacidad de las personas para desarrollar ideas originales que propongan nuevos materiales en un contexto social determinado (Rodríguez-Muñoz, 2011, p.46) o mostrar la capacidad de resolver todo tipo de problemas (Vecina, 2006). Por lo tanto, es importante destacar que la creatividad resulta de la interacción de una variedad de habilidades, procesos y contextos a través de los cuales se crea un producto de forma individual o grupal que además es útil y novedoso dentro de un contexto social (Runco y Jaeger, 2012).

Dicho todo lo anterior, no pasa desapercibida la complejidad del constructo, que no sólo tiene que ver con lo artístico, pues no cabe duda de que la creatividad se extiende a todas las facetas de la vida cotidiana, combinando elementos cognitivos, emocionales, sociales y motivacionales.

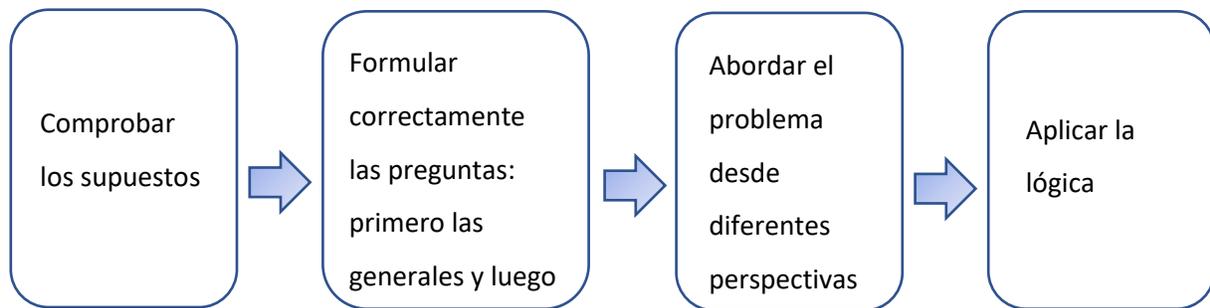
### Características

Cuando hablamos de las características del pensamiento creativo, existe un claro consenso entre varios expertos en la materia, que dejan claro que la creatividad está relacionada con las características de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración.

López-Martínez y Navarro-Lozano (2015) definen cada característica de la siguiente manera:

- Fluidez (número de ideas).
- Elaboración (número de detalles aportados a la propuesta).
- Originalidad (que evalúa la novedad de la propuesta en comparación con las respuestas previstas).
- Flexibilidad (referida a la variedad de tipos de ideas o categorías elaboradas).

También es importante señalar que la creatividad, que puede aprenderse y es tan importante en la vida, es también esencial en la educación. Aunque todos somos creativos desde que nacemos, unos más que otros, la creatividad y el pensamiento creativo pueden aprenderse/entrenarse para mejorarlos, igual que aprendemos otras habilidades. Para ello, es necesario mantener la mente abierta y trabajar para poner en práctica algunos elementos básicos del pensamiento creativo:



### Técnicas para el desarrollo de la capacidad de pensamiento creativo

A continuación destacamos algunas claves y técnicas relevantes y eficaces utilizadas en diversos contextos educativos para desarrollar las habilidades de pensamiento creativo y la creatividad:

Guilford sostiene que la mejor manera de desarrollar la creatividad es mejorar todas las funciones que tienen lugar en el proceso creativo y optimizar los recursos.

Nickerson, Perkins y Smith señalan la necesidad de fomentar las actitudes hacia la creatividad y los estilos cognitivos característicos de la creatividad, al tiempo que se enseñan técnicas y estrategias eficaces para promover la creatividad.

Klausmeier aboga por trabajar en los siguientes aspectos:

- Contexto: debe fomentarse un ambiente en el aula que estimule el pensamiento creativo.
- Obstáculos o bloqueos: Trabajar para eliminar los bloqueos fomenta la fluidez, la flexibilidad y la originalidad.
- Las características y habilidades de las personas creativas, el desarrollo de intereses en la estética y la cultura, la exploración de nuevos lugares y actividades, o el desarrollo de la creatividad inconsciente.

- Aprender estrategias y técnicas que faciliten la aparición de las fases del proceso educativo trabajando sobre las mismas a través de actividades; algo a realizar especialmente en la educación secundaria.



Según Muñoz (1994), un contexto educativo para la creatividad debe:

- Fomente la curiosidad.
- Fomentar la evaluación del propio trabajo e ideas.
- Promover el aprendizaje autónomo.
- Promover un clima en el que la libertad sea un requisito previo.
- Fomentar la comunicación.
- Fomentar la expresión de los sentimientos.
- Fomentar el pensamiento flexible.
- Fomente las preguntas.
- Fomentar el pensamiento holístico.
- Posponga los juicios precipitados.

Klausmeier sugiere que el profesor se asegure de que:

- Klausmeier sugiere que el profesor se asegure de: o Proporcionar a los alumnos materiales de aprendizaje y formas de expresión que tengan en cuenta la fluidez, la originalidad y la flexibilidad del pensamiento creativo.
- Lograr una actitud positiva hacia la creatividad entre sus alumnos.
- Hacer que los alumnos tengan una mentalidad abierta y sean receptivos a otras ideas.
- Anime a los alumnos a expresar su creatividad de forma espontánea.
- Fomentar la productividad creativa.

- Ofrecer apoyo en la resolución de problemas desde una perspectiva creativa y retroalimentación en forma de crítica constructiva.

Además, el profesor debe cambiar su estilo de enseñanza (Esquivias, 2004; Bravo, 2009; Menchén-Bellón, 2012) para:

- Generar más ideas sobre cada situación.
- Proporcionar más libertad para expresar las ideas.
- Utilice todos los canales de comunicación posibles.
- Educar en un ambiente de amor y respeto.
- Tenga en cuenta las diferentes capacidades de sus alumnos.
- Busque ideas inusuales.
- Tolerar más momentos de silencio y ambigüedad y evitar las rutinas.
- Evitar el miedo al ridículo en el aula.
- Fomentar la responsabilidad.
- Fomentar el interés de los alumnos por la investigación y el descubrimiento.
- Fomentar la participación en el aula.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- En el que los alumnos escuchan las opiniones de los demás.
- Se fomenta la heteroevaluación y la autoevaluación.
- En el que todo lo anterior se tiene en cuenta a diario.

Si queremos llegar a los alumnos creativos, los profesores deben darse cuenta de que el agente del cambio es la persona, tanto el profesor como los alumnos.

Bernabeu y Goldstein (2009), Huidobro (2004) y Ladish (2008) añaden lo siguiente a estas estrategias:

- Evite la rutina y fomente actividades variadas y dinámicas.
- Fomentar el pensamiento crítico.
- Fomentar el aprendizaje a través del juego.
- Fomentar las emociones y los sentimientos de los alumnos en el aula.
- Fomentar actitudes de superación de dificultades y problemas.
- Premiar y/o apreciar el trabajo creativo y no penalizar el trabajo que se sale de la norma.
- Abordar situaciones de conflicto que requieran una respuesta diferente y original.
- Enseñar a pensar en imágenes.
- Utilizar todos los sentidos en el aprendizaje.
- Enséñales a estar dispuestos a cometer errores y que se les permite cometerlos.

- Enséñeles a suspender la valoración o evaluación de su proceso creativo para evitar que se bloqueen.
- Ayudar a los padres a entender y fomentar la creatividad de sus hijos.

## Conceptos clave

**Indefensión aprendida:** condición en la que una persona sufre una sensación de impotencia, derivada de un acontecimiento traumático o de un fracaso persistente en el éxito. Se cree que es una de las causas subyacentes de la depresión

**Conceptualización:** representación de una idea abstracta en un concepto; surge del conocimiento general que se tiene sobre diversos temas

**Pensamiento holístico:** se refiere a una mentalidad global en la que una persona reconoce la interconexión de varios elementos que forman sistemas, patrones y objetos más grandes. Pensar de forma holística es lo contrario de analizar algo, lo que implica descomponer un sistema mayor en sus detalles

## Reflexión

¿Fomenta usted el pensamiento creativo en el aula?

Si la respuesta es no y estás interesado en hacerlo, ¿crees que sabes cómo utilizarlo con la información que te hemos dado?

## Recursos adicionales

La lista definitiva de técnicas de pensamiento creativo visual para su próxima gran idea:

<https://creately.com/blog/diagrams/creative-thinking-techniques/>

Técnicas de pensamiento creativo: Estimular la mente para ser productivo por Pierre Veyrat:

<https://www.heflo.com/blog/business-management/creative-thinking-techniques/>

19 habilidades de pensamiento creativo (y cómo utilizarlas): <https://www.sessionlab.com/blog/creative-thinking/>

## Material de vídeo

Pensamiento crítico: Por qué, cómo Ejemplos: <https://www.youtube.com/watch?v=eBAdfJye2QU>

Usar juegos de ingenio para desarrollar las habilidades de pensamiento crítico por GCFLearnFree.org:

<https://www.youtube.com/watch?v=m2eINI4WXkc>

Un método japonés para desarrollar la creatividad en los niños:

<https://www.youtube.com/watch?v=kXnugJEcVE8>

## 5.2 Creatividad, arte y tecnologías digitales

El arte y la tecnología son dos caras de la creatividad humana que están estrechamente relacionadas a pesar de las diferencias que puedan existir entre ellas. Lo que hace el arte se ha conseguido a menudo gracias a un determinado desarrollo técnico, una tecnología cuya existencia permite al artista crear o no una determinada obra.



El impacto que las nuevas tecnologías tienen en las producciones artísticas es realmente significativo. El mundo de la tecnología abarca un amplio abanico de manifestaciones artísticas como el videoarte, el arte de la transmisión, las instalaciones multimedia, el arte interactivo, el net.art, los fotomontajes digitales, la realidad virtual, las performances mediáticas, el cine aumentado, la inteligencia artificial o la telepresencia, por citar algunas, es decir, aquellas que utilizan soportes electrónicos o digitales audiovisuales en el proceso de producción o exhibición.

Así, la tecnología y el arte surgen de una necesidad de expresión, solo que van en direcciones distintas y se expresan en dimensiones diferentes, pero "no hay que perder de vista que la tecnología y el arte tienen una relación constante, incluso en otras épocas existía esta conciencia, el Renacimiento, por ejemplo, utilizaba la cámara oscura para captar dibujos realistas a través de un efecto óptico, y esta estrecha relación se sigue manteniendo en la actualidad" (Palomino, 2019).

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

En general, tanto la tecnología como el arte tienen una relación inherente con el ser humano, y ambos surgieron de un proceso creativo humano (Heidegger, 2020).

Sin duda, esta relación es más evidente hoy en día, ya que los desarrollos y la búsqueda de innovaciones también se producen de forma vertiginosa en esta interacción entre ambos para dar sentido a las propuestas, y se hace aún más evidente por los niveles de grandeza y majestuosidad en los que se presentan. Hoy en día es difícil hablar de una disciplina artística que no haya explorado ya esta relación, desde la pintura, la escultura, la música, la danza y las artes derivadas como el cine y las artes visuales, que son claramente más cercanas a esta relación desde su nacimiento.

Los productos artísticos han logrado superar la noción del uso de la tecnología como un medio puramente instrumental para fundirse en una obra ya terminada que interviene en el conjunto, incluso se crean desarrollos específicos exclusivamente para permitir expresiones. Pero también hay casos en los que la tecnología es el tema de la obra, ya sea como crítica o como tendencia, es decir, autorreferencial y expresiva de una posición o aproximación al contexto de la época y sus desarrollos tecnológicos.

### Arte digital y usos pedagógicos

El arte digital es una forma de expresión relativamente nueva y en evolución que constituye uno de los avances del mundo actual. El desarrollo de las tecnologías informáticas conduce a una nueva creación de obras digitales de calidad adecuada, dejando grandes resultados y cambiando la forma habitual de hacer arte. La novedad de estos medios digitales mejora la estética de las obras y la crítica de los artistas y autores de la cultura digital, así como de las empresas que promueven tecnologías que contribuyen a este fin.

Este arte no sólo ha experimentado una gran evolución, sino que, por su eficacia y el contexto en el que vivimos, es un medio de comunicación importantísimo: un entorno totalmente tecnológico y visual. A través del arte digital podemos expresar emociones a la vez que desarrollamos aplicaciones digitales interactivas e innovadoras en muchos campos que permiten al usuario convivir con la tecnología.

Es importante destacar que el proceso de enseñanza y aprendizaje en el arte, como en cualquier otro campo, debe ser un proceso interactivo y constructivo, en el que profesores y alumnos se apoyen en las herramientas TIC. Los aportes del arte en la educación y la forma en que se puede relacionar con la tecnología para lograr resultados de aprendizaje significativos, el uso de software libre y otras aplicaciones como estrategia didáctica tecnológica, la importancia de la capacidad que nos impulsa más

allá de la creación del objeto artístico para encontrar nuevas propuestas, encontrar soluciones innovadoras a los problemas, poner a prueba la creatividad y realizar un aprendizaje colaborativo.

El primer objetivo implica la promoción de la formación de seres holísticos y no fragmentados, capaces de conformar una sociedad diversa, crítica y democrática. Por estas razones, es importante tener en cuenta la inmensa motivación que reside en las TIC y el arte como área transversal que genera todo el conocimiento y activa el conocimiento de los estudiantes.

Partiendo de estas premisas, se propone ahora sugerir algunas pautas que deberían tenerse en cuenta en la formación inicial y continua en el ámbito de la educación artística. Se trata de una recopilación de ideas que surgen de la revisión de la literatura pedagógica (informes, investigaciones, experiencias, cursos) para su correcta utilización pedagógica, tanto si somos aprendices como instructores:

### **1. Uso racional del software.**

Algunos cursos de arte y tecnología se centran exclusivamente en el funcionamiento técnico de una o dos aplicaciones informáticas. La complejidad de algunas de estas aplicaciones puede ocupar todo el tiempo de programación. Esta opción no parece coherente porque el software es el medio, pero nunca el fin, del proceso educativo. El uso de una aplicación informática debe hacerse como parte de un proyecto artístico para que los alumnos no pierdan el interés. No es imprescindible que los alumnos aprendan y dominen todas las funciones de un programa informático. Si es necesario, el profesor puede limitarse a una breve introducción a las funciones básicas (que, por cierto, están incluidas en la mayoría de los programas) y dejar que los alumnos descubran otras funciones (de forma independiente o preguntando al profesor) si son necesarias para resolver un aspecto concreto de la tarea. También es útil enseñarles a buscar soluciones técnicas utilizando la función de ayuda, algunos manuales disponibles en línea o soluciones dadas por otros usuarios en foros de Internet, de modo que puedan ser cada vez más independientes en el uso de las herramientas informáticas.

Recursos como Choice-Based Art Education<sup>1</sup> o Teaching for Artistic behaviour<sup>2</sup> se basan en estos enfoques y pueden aportar muchas ideas para diseñar propuestas de trabajo.

### **2. Dedicar un tiempo a diseñar el proyecto.**

---

<sup>1</sup> <http://www.princetonol.com/groups/iad/lessons/middle/TABCHOICE.htm>

<sup>2</sup> <http://knowledgeloom.org/tab/index.jsp>

Merece la pena detenerse lo suficiente en la llamada fase de preproducción, es decir, en pensar qué queremos hacer y cómo lo haremos. Según el tipo de producto artístico que queramos elaborar, es útil hacer bocetos, listas de ideas y elementos para grabar, fotografiar o dibujar antes de empezar, etc.

### **3. Integrar materiales tradicionales y digitales.**

Incorporar las TIC a la educación artística no significa que debamos abandonar muchas de las prácticas habituales en nuestros contextos de enseñanza y aprendizaje ni desplazar el trabajo con materiales "tradicionales". Existen numerosas formas de integrar el dibujo, la pintura, el juego instrumental, la danza o la escritura creativa en un proyecto digital. Por poner sólo algunos ejemplos, pensemos en cómo se puede escanear un dibujo y combinarlo después con pintura digital y efectos especiales; o que la danza "en vivo" puede ser la base de las imágenes captadas por la cámara para crear una producción llamada videodanza.

### **4. Tomar decisiones sobre cuándo utilizar las TIC en la enseñanza de las diferentes áreas artísticas y cuándo no utilizarlas.**

Además de la integración de prácticas y recursos tradicionales y digitales, habrá actividades que se seguirán realizando sin el uso de ningún tipo de tecnología y otras que se llevarán a cabo sólo con las TIC. En este sentido, es importante encontrar un equilibrio y saber cuándo tiene sentido utilizar las TIC y cuándo no. Este es un punto que debemos abordar en los cursos de formación. Uno de los peligros de las aulas actuales es que suele haber dos actitudes opuestas respecto al uso de las TIC. Mientras algunos defienden con vehemencia el uso de la tecnología en el aula y tienden a utilizarla en situaciones que no lo justifican, otros la rechazan de plano. Ninguna de las dos posturas parece adecuada. Por ello, es importante superar las tecnofilias y las tecnofobias y luchar por una actitud más realista que otorgue a las tecnologías su valor adecuado y no las vea como una solución mágica a todos los problemas educativos o como culpables de todos los problemas (Cabero, s.f., 16).

### **5. Garantizar la enseñanza de un entorno de aprendizaje centrado en el alumno antes de incorporar las TIC al trabajo en el aula.**

Si el trabajo en el aula sigue centrado en el profesor, poco se puede conseguir con las TIC. Por lo tanto, además de la formación tecnológica, es necesario conocer otros posibles enfoques de la educación artística. En la formación continua, los profesores en ejercicio pueden empezar a incorporar gradualmente en el aula el trabajo basado en proyectos (Hernández y Ventura, 1992; Markham et al., 2003), la resolución de problemas (Jensen, 2005) y las modalidades interdisciplinares (Torres Santomé,

1998; Giráldez, 2006), así como el aprendizaje cooperativo (Ovejero Bernal, 1989; Pujolás Masset, 2009 2).

En la formación inicial, los propios cursos deben incorporar estas modalidades y explicar sus características y funciones.

## **6. Desarrollar habilidades para buscar y encontrar información.**

Internet abre una ventana al mundo que permite visitar museos y galerías virtuales, ver vídeos, asistir virtualmente a conciertos grabados y colgados en la red, conocer las últimas tendencias artísticas, leer artículos, trabajos de investigación y otros documentos relacionados con el arte y la educación artística, obtener materiales digitales (imágenes, vídeos, archivos de sonido, etc.) que pueden utilizarse para la enseñanza y el aprendizaje, acceder a materiales didácticos en línea o a planes de clase y experiencias de otros profesores, etc. Con más de 226 millones de sitios web indexados en la red (Netcraft, 2009), la oferta es abrumadora. Obviamente, no podemos estar al día de todas las novedades, pero es importante desarrollar habilidades que nos permitan buscar, encontrar y mantenernos informados adecuadamente. Los datos demuestran que los alumnos y los profesores no conocen ni utilizan estrategias básicas para encontrar información en los motores de búsqueda, ni utilizan los canales RSS de los blogs, periódicos y otros sitios web para mantenerse informados. Este bajo nivel de estrategia hace que pierdan mucho tiempo buscando o navegando sin rumbo. Por lo tanto, la búsqueda y la localización de información deben incluirse en el proceso de formación.

### Conceptos clave

**Videoarte:** forma de arte que se basa en el uso de la tecnología de vídeo como medio visual y sonoro. El videoarte surgió a finales de la década de 1960, cuando la nueva tecnología de vídeo de consumo, como las grabadoras de vídeo, empezó a estar disponible fuera de las empresas de radiodifusión.

**Net. art:** arte que utiliza Internet como medio y que no puede experimentarse de ninguna otra manera. Por lo general, el net.art tiene como objeto de estudio Internet y la sociocultura específica que ha generado, pero no es necesario.

**Cine expandido:** se utiliza para describir una película, un vídeo, un espectáculo multimedia o un entorno inmersivo que amplía los límites del cine y rechaza la tradicional relación unidireccional entre el público y la pantalla

**Telepresencia:** uso de la tecnología de realidad virtual, especialmente para el control remoto de maquinaria o para la participación aparente en eventos a distancia.

**TIC:** término extensivo para referirse a la tecnología de la información (TI) que destaca el papel de las comunicaciones unificadas y la integración de las telecomunicaciones (líneas telefónicas y señales inalámbricas) y los ordenadores, así como el software empresarial necesario, los programas intermedios, el almacenamiento y los medios audiovisuales, que permiten a los usuarios acceder, almacenar, transmitir, comprender y manipular la información.

**Aprendizaje cooperativo:** un enfoque educativo que pretende organizar las actividades del aula en experiencias de aprendizaje académico y social

### Reflexión

¿Qué opina del arte digital frente al arte más tradicional?

¿Cuál es la tendencia actual más relevante en su opinión?

### Recursos adicionales

Diseño pedagógico del aprendizaje digital de los futuros profesores de arte en un aula virtual por Kondratska Liudmyla Anatoliivna, Tsidylo Ivan Mykolaiovych y Kurach Mykola Stanislavovych (Universidad Pedagógica Nacional Volodymyr Hnatiuk de Ternopil): <http://ceur-ws.org/Vol-2740/20200232.pdf>

La implementación de la tecnología digital para la automatización de los procesos de enseñanza por Stefan Svetsky y Oliver Moravcik (la Universidad Tecnológica de Eslovaquia en Bratislava) Diciembre de 2016: <https://www.researchgate.net/publication/315662144>

La aplicación de la tecnología digital para la automatización de los procesos de enseñanza La educación artística basada en la elección:

<http://www.princetonol.com/groups/iad/lessons/middle/TABCHOICE.htm>

Enseñanza para el comportamiento artístico: <http://knowledgeloom.org/tab/index.jsp>

### Material de vídeo

La importancia de la educación artística: <https://www.youtube.com/watch?v=8-u6naFYWpg>

La importancia de la educación artística | StarTalk, National Geographic:

<https://www.youtube.com/watch?v=BQ4UwzRLVpQ>

Integración de la tecnología en el aula: <https://www.youtube.com/watch?v=4jLKL2VCzrA>

Uso de herramientas digitales para transformar el aula:

<https://www.youtube.com/watch?v=B99FXVamqMM>

### 5.3 Pixel art y arte interactivo

Si realmente estamos interesados en sumergirnos en el mundo del arte, la creatividad y la tecnología, deberíamos observar en nuestra formación ejemplos del arte digital más actual, como el pixel art o el arte interactivo. Las obras digitales no sólo son un ejemplo de lo que algunos artistas están produciendo en la actualidad, sino que se están convirtiendo en una importante fuente de ideas para desarrollar nuevas formas de expresión a partir del conocimiento de las obras de quienes les precedieron.

El Pixel Art es la creación artística que se basa en los píxeles de forma digital utilizando sencillas herramientas de edición de imágenes. Sin embargo, no es una técnica sencilla, ya que la paleta de colores y el uso de los mismos son muy importantes para implementar correctamente lo que se desea.



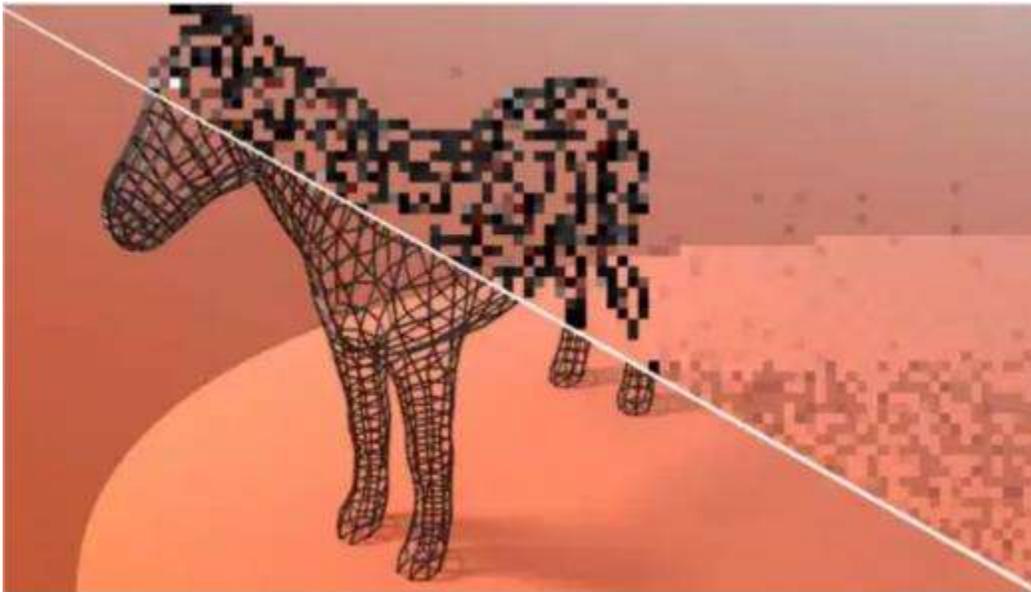
Los años 80 y 90 fueron los que más impulso dieron al Pixel Art, hasta el punto de que hoy la tendencia retro lo ha resucitado de forma sorprendente. De hecho, el Pixel Art ha resurgido con más fuerza que nunca, compitiendo paradójicamente con el realismo imperante en la industria del videojuego, con propuestas que combinan la nostalgia, la simpatía, el colorido y la vistosidad a base de píxeles claramente identificables. El Pixel Art, sin embargo, no se refiere a todos los juegos existentes, sino a un estilo de diseño muy específico basado en el arte de desarrollo clásico. Se trata de una rasterización, píxel a píxel, que permite diseñar todos los elementos de un videojuego con la ayuda de pequeños mosaicos de color.

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

En el contexto del arte interactivo, se trata de cualquier tipo de arte que implique al espectador en el proceso creativo. El arte interactivo busca trascender la frontera tradicional entre el artista y el "público". Puede utilizar un medio físico, como en el caso del arte de instalación, o puede ser puramente digital y basado en Internet. El arte interactivo suele utilizar la potencia de los ordenadores para impulsar las respuestas a las acciones del espectador.

El movimiento artístico de principios del siglo XX en Europa y Norteamérica sentó las bases para la aparición del arte interactivo. La gente empezó a cuestionar el papel del artista, la obra y el espectador en el arte. El artista franco-estadounidense Marcel Duchamp puede haber creado uno de los primeros ejemplos de arte interactivo con su dispositivo de placas de vidrio giratorias de 1900. Su máquina utilizaba un motor para hacer girar piezas rectangulares de vidrio en las que se pintaban segmentos de círculos.



La tecnología suele desempeñar un papel importante en el arte interactivo. Para que una obra de arte sea interactiva, debe tener un modo de detectar las acciones del espectador. Esto puede adoptar la forma de sensores físicos o, en el caso del arte basado en Internet, de dispositivos informáticos de entrada, como un ratón. Por lo general, la obra también debe responder de alguna manera a la entrada. A menudo es posible una gran cantidad de resultados, con mucho espacio para la interpretación del espectador.

### Pixel Art y usos pedagógicos

Para aprender a dominar este arte, hay que tener en cuenta varios factores (Tokio, 2021):

En primer lugar, la pasión por los videojuegos y, más concretamente, por el diseño de videojuegos. Las creaciones más apreciadas de la historia de este sector están hechas por profesionales apasionados por lo que hacen. Trabajar en una profesión que te gusta es sinónimo de calidad y buen hacer.

En segundo lugar, necesitas una formación adecuada. Con la mejor formación, los mejores y más innovadores recursos a tu disposición, y un equipo de profesionales dedicados a tu aprendizaje, tendrás la garantía de dominar el pixel art y otros estilos.

¡Por fin la creatividad! El diseñador de videojuegos puede apoyarse en programas con funciones predefinidas y en técnicas de diseño ya inventadas, pero al final, el diseño de los elementos depende de la aportación creativa que puedas hacer a cada personaje, figura o incluso píxel.

Empezar con un nuevo estilo artístico puede ser complicado. Por ello, es aconsejable no dejar de practicar y no concentrarse en un solo resultado, sino hacer muchas obras hasta pulir la técnica, ya que la irás descubriendo a medida que vayas mejorando.

A partir de este punto, te mostraremos las pautas básicas que necesitas para crear tus propios diseños de pixel art y sentirte como un artista de videojuegos o, incluso, iniciar una prometedora carrera artística.

### **Paso 1: Seleccionar el programa**

El primer paso, por supuesto, es descargar e instalar un programa adecuado para crear pixel art. El Paint es, efectivamente, una herramienta que se puede utilizar para este fin, pero en verdad, es aún mejor si podemos conseguir una app que nos facilite el trabajo. Para ello, podemos mirar algunas "apps para crear pixel art":

GIMP:

GIMP es conocido como una alternativa a Photoshop y es una de las mejores aplicaciones de diseño para crear pixel art:  
<https://www.gimp.org/>

Paint.NET:

Paint. NET no sólo es un excelente editor de imágenes, sino también una fabulosa



herramienta para crear pixel art, gracias a sus sencillas pero potentes funciones.

MOAI:

Es una de las herramientas más populares entre los artistas dedicados al pixel art, ya que ofrece muchas opciones y funciones que nos permiten editar nuestros diseños con la mejor calidad:

[http://members.allegro.cc/sirocco/nav\\_mo.htm](http://members.allegro.cc/sirocco/nav_mo.htm)

Grafx2:

Esta herramienta se distingue de las demás principalmente por ser una aplicación específicamente diseñada para crear Pixel Art con las herramientas de la época dorada de esta técnica. Sin embargo, también ofrece soporte para características más modernas como las capas y las transparencias, para que nuestro trabajo pueda realizarse con la mayor comodidad posible:



<http://pulkomandy.tk/projects/GrafX2>

## **Paso 2: Seleccionar las herramientas de dibujo**

Aunque el ratón es una herramienta muy útil para crear nuestro propio pixel art, en realidad cualquier dispositivo que pueda ayudarnos en esta tarea es bienvenido. Una de estas herramientas es una tableta digitalizadora, que puede ahorrarnos mucho tiempo. Sin embargo, este dispositivo no es realmente necesario.

## **Paso 3: Preparar el programa de dibujo**

Una vez que hayamos instalado el programa de dibujo, primero debemos prepararlo para la creación de nuestro pixel art. En este caso, es recomendable utilizar Photoshop para las ilustraciones, pero el procedimiento no difiere mucho de una aplicación a otra.

Lo primero que hay que hacer es activar la vista de cuadrícula. De esta manera podemos ver fácilmente cómo se colocan los píxeles individuales.

## **Paso 4: Primeras prácticas de Pixel Art**

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

Una vez que tenemos la cuadrícula configurada, tenemos que crear una nueva imagen. Hay que tener en cuenta que las imágenes de píxeles no tienen que ser extremadamente grandes. Con 72 x 72 píxeles, tenemos suficiente para empezar con una figura sencilla. Si queremos dibujar una escena más grande, debemos asegurarnos de que las dimensiones no superan los 250 píxeles. En este punto, debemos tener en cuenta que la resolución de las imágenes de pixel art debe ser de 72 píxeles. Una vez creada la imagen, ampliamos la pantalla con la herramienta Zoom para trabajar más cómodamente con la cuadrícula y los píxeles. Un porcentaje de ampliación estándar para este tipo de diseños está entre el 700 y el 800 por ciento de la imagen original. El siguiente paso es elegir la herramienta de dibujo adecuada. Ésta debe ser el "lápiz", que debe tener un tamaño de un solo píxel para que podamos capturar píxeles individuales en el dibujo.

#### Arte interactivo y usos pedagógicos

La experiencia del arte es siempre activa e interactiva en un sentido fundamental, ya que consiste en la interacción entre el entorno, la percepción y la creación de significado en la mente del público. Sin embargo, la llegada de la interactividad por ordenador ha creado un nuevo tipo de experiencia artística. En las obras de arte interactivas por ordenador, la actividad no es sólo psicológica, sino que también consiste en el intercambio material entre una persona y un objeto.



Fuente: Business Insider

Una forma actual de arte interactivo es la "obra de arte digital interactiva", como la llaman algunos. Ambos términos se refieren a obras de arte que son interactivas e incorporan la tecnología digital como elemento integral en su creación.



Fuente: Archivo EVE

### Conceptos clave

**Píxel:** el elemento direccionable más pequeño de una imagen rasterizada, o el elemento direccionable más pequeño de un dispositivo de visualización direccionable de todos los puntos; por lo tanto, es el elemento controlable más pequeño de una imagen representada en la pantalla

**Rasterización:** es la tarea de tomar una imagen descrita en un formato de gráficos vectoriales (formas) y convertirla en una imagen rasterizada (una serie de píxeles, puntos o líneas que, al mostrarse juntos, crean la imagen que se representó mediante formas). La imagen rasterizada puede mostrarse en la pantalla de un ordenador, una pantalla de vídeo o una impresora, o almacenarse en un archivo de mapa de bits.

### Reflexión

¿Crees en la afirmación de que los mejores artistas de pixel art son aquellos que son fans de los videojuegos?

¿Qué tipo de pixel art elegirías?

### Recursos adicionales

GIMP: <https://www.gimp.org/>

MOAI: [http://members.allegro.cc/sirocco/nav\\_mo.htm](http://members.allegro.cc/sirocco/nav_mo.htm)

GrafX2: <http://pulkomandy.tk/projects/GrafX2>

Las 11 mejores herramientas de pixel art para crear obras de arte perfectas:

<https://www.makeuseof.com/tag/best-pixel-art-tools/>

### Material de vídeo

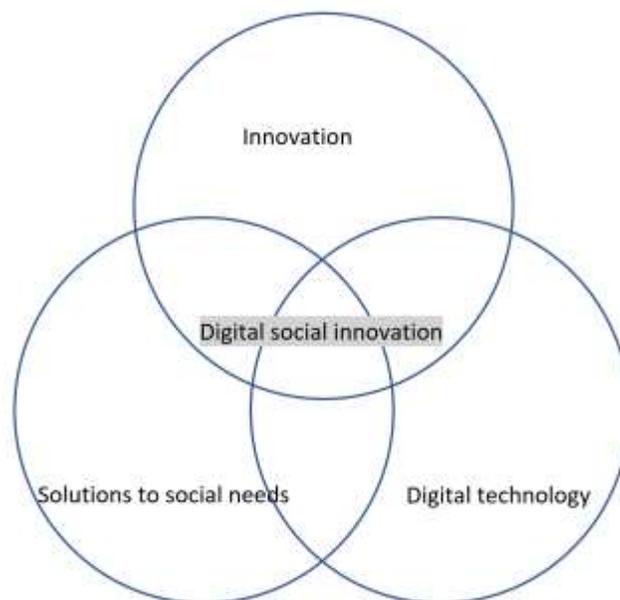
Cómo hacer un PIXEL Art con EXCEL: <https://www.youtube.com/watch?v=UREbCMIwT9c>

Cómo crear Pixel Art en Excel: <https://www.youtube.com/watch?v=HdKlxFIUvyg>

Crear imágenes digitales misteriosas en Google Sheets | Actividades divertidas con píxeles digitales para estudiantes: <https://www.youtube.com/watch?v=EKhaBNU0yAw>

## 5.4 Ejemplos y estudios de caso de DSI

La innovación social digital (ISD) es un tipo de innovación social y colaborativa en la que los innovadores, los usuarios y las comunidades trabajan juntos utilizando las tecnologías digitales para co-crear conocimientos y soluciones a una amplia gama de necesidades sociales, a una escala inimaginable antes de la llegada de Internet.



## Ejemplos

Este análisis, dirigido por el Fab Lab Barcelona<sup>3</sup>, destaca tres áreas principales de actividad de la DSI en materia de competencias y aprendizaje:

- Iniciativas que utilizan la tecnología como herramienta en el aula para mejorar el aprendizaje (lo más parecido a la edtech convencional). Algunos ejemplos son la escuela CreaNova<sup>4</sup> y el Liceo Politécnico<sup>5</sup>, ambos en Cataluña, que utilizan en gran medida métodos digitales en la enseñanza y el aprendizaje. Fuera de las aulas, Hegarty Maths<sup>6</sup>, con sede en el Reino Unido, ha tenido un gran éxito: los estudiantes utilizan los vídeos de la plataforma para aprender y practicar matemáticas de forma gratuita en casa. En Italia, Book in Progress<sup>7</sup> está aprovechando un reciente cambio en la ley para crear libros de texto digitales y recursos de aprendizaje abiertos y colaborativos dirigidos por los profesores, que ya están siendo utilizados por docenas de escuelas.
- Iniciativas destinadas a reducir la desigualdad en el acceso a la educación y los resultados educativos. Entre ellas se encuentran las tutorías en línea para niños de grupos socioeconómicos bajos (por ejemplo, TutorFair Foundation<sup>8</sup>, que se centra en la enseñanza de las matemáticas en zonas rurales y costeras del Reino Unido; The Access Project<sup>9</sup>, que trabaja con estudiantes de secundaria para aumentar las admisiones a la universidad entre los grupos de bajos ingresos; y Language Futures by Whole Education, que pone en contacto a los estudiantes con hablantes nativos). También ofrecen cursos gratuitos para ayudar a los grupos excluidos digitalmente a conectarse (como la Good Things Foundation del Reino Unido<sup>10</sup> o la FRSI de Polonia<sup>11</sup>, que trabajan para reducir la exclusión digital).
- Iniciativas que apoyan el desarrollo de habilidades digitales, no sólo con fines de empleo, sino también para empoderar a los individuos en un mundo digital. Estas iniciativas pretenden democratizar el acceso a las herramientas digitales y físicas para capacitar a los individuos para que tomen el control e influyan en sus vidas y comunidades. Al mismo tiempo, alteran los modelos existentes y capacitan a las personas para que se conviertan en agentes del cambio.

Las iniciativas de DSI aprovechan una serie de tecnologías, como las plataformas en línea, las tecnologías de fabricación digital, la informática de bajo coste y el hardware de código abierto. Hay cientos de

---

<sup>3</sup> Fab Lab Barcelona: <https://fablabbcn.org/>

<sup>4</sup> CreaNova: <https://www.collegicreanova.org/cat/>

<sup>5</sup> Liceo Politécnico: <https://www.liceupolitecnic.es/>

<sup>6</sup> Hegarty Maths: <https://hegartymaths.com/>

<sup>7</sup> Libro en curso: <https://www.bookinprogress.org/>

<sup>8</sup> Fundación TutorFair: <https://foundation.tutorfair.com/>

<sup>9</sup> El proyecto Access: <https://www.theaccessproject.org.uk/>

<sup>10</sup> Fundación Cosas Buenas: <https://www.goodthingsfoundation.org/>

<sup>11</sup> FRSI: <https://frsi.org.pl/>

proyectos que van desde la introducción de las tecnologías "maker" a los jóvenes y adultos, la enseñanza de habilidades de programación, la promoción del emprendimiento social digital y el apoyo a la coordinación, promoción y comunicación de estas tecnologías a través de eventos, conferencias, desafíos y campañas. Además de enseñar habilidades digitales, la mayoría de los proyectos tienen como objetivo promover una serie de habilidades cognitivas y no cognitivas, beneficiar a la sociedad en general, reducir la desigualdad y trabajar con grupos desatendidos.

## Estudios de caso

- Fab Academy: Fab Academy utiliza un modelo educativo descentralizado para ayudar a estudiantes de todo el mundo a fabricar (casi) cualquier cosa. Fundada en 2009, la empresa difunde los principios, aplicaciones y posibilidades de la fabricación digital y se basa en el popular curso de prototipado rápido How to Make (almost) Anything del MIT. Fab Academy adopta un enfoque mixto online-offline, en el que los estudiantes aprenden y trabajan con compañeros y mentores in situ en el Fablab y en todo el mundo mediante el intercambio de contenidos, las videoconferencias y las clases interactivas. Los Fab Labs individuales son apoyados y supervisados regionalmente por nodos expertos con habilidades avanzadas, experiencia e inventario. El curso comenzó en 2010 con 12 Fab Labs y 30 estudiantes y creció a 73 Fab y 285 estudiantes en 2017. Más recientemente, se le han unido otros programas, como Fab Academy X, Bio Academy, Fabricademy y Fab Academy Thesis, todos ellos parte de una plataforma llamada Academy, que en última instancia pretende difundir la educación de forma descentralizada.
- FixEd: La misión de FixEd es inspirar a los solucionadores de problemas creativos, ingeniosos y generosos y equiparlos con las habilidades que necesitan para el siglo XXI, ayudando a los educadores y organizaciones de todo el mundo a involucrar y motivar a los estudiantes a través de programas de aprendizaje para escuelas y universidades. El programa estrella de FixEd es Fixperts, un programa de aprendizaje que reta a los jóvenes a utilizar su imaginación y sus habilidades para encontrar soluciones ingeniosas a los problemas cotidianos a los que se enfrenta una persona real. En el proceso, desarrollan una serie de valiosas habilidades transferibles, desde la creación de prototipos hasta la colaboración. Fixperts ofrece una amplia gama de recursos y formatos de enseñanza para escuelas y universidades, desde talleres de una hora hasta un proyecto de un semestre de duración que se adapta a todos los programas de diseño creativo, ingeniería y licenciatura STEM /STEAM. El curso se ofrece ahora en más de 30 universidades de todo el mundo y está reconocido en el sistema educativo general inglés. El curso Fixperts se basa en seis áreas clave: Aprender a resolver problemas; Construir relaciones sociales; Conectar la imaginación y las habilidades; Herramientas de enseñanza premiadas y listas para enseñar; Eficacia en el diseño, la ingeniería, STEM y STEAM; y Creación de nuevos formatos y opciones en respuesta a las necesidades cambiantes. Además del curso Fixperts, FixEd lanzó recientemente FixCamp, un campamento de

actividades de verano en Londres apoyado por la Real Academia de Ingeniería que se espera que llegue a 200 estudiantes en el verano de 2018.

- **Barcelona Open Data Challenge:** El Barcelona Open Data Challenge tiene como objetivo promover el uso de datos abiertos involucrando a los estudiantes de secundaria en proyectos prácticos. Open Data BCN, el principal portal de la ciudad, cuenta con 420 conjuntos de datos sobre temas como la vivienda, la población, los árboles, el transporte público, los carriles bici, los accidentes o las incidencias notificadas por los ciudadanos. El concurso pide a los estudiantes que analicen, revisen y utilicen los datos abiertos disponibles a través del portal de la ciudad para diseñar propuestas sobre cómo el Ayuntamiento puede pensar de forma diferente en la ciudad. El concurso se desarrolla a lo largo del curso escolar e incluye fases de análisis de los retos, identificación y análisis de los datos, elaboración de las propuestas y presentación de las mismas en un acto público, y evaluación del proceso. A lo largo de todo el proceso, los profesores reciben formación en métodos de datos abiertos, análisis de datos, edición de vídeo y diseño, que a su vez pueden apoyar a los alumnos. Las propuestas ganadoras serán evaluadas por funcionarios de la ciudad. Los equipos también reciben formación adicional y la oportunidad de visitar empresas de datos y tecnología de la ciudad.

## Conceptos clave

**Edtech:** La tecnología educativa es el uso combinado de hardware, software y teoría y práctica educativa para facilitar el aprendizaje. Cuando se hace referencia a su abreviatura, EdTech, suele referirse a la industria de empresas que crean tecnología educativa.

**Exclusión digital:** cuando un sector de la población sigue teniendo un acceso y una capacidad desiguales para utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que son esenciales para participar plenamente en la sociedad.

**STEM / STEAM:** Science, Technology, Engineering, and Mathematics / Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.

**Datos abiertos:** datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquiera, con la única condición de atribuirlos y compartirlos.

## Reflexión

¿Cómo podríamos incorporar nuestras habilidades digitales para crear soluciones oportunas para nuestro entorno?

¿Cómo haría que las cosas mejoraran socialmente con un proyecto en el que la tecnología y la colaboración van de la mano?

## Recursos adicionales

Innovación social digital en el corazón de Europa por Silvia Bertolotti para Digicult:

<http://digicult.it/news/digital-social-innovation-in-the-heart-of-europe/>

Red de innovación social digital | Comunidad de innovación social:

<https://www.siceurope.eu/network/digital-social-innovation/digital-social-innovation>

¿Qué es lo siguiente para la innovación social digital? Haciendo realidad el potencial de las personas y la tecnología para afrontar los retos sociales, por Matt Stokes, Peter Baeck y Toby Baker. Mayo de 2017.

[https://media.nesta.org.uk/documents/dsi\\_report.pdf](https://media.nesta.org.uk/documents/dsi_report.pdf)

## Material de vídeo

Innovación Social Digital por Nesta - La Agencia de Innovación del Reino Unido:

<https://www.youtube.com/watch?v=DSijSS7MKN4>

## 5.5 Evaluación

- 1) ¿Qué define el pensamiento creativo según López-Martínez y Navarro-Lozano (2015)?
  - a) Fluidez, elaboración, originalidad y flexibilidad
  - b) Fluidez, pasividad, originalidad y flexibilidad
  - c) Fluidez, pasividad, imitación y flexibilidad
  
- 2) Según el enfoque de Guilford, ¿cuál es la mejor manera de desarrollar la creatividad?
  - a) cambiar la perspectiva invirtiendo el problema nos permite abrir una nueva forma de pensar sobre aspectos que antes no contemplábamos
  - b) observando y teniendo en cuenta las características y requisitos estructurales
  - c) mejorando todas las funciones que intervienen en el proceso creativo y optimizando los recursos
  
- 3) El proceso de enseñanza-aprendizaje en el arte, como en cualquier otra área, debe ser un ... proceso.
  - a) unidireccional y constructiva
  - b) interactivo y ejemplar
  - c) interactivo y constructivo

- 4) ¿Qué técnica utilizó el artista franco-estadounidense Marcel Duchamp con su dispositivo de placas de vidrio giratorias de 1900 para sus creaciones artísticas interactivas?
- a) La máquina utilizaba un motor para hacer girar piezas rectangulares de vidrio que tenían segmentos de círculos pintados
  - b) La máquina utilizaba un prensador para prensar piezas rectangulares de vidrio que tenían segmentos de círculos pintados
  - c) La máquina utilizaba una hélice para romper los trozos de vidrio en pedazos y luego pintarlos
- 5) ¿Qué es la rasterización?
- a) un algoritmo de síntesis de imágenes que calcula la trayectoria de la luz en forma de píxeles en un plano de la imagen y simula sus efectos en las superficies virtuales sobre las que incide
  - b) proceso de generación de imágenes fotorrealistas o no fotorrealistas a partir de un modelo 2D o 3D mediante programas informáticos.
  - c) proceso por el que una imagen descrita en un formato gráfico vectorial se convierte en un conjunto de píxeles o puntos para su visualización en un medio de salida digital, como una pantalla de ordenador, una impresora electrónica o imágenes de mapa de bits
- 6) ¿Qué significan las siglas DSI en este módulo?
- a) Inclusión social digital
  - b) Innovación social digital
  - c) Innovación en los servicios digitales
- 7) ¿Cuáles son algunas de las iniciativas que pueden surgir de los DSI?
- a) Iniciativas que buscan reducir el acceso a las herramientas digitales
  - b) Iniciativas que buscan reducir las plataformas digitales en el ámbito educativo
  - c) Iniciativas que buscan reducir la desigualdad en el acceso y los resultados de la educación

## Módulo 6. La creatividad y las artes en la escuela

*Autores: Nida AKCEVİZ OVA, Mehmet Necmeddin DİNÇ*

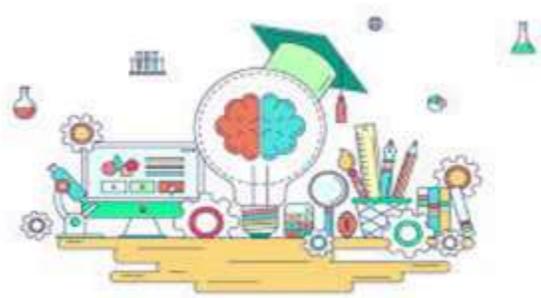
### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta Unidad de Aprendizaje, los alumnos serán capaces de

- Definir la creatividad y los elementos clave de la enseñanza creativa
- Clasificar el marco conceptual de la enseñanza creativa
- Comprender el ciclo de instrucción de la enseñanza creativa
- Desarrollar un modelo completo para medir la creatividad
- Definir "¿Qué es la creatividad en la educación?"
- Reconocer y aplicar enfoques pedagógicos creativos
- Explicar la integración del arte en las escuelas
- Diferenciar los tipos de educación artística
- Desarrollar formas de integrar el arte en el aula
- Organizar la lista de control de la integración de las artes
- Explicar la educación artística digital y su importancia
- Clasificar las nuevas formas de arte digital

### Introducción

El concepto de "creatividad" como atributo deseable dentro de la educación viene de lejos. Los campos de la educación y la creatividad se han desarrollado y cruzado periódicamente con informes, políticas, comentarios y consejos gubernamentales. En la actualidad, el mundo de la educación está comprometido con la creatividad, que ocupa un lugar central en los documentos políticos y curriculares de los sistemas educativos.



Fuente: shutterstock

Los primeros estudios sobre la creatividad se centraban principalmente en el pensamiento creativo. Sin embargo, cada vez es más evidente que los niños sólo muestran su creatividad cuando *quieren* y *se sienten capaces de hacerlo*. Además, los niños necesitan habilidades y destrezas apropiadas, como la capacidad de reconocer incoherencias y obtener ideas. La forma en que se entiende, se fomenta y se vincula la creatividad con los problemas del mundo real para las fuerzas laborales emergentes está cambiando significativamente la forma en que los académicos y educadores contemporáneos abordan ahora la creatividad en las escuelas.

La creatividad es un aspecto esencial de la enseñanza y el aprendizaje que está influyendo en la política educativa y la práctica docente en todo el mundo y está dando forma a las posibilidades de los alumnos del siglo XXI. Los discursos sobre la creatividad suelen atender a la capacidad creativa, la influencia y la evaluación en torno a tres grandes temas: el entorno físico, las prácticas pedagógicas y los rasgos de los alumnos, y el papel de las asociaciones dentro y fuera de la escuela. El Informe Robinson (1999) sugería que, aunque existían fuertes vínculos entre las artes expresivas y la creatividad, considerar la creatividad como algo exclusivo o principalmente propio de las artes no era útil porque podía llevar a negar el papel de la creatividad en otras áreas, como las ciencias, las matemáticas y la empresa. La educación artística es una vía primaria de aprendizaje, un viaje de descubrimiento del significado de la enseñanza para la experiencia estética. La expresión creativa en las artes es tan natural y necesaria para el desarrollo de las personas como lo son el aire fresco y el sol. A través de las artes se puede aprender el proceso fundamental de descubrir e imaginar, originar y resolver problemas, pensar y crear. La asociación entre las artes y la creatividad ha suscitado un gran debate. Este módulo es adecuado para los educadores sociales y el personal docente que quieran perfeccionarse en la educación artística y de la creatividad en la escuela y proporcionará competencias sobre la educación de la creatividad que se debe aplicar en las escuelas y los enfoques relacionados con este campo, así como la interacción mutua del arte y la creatividad.

## 6.1 Fomentar la creatividad en las escuelas

### Los elementos esenciales de la enseñanza creativa

Se ha reconocido ampliamente que la creatividad es un concepto complejo para el que no existe una definición concreta. Podemos ver muchas definiciones de creatividad (Prentice, 2000). Estas son:

- "un estado mental en el que todas nuestras inteligencias trabajan juntas" (Lucas, 2001, p. 38) ;

- "la capacidad de resolver problemas y productos de moda y de plantear nuevas preguntas" (Gardner, 1993, p. 48);
- "alejarse de la vía principal, salirse del molde, estar abierto a la experiencia y permitir que una cosa lleve a otra" (Bartlett, 1958, p.103).



Fuente: [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

Estas definiciones nos muestran que la creatividad es una característica muy crucial y especial de la vida humana. La creatividad es un fenómeno que puede ayudarnos no sólo en cuestiones particulares, sino también en todos los ámbitos de la vida. En otras palabras, es un tipo de comportamiento que ayuda a los individuos a adaptarse a nuevas formas, a convertir la vida en una estructura regular, a hacer frente a situaciones difíciles.

Gran parte de los trabajos académicos sobre la creatividad se han centrado en definir su naturaleza y establecer los contornos del campo. Sin embargo, términos como "creatividad" e "innovación" siguen sin estar bien definidos en las políticas educativas. En la UE y fuera de ella, hay pocas orientaciones sobre cómo integrar los nuevos enfoques en la enseñanza y la evaluación o sobre el impacto de los diferentes enfoques en las capacidades creativas de los alumnos (Cachia et al., 2010; Craft, 2001; Ryhammer y Brolin, 1999).

### El marco conceptual

- Personas creativas

Las primeras investigaciones sobre la creatividad en la educación se centraron en identificar a los alumnos con un alto potencial creativo. Se suponía que la creatividad era un rasgo fijo, un signo de superdotación, y se esperaba que sus características pudieran evaluarse fácilmente para poder cultivar el talento excepcional desde una edad temprana. La atención se centraba firmemente en la creatividad

de la gran "C", y se pensaba poco en el papel de los profesores a la hora de alimentar la creatividad cotidiana más allá de los programas para superdotados o las clases de arte. Varios comentaristas han criticado estos primeros enfoques, señalando, por ejemplo, que el número de ideas que genera una persona y lo únicas o poco comunes que son no revelan su valor o utilidad. Más bien, las personas más creativas parecen ser las que son capaces de llegar a la "mejor" solución en el menor tiempo posible o con la mayor sencillez. Los investigadores siguen considerando que los rasgos personales, o las disposiciones, están correlacionados con la creatividad. Pero también creen que todos los individuos pueden desarrollar la capacidad de creatividad cotidiana (creatividad con "c" minúscula), incluido el pensamiento divergente y la capacidad de generar nuevas ideas o desarrollar habilidades para la resolución creativa de problemas a lo largo del tiempo. Los profesores y los padres tienen un importante papel que desempeñar en el fomento. La participación activa en las clases ha sido identificada como importante para mejorar el potencial creativo en estudios realizados con técnicas de extracción de datos educativos y puntuaciones de creatividad autodeclaradas (Dawson, Tan y McWilliam, 2011).

- Procesos creativos

La investigación sobre los procesos creativos se solapa, en cierta medida, con la investigación sobre las disposiciones creativas. Pero también se ocupa de identificar comportamientos específicos de los individuos creativos (por ejemplo, comportamientos exploratorios, análisis, evaluación, síntesis) y enfoques para la búsqueda y resolución de problemas en diferentes ámbitos y en diferentes etapas de desarrollo. El desequilibrio puede estimular los procesos creativos. Por ejemplo, Timperley y sus colegas (2007) descubrieron que los alumnos (incluidos los profesores) tenían más probabilidades de beneficiarse de los procesos creativos que abordaban problemas significativos o cuando se enfrentaban a nueva información que desafiaba sus concepciones previas. Esto requiere que el alumno piense de forma nueva y establezca nuevas conexiones con sus conocimientos y creencias anteriores. Los alumnos también deben desarrollar la capacidad de tolerar la ambigüedad y la frustración. (Albert, 1996).

- Productos creativos

Entre los expertos en creatividad, existe un acuerdo bastante amplio en que el trabajo creativo -ya sea de la variedad de la "C" grande o de la "c" pequeña- es novedoso, apropiado para la tarea que se realiza y de alta calidad en comparación con algunos grupos de referencia. En las artes, la creatividad puede encontrarse en algo que es a la vez original y estéticamente agradable (Sternberg, Kaufman y Pretz, 2002). Por diversas razones, se ha prestado relativamente poca atención a la calidad de los productos creativos en los centros escolares. Los alumnos reciben poca orientación sobre cómo pueden mejorar o

profundizar en su trabajo. No se anima ni a los profesores ni a los alumnos a desarrollar su propio sentido de lo que cuenta como trabajo creativo de alta calidad. El fomento del potencial creativo aporta beneficios al individuo en términos de un mejor aprendizaje (por ejemplo, Schubert, 1973) y una mejor salud mental (por ejemplo, Cropley, 1990), así como beneficios para la sociedad.

- Asociaciones creativas

El programa de Asociaciones Creativas coloca a los artistas en el aula para ayudar a los profesores a desarrollar su práctica pedagógica. Aunque los artistas han recibido cierta formación para asumir sus funciones de asociación, no funcionan como profesores en el aula. Más bien, animan a los profesores a adaptar métodos y procesos creativos en sus aulas. También desempeñan un papel importante como observadores externos, preguntando a los profesores por qué tomaron ciertas decisiones, por qué los alumnos pueden haber respondido como lo hicieron a diferentes ejercicios y, en general, provocando un cuestionamiento más profundo y nuevas formas de pensar sobre lo que está sucediendo y lo que podría suceder de manera diferente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se anima a los profesores a ir más allá de sus funciones y rutinas típicas. Destacamos estos enfoques particulares, ya que apoyan el aprendizaje abierto y cerrado para los profesores, los alumnos y los propios profesionales creativos. La naturaleza fundamentalmente colaborativa de las asociaciones creativas es vital. Los profesionales creativos pueden infundir nueva energía y conocimientos y aportar nuevos enfoques y herramientas para apoyar la enseñanza y el aprendizaje. También aportan puntos de vista muy diferentes y tienden a ser curiosos (una importante disposición creativa, como se ha señalado anteriormente), planteando muchas preguntas que pueden parecer ingenuas a los educadores, pero que, sin embargo, son importantes. Los profesores aportan conocimientos específicos del ámbito, una buena comprensión de cómo estructurar el contenido y andamiar el aprendizaje para que esté en el nivel adecuado de desafío para sus alumnos.

### Iniciativas pedagógicas creativas

- Generar múltiples ideas

La habilidad de generar múltiples ideas o posibilidades en respuesta a un problema es necesaria para la innovación. Cuando pedimos a los alumnos que generen nuevas ideas, estamos creando un espacio para soluciones novedosas y realidades alternativas. Estamos pidiendo a los alumnos que imaginen "¿Y si...?" y "¿Qué otras posibilidades existen?".

El uso de estrategias pedagógicas creativas para ayudar a los alumnos a seleccionar qué idea es más útil para resolver un problema concreto lleva esta generación de ideas un paso más allá. Pedir a los alumnos

que generen ideas y elijan cuál es la mejor es el mismo proceso que utiliza un empresario para desarrollar un nuevo producto y que utiliza un niño para imaginar un futuro que rompa un ciclo de pobreza o abuso. Debemos destacar tanto el componente social/contextual de la creatividad y el aprendizaje (Lave y Wenger, 1991) como los aspectos técnicos y artesanales (Berger, 2003, Ericsson et al., 1993)

- Tome decisiones creativas

En la enseñanza creativa, los profesores seleccionan tareas cognitivas que permiten a los alumnos tomar decisiones creativas para procesar y expresar su aprendizaje. Aunque estas tareas suelen ser específicas, también son abiertas y ofrecen oportunidades de desarrollo. Por ejemplo, un profesor puede pedir a un alumno que cree una estatua que represente la justicia en relación con una serie de acontecimientos y resultados de un estudio novelesco. Esta tarea es específica porque requiere que los alumnos comparen sus conocimientos previos sobre la justicia con el concepto que se presenta en la novela, pero es abierta en el sentido de que hay múltiples formas de que el alumno procese y exprese este punto de vista. A medida que el alumno encarna este término en forma de estatua, suele pasar por varias iteraciones mentales y físicas de la justicia, ajustando y revisando cada una de ellas para mejorar la otra antes de finalizar su estatua para exponerla.

- Hacer modelos mentales o físicos

La creación de modelos es una de las características más definitorias del aprendizaje creativo, y se produce en múltiples formatos. En algunas tareas de enseñanza creativa, el profesor pide a los alumnos que creen modelos mentales de ideas o conceptos; en otras, les pide que creen modelos físicos con su cuerpo o modelos tridimensionales con medios de comunicación. En ambos tipos de creación de modelos, mentales y físicos, están ayudando a los alumnos a construir esquemas y a que el aprendizaje sea más duradero.

- Analizar y sintetizar

Las acciones cognitivas de analizar y sintetizar son fundamentales en el aprendizaje. Los profesores buscan tareas de instrucción que fomenten estos procesos. Las estrategias pedagógicas creativas pueden ayudar a los alumnos a acercarse y alejarse para comprender diferentes perspectivas.

## THE CREATIVE PROCESS



Fuente: shutterstock.com

Por su diseño, las estrategias de enseñanza creativa ayudan a los estudiantes a enfrentarse a la complejidad de sus planes de estudio para descifrar los significados existentes y los nuevos. Igualmente importante es que los estudiantes deben tomar decisiones creativas sobre cómo representar con precisión sus análisis y síntesis. Estas representaciones, que hacen visible el pensamiento, requieren una profundidad de comprensión que sólo pueden producir las tareas de análisis y síntesis rigurosas.

- Traducir y transferir

Las estrategias pedagógicas creativas exigen que los alumnos traduzcan la información de un sistema de símbolos a otro, por ejemplo, de imagen a texto o de texto a imagen. Estas tareas cognitivas piden a los alumnos que reorganicen los datos de nuevas maneras. Esta reorganización, o traducción de ideas, hace que los alumnos conecten y se enfrenten a la información de diferentes maneras. Este proceso de traducción profundiza la comprensión y permite expresar nueva información. Las investigaciones demuestran que la transferencia de ideas de un contexto a otro ofrece también múltiples beneficios para el aprendizaje. Los alumnos deben examinar en profundidad lo que saben sobre un tema para poder transferir las ideas a nuevos ámbitos. En la casi transferencia del aprendizaje, los alumnos transfieren conocimientos entre contextos similares, como cuando aprenden a escribir con un lápiz y luego transfieren su comprensión a la pintura con un pincel.

## Ciclo de enseñanza creativa



Fuente: Fotografía cortesía de Kaie Kellough

### 1. Identificar metas y objetivos curriculares

La identificación de metas y objetivos curriculares es una tarea instructiva habitual para los profesores. Los profesores deben profundizar en los temas curriculares para determinar qué metas y objetivos son los más adecuados para las estrategias de enseñanza creativa. Identificar estas metas y objetivos de enseñanza es el primer paso a la hora de elegir una estrategia de enseñanza creativa.

### 2. Identificar la estrategia y diseñar una lección de enseñanza creativa

La elección de una estrategia requiere que los profesores entiendan qué es lo que hace bien una estrategia, con quién y cuándo utilizarla dentro de un ciclo de clases. Si la creatividad es realmente un componente necesario del aprendizaje del siglo XXI (Collard y Looney, 2014), los profesores necesitan ideas nuevas para mejorar la creatividad en el aula de educación general. Los profesores suelen pensar en múltiples marcos de estrategias y en las opciones que implica cada uno de ellos para determinar lo que sirve a las consideraciones únicas del aula y lo que no da resultado. Esto ayuda a los profesores a visualizar la estrategia juego por juego para asegurar que la lección creativa:

- Cumple con las metas y objetivos de la instrucción;
- Se ajusta al estilo de enseñanza del profesor y a su experiencia en bellas artes; y
- Apoya los estilos de aprendizaje, las personalidades y los intereses de los estudiantes.

### 3. Facilitar la enseñanza creativa

Después de identificar los objetivos, de adecuar las estrategias de enseñanza creativa a las consideraciones del aula y de diseñar las lecciones, los profesores se centran en los impactos positivos del aprendizaje durante el tiempo de instrucción. Esto incluye:

- Integración perfecta de la estrategia en el flujo de la enseñanza
- Investigación dirigida por los estudiantes
- Instrucciones y expectativas claras
- Participación equitativa de los estudiantes
- Fuerte andamiaje y diferenciación
- Preguntas que conducen a la metacognición

#### **4. Evaluar el impacto utilizando los datos de los estudiantes**

Los profesores evalúan el impacto de su instrucción creativa durante y después de facilitar estrategias de enseñanza creativa utilizando métodos informales y formales. La reflexión significativa de los alumnos suele ser la parte más difícil de la enseñanza creativa y, de hecho, de toda la enseñanza. En otras ocasiones, los profesores recogen evaluaciones formativas a través de ejemplos del trabajo de los alumnos. Los profesores también evalúan el impacto de su enseñanza creativa mediante evaluaciones en papel generadas por el profesor, el distrito y el estado.

#### **5. Reflexionar y rediseñar la enseñanza creativa**

Durante la etapa final del Ciclo de Lección de Instrucción Creativa, los profesores reflexionan y rediseñan su enseñanza creativa. A menudo, los profesores conocen sus puntos fuertes y sus áreas de mejora. Estos profesores ajustan constantemente las opciones de enseñanza creativa para lograr un mayor impacto en el aprendizaje de los alumnos. Los profesores revisan sus objetivos de enseñanza y los emparejan con la estrategia de enseñanza creativa más apropiada, basándose en consideraciones curriculares, instructivas, del profesor y del alumno. A continuación, los profesores utilizan esta estrategia de enseñanza creativa para diseñar una tarea significativa con el mayor impacto posible para todos los alumnos, que se evalúa a través de la evaluación formativa y sumativa. Los profesores se preguntarán de forma natural cómo desarrollar habilidades en los ámbitos en los que su reflexión les muestra que hay oportunidades de crecimiento profesional.

#### **¿Cómo se puede medir la creatividad en las escuelas?**

La medición de la creatividad inspira el desarrollo de mejores planes de estudio y prácticas de enseñanza y proporciona información formativa para que los estudiantes puedan seguir desarrollando sus fortalezas creativas a lo largo de su vida. Al medir la creatividad, se subraya la importancia fundamental

de la creatividad como parte clave de la escolarización. Dado que la evaluación suele determinar las prioridades de la educación (NACCCE, 1999), es importante que se anime a los profesores a utilizar diferentes métodos de evaluación a lo largo de todo el proceso educativo, desde el juicio informal hasta los trabajos escritos. Se ha desarrollado un modelo integral que incorpora las competencias tanto de la creatividad como del pensamiento crítico y se ha adaptado como herramienta para la medición de la creatividad adecuada al contexto escolar. El modelo describe cinco hábitos mentales creativos y 15 subhábitos. Esta herramienta proporciona una evaluación formativa del pensamiento creativo que puede ser utilizada por los profesores y por los alumnos para evaluar sus propios hábitos creativos. A continuación se presentan los cinco hábitos (en negrita) y los tres subhábitos asociados a cada hábito:

- **INQUITIVO** (preguntarse y cuestionar, explorar e investigar, desafiar las suposiciones)
- **PERSISTENTE** (aguantar las dificultades, atreverse a ser diferente, tolerar la incertidumbre)
- **IMAGINATIVO** (jugar con las posibilidades, establecer conexiones, utilizar la intuición)
- **COLABORATIVO** (compartir el producto, dar y compartir opiniones, cooperar adecuadamente)
- **DISCIPLINADO** (desarrollar técnicas, reflexionar críticamente, elaborar y mejorar)

Otro enfoque consiste en medir las condiciones de la creatividad en las escuelas. No se hace hincapié en los "resultados", es decir, en los productos creativos creados por los alumnos, sino en los "aportes", es decir, las situaciones en las que los alumnos pueden ser llamados a pensar y actuar de forma creativa. Ejemplos de aportaciones creativas serían las clases de bellas artes y artes escénicas, las investigaciones científicas, las representaciones teatrales y de danza, los clubes de debate, las oportunidades de investigación independiente, los proyectos empresariales, las asociaciones entre la escuela y la comunidad y los planes de estudio integrados.

Una de las principales ventajas de la evaluación de la creatividad en los centros escolares es que subraya la importancia de la creatividad para la experiencia escolar. La medición de la creatividad también proporciona una retroalimentación crítica, orientando a los estudiantes en su desarrollo creativo y guiando a las escuelas hacia las condiciones óptimas para fomentar la creatividad. Por todas estas razones, la creatividad debe incluirse en las mediciones del éxito de los alumnos y de los centros escolares.

### Conceptos clave

**La creatividad de la Gran C** es el tipo de pensamiento rompedor con el que la mayoría de la gente está familiarizada, pero es relativamente raro.

La creatividad a **pequeña escala** describe las pequeñas ideas y los "a-ha" que mejoran y enriquecen nuestras vidas, como la creación de una nueva receta.

**Enseñanza creativa:** El acto de enseñar de una manera novedosa y útil que promueva el crecimiento de los estudiantes relacionado con el desarrollo del pensamiento y la acción originales.

### Reflexión

¿Aplica algún método al evaluar la creatividad? En caso afirmativo, ¿qué herramientas? Si no, ¿por qué no?

¿Puede utilizar las "Iniciativas creativas de enseñanza"? ¿Cómo?

¿Qué métodos utiliza para fomentar la creatividad en los planes de estudio?

### Recursos adicionales

BESEMER, S. P. (1998) Matriz de análisis de productos creativos: comprobación de la estructura del modelo y comparación entre productos - tres cátedras novedosas, Creativity Research Journal

OCDE (2009) Creating Effective Teaching and Learning Environments: Primeros resultados de TALIS (París, OCDE).

DAWSON, S., TAN, J. P. L. & MCWILLIAM, E. (2011) Medición del potencial creativo: uso del análisis de redes sociales para controlar la capacidad creativa de los alumnos, Australasian Journal of Educational Technology

PARKER, D. (2013) Creative Partnerships in Practice: developing creative learners (Londres, Bloomsbury).

### Material de vídeo

La creatividad en la escuela: <https://www.youtube.com/watch?v=wyibbybVoEs>

Cómo utilizar la creatividad en el aula: <https://www.youtube.com/watch?v=qV7DiTFdtvw>

Cómo desarrollar la creatividad de los estudiantes-Creatividad para todos:

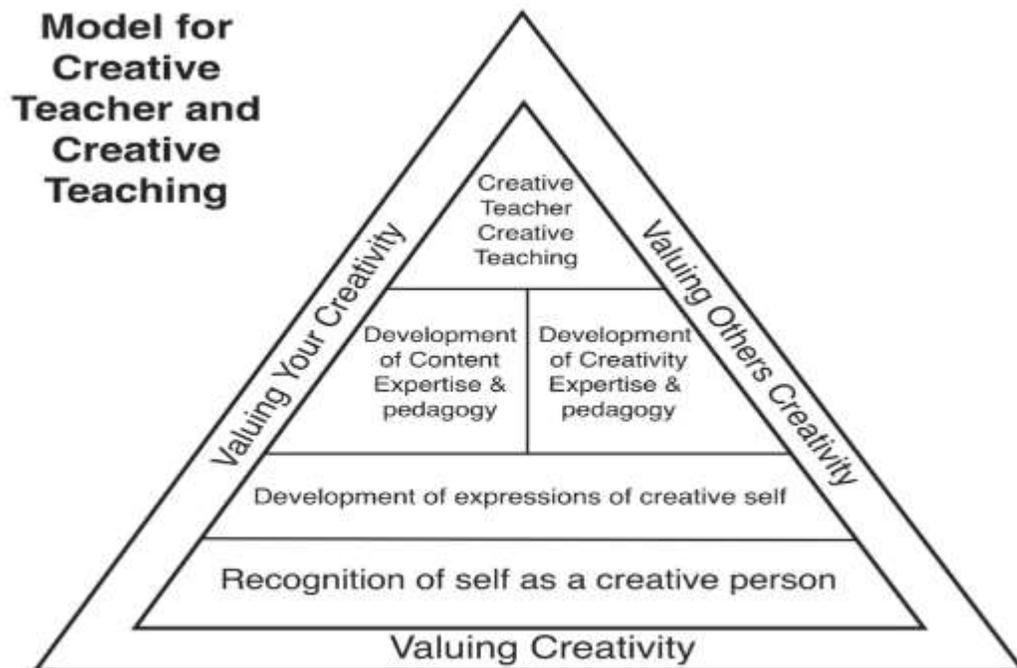
[https://www.youtube.com/watch?v=mUIPIGRY\\_LE](https://www.youtube.com/watch?v=mUIPIGRY_LE)

## 6.2 La educación creativa en la escuela

### ¿Qué es la creatividad en la educación?

La creatividad es una característica humana como el pensamiento. La creatividad consiste en acciones relacionadas con la conciencia, el pensamiento, la formación y la imaginación. La creatividad que

significa criar, formar y producir puede aparecer de diferentes maneras. Se manifiesta en todos los ámbitos de la vida, de forma original, en la búsqueda de nuevas soluciones para los problemas. Se define como la capacidad de revelar nuevas experiencias, nuevos pensamientos (ideas) y nuevos productos en un nuevo esquema de pensamiento mediante el establecimiento de relaciones que previamente no se han establecido (Karayağmurlar, 1993, p. 384). Los profesores tienen un papel importante en esta cuestión. Para llevar a cabo esta tarea, todos los profesores deben saber lo importante que es la creatividad en la educación. Los profesores que lo saben pueden ayudar a sus alumnos y pueden planificar el currículo. Sak (2011) dice que la creatividad es una capacidad que es innata y especial para los seres humanos entre los seres vivos; Incluso si el desarrollo de la capacidad de la creatividad se impide por varias razones, el desarrollo de la capacidad creativa, las experiencias de la vida puede ser recuperado, estimulado y desarrollado con programas especiales.



Fuente: <https://crearla.weebly.com>

Torrance describió cuatro componentes por los que se podía evaluar la creatividad:

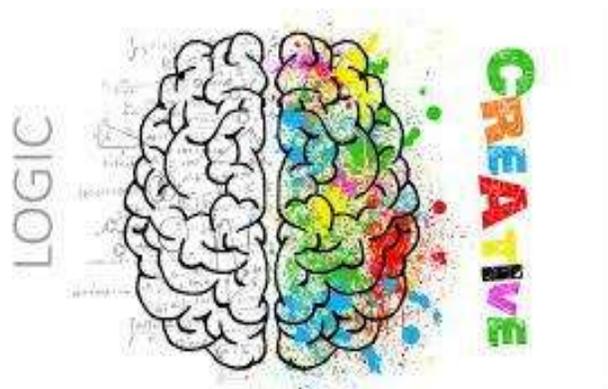
- fluidez: capacidad de producir un gran número de ideas
- flexibilidad: capacidad de producir una gran variedad de ideas
- elaboración: capacidad de desarrollar, embellecer o completar una idea

- originalidad: la capacidad de producir ideas inusuales, estadísticamente infrecuentes, no banales u obvias. (Torrance, 1966, 1974).

Enseñar fuera de lo común y, al mismo tiempo, asegurarse de que los alumnos adquieren las habilidades y los conocimientos necesarios puede ser un equilibrio difícil de dominar. La enseñanza creativa es un enfoque en el que las limitaciones se convierten en posibilidades; es un medio de potenciación. Es una interacción de muchos conceptos intelectuales, como la imaginación, las investigaciones analíticas, el razonamiento sólido, la participación y la reflexión, el estudio de campo, el estudio de objetos, la modelización, etc., mediante la cual los estudiantes se preparan para un mundo emergente. La enseñanza creativa se está convirtiendo en algo esencial a la hora de diseñar experiencias de aprendizaje potenciadoras. Desde los juegos y las aplicaciones hasta las canciones y las actividades prácticas, los educadores están encontrando formas innovadoras de enseñar e involucrar a sus alumnos de forma creativa.

### El desarrollo de la creatividad en la educación

Parece que hay muy poca investigación reciente sobre el desarrollo de la creatividad en la educación, aunque algunos comentaristas sugieren que la creatividad puede desarrollarse. Seltzer y Bentley (1999), por ejemplo, sugieren en sus recomendaciones sobre conocimientos y habilidades para la nueva economía, que "la creatividad puede aprenderse" y que el currículo escolar debería reestructurarse "para reflejar formas de aprendizaje que desarrollen la capacidad creativa" (página 10). Parece que hay una escasez de pruebas de investigación concluyentes que sugieran que la creatividad se puede desarrollar o que se puede identificar una progresión en la creatividad.



Fuente: shutterstock.com

A continuación se ofrece un resumen de los resultados de los estudios existentes, utilizando cinco categorías;

- Enfoques integrales

Stein (1974, 1975) ha resumido los estudios realizados hasta mediados de la década de 1970, en los que los investigadores evaluaron los intentos de estimular la creatividad de los adultos a nivel individual y de grupo, utilizando una serie de técnicas, como el juego de roles, la lluvia de ideas, la psicoterapia y la hipnosis. Su revisión de la literatura hasta ese momento sugiere que los intentos de entrenar a las personas para que sean más creativas no son especialmente eficaces, aunque algunos estudios indicaron efectos a corto plazo.

- Enfoques educativos

Se han defendido varios tipos de programas de formación para desarrollar los procesos de pensamiento creativo. El pensamiento creativo se suele equiparar con la originalidad, la generación de ideas y una serie de estrategias de resolución de problemas (a veces denominadas "producción creativa"). Aunque ha habido intentos de hacerlo en el contexto escolar, Vernon (1989) concluye que los resultados de tales estudios sugieren que tienen mucho menos éxito del que a veces se mantiene. Ya que, aunque generalmente se pueden entrenar y mejorar habilidades específicas, como la resolución de problemas, rara vez hay una

transferencia a actividades más complejas como la producción creativa.

- Enfoques psicodinámicos

Tanto los enfoques psicodinámicos como los humanistas hacen hincapié en el desarrollo de los rasgos de la personalidad. Los enfoques psicodinámicos se basan en la creencia de que el pensamiento puede explicarse a través de la forma en que interactúan los distintos motivos, conflictos, emociones, procesos y estructuras del sistema psíquico. La apertura a los llamados procesos preconscientes se considera importante para la creatividad. El enfoque metodológico de la investigación en la tradición psicodinámica es a través de estudios de casos y los hay que parecen demostrar un aumento de la creatividad tras una aportación/formación psicodinámica. Sin embargo, es claramente problemático generalizar a partir de tales investigaciones. Además, no es posible comparar la creatividad de individuos equivalentes que no recibieron el input.

- Enfoques humanistas

Estos enfoques se concentran en el crecimiento dentro del agente individual. La creatividad se entiende como

la autocreación, es decir, la generación de la identidad personal y la agencia. Los estudios humanísticos también han sido

realizado con el enfoque de estudio de casos y de nuevo sugieren que la formación humanística puede influir

la eficacia del individuo en la creación de su propio plan de vida.

- Enfoques conductistas

El conductismo, como rama de la psicología, no ha tomado la creatividad como un foco de trabajo importante. Sin embargo, Rhyammer y Brolin (1999) sugieren que algunos programas educativos contienen en su interior supuestos conductistas. En términos generales, los conductistas hacen hincapié en la importancia del entorno para influir en el comportamiento del individuo. En los programas conductistas está implícita la suposición de que la creatividad se aprende y que puede fomentarse a través del estímulo, el refuerzo y la respuesta, y que los individuos aprenden a ser creativos a ritmos diferentes, aunque a todos se les puede enseñar, a través de este método, a ser más creativos.

### Métodos creativos de enseñanza para todos los profesores del siglo XXI

- Flipped Classroom

Una de las metodologías modernas que han ganado más popularidad en los últimos años es el Flipped Classroom. Se trata de un modelo pedagógico en el que se invierten los elementos tradicionales de la lección impartida por el profesor: los materiales educativos primarios son estudiados por los alumnos en casa y luego se trabajan en el aula. El objetivo principal de esta metodología es optimizar el tiempo de clase dedicándolo, por ejemplo, a atender las necesidades especiales de cada alumno, desarrollar proyectos cooperativos o trabajar por proyectos. Las actividades de flipped classroom permiten a los alumnos demostrar su creatividad e ingenio, aumentando la valía y la singularidad de los trabajos.



Fuente: <https://shutterstock.com>

Además, el flipped learning puede potenciar el valor artístico del trabajo y permitir a los alumnos percibir y comparar las ventajas y los defectos de su propio trabajo y del de los demás. Los alumnos pueden resumir las características de los trabajos creativos y reforzar así su pensamiento crítico y su creatividad. Hsieh (2003) descubrió que la evaluación entre iguales puede ofrecer a los alumnos la oportunidad de mejorar el pensamiento crítico y la capacidad de expresar su apreciación.

- Aprendizaje basado en proyectos:

El aprendizaje basado en proyectos (PBL) crea un entorno de aprendizaje que fomenta la creatividad y el trabajo en equipo, y enseña a los niños a utilizar las herramientas que tienen a su disposición para encontrar soluciones innovadoras a problemas siempre cambiantes. Con la afluencia de metodologías innovadoras en las escuelas, han surgido tanto nuevas técnicas de enseñanza como nuevas formas de enfoques pedagógicos ya existentes, ahora revisados para las generaciones digitales.

Uno de los más utilizados en clase hoy en día es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En su esencia, el PBL permite a los estudiantes adquirir conocimientos y competencias clave mediante el desarrollo de proyectos que responden a problemas de la vida real. Al partir de problemas concretos y reales, en lugar de los tradicionales modelos teóricos y abstractos, parecen evidentes las oportunidades de desarrollar habilidades complejas como el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración, así como el aumento de la capacidad de los estudiantes para recordar información. o la resolución de problemas.

- Aprendizaje basado en problemas:



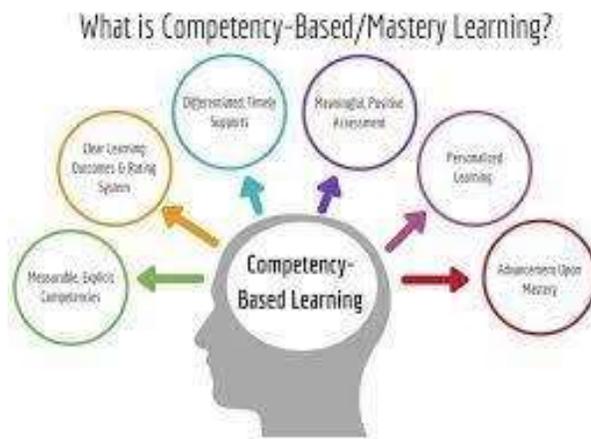
Fuente: iStock

El aprendizaje basado en problemas es un proceso de aprendizaje cíclico que consta de muchas etapas diferentes, que comienzan con la formulación de preguntas y la adquisición de conocimientos, y que

conducen a más preguntas en un ciclo de complejidad creciente. La puesta en práctica de esta metodología no sólo implica el ejercicio de indagación por parte de los alumnos, sino también su conversión en datos e información útiles. Según múltiples pedagogos, las cuatro grandes ventajas que se observan con el uso de esta metodología son:

- a. El desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad creativa
  - b. Mejorar la capacidad de resolución de problemas
  - c. Aumento de la motivación de los estudiantes
  - d. La mejor capacidad para transferir los conocimientos a nuevas situaciones
- Modelo de aprendizaje por competencias

En un modelo de aprendizaje basado en la competencia, el instructor debe identificar los resultados específicos del aprendizaje en términos de comportamiento y rendimiento, incluyendo el nivel de criterio apropiado que se utilizará para evaluar los logros. El aprendizaje experimental es también un concepto subyacente. El aprendizaje basado en las competencias está centrado en el alumno y a menudo es dirigido por él.



Fuente: iStock

La metodología del aprendizaje por competencias reconoce que los alumnos tienden a encontrar algunas habilidades o competencias individuales más difíciles que otras. Por esta razón, Gervais afirmó que el proceso de aprendizaje generalmente permite a los diferentes estudiantes avanzar a diferentes ritmos dentro de un curso. Además, mientras que muchos métodos de aprendizaje tradicionales utilizan pruebas sumativas, el aprendizaje basado en competencias se centra en el dominio de los estudiantes de los resultados de aprendizaje individuales. Los estudiantes y los instructores pueden revisar

dinámicamente las estrategias de instrucción y basarse en el rendimiento de los estudiantes en competencias específicas.

- Aprendizaje cooperativo



Fuente: <https://innovationtraining.org>

El aprendizaje cooperativo suele definirse como una estrategia pedagógica en la que se pide a grupos pequeños y heterogéneos de estudiantes que trabajen juntos durante un periodo determinado para lograr objetivos de aprendizaje compartidos, cumplidos si todos los miembros del grupo se comprometen con sus tareas (Johnson, Johnson, & Smith, 2014). El aprendizaje cooperativo es un método de enseñanza y aprendizaje que pretende alcanzar un objetivo común a través de la colaboración con los miembros del grupo (Johnson, & Johnson, 2014). Los estudiantes se animan y apoyan mutuamente, asumen la responsabilidad de su propio aprendizaje y el de los demás, emplean habilidades sociales relacionadas con el grupo y evalúan el progreso del grupo. Trabajar juntos también fomenta las habilidades de los estudiantes para su autonomía de aprendizaje. Es un método de enseñanza eficaz para que los estudiantes adquieran habilidades de resolución de problemas, habilidades de pensamiento crítico y creatividad en lugar de la adquisición de conocimientos fragmentarios.

- Pensamiento de diseño

El pensamiento de diseño es un proceso iterativo en el que tratamos de entender al usuario, desafiar las suposiciones y redefinir los problemas en un intento de identificar estrategias y soluciones alternativas

que podrían no ser evidentes al instante con nuestro nivel de comprensión inicial. Al mismo tiempo, el pensamiento de diseño proporciona un enfoque basado en soluciones para resolver problemas. El pensamiento de diseño es un proceso no lineal e iterativo que los equipos utilizan para comprender a los usuarios, cuestionar las suposiciones, redefinir los problemas y crear soluciones innovadoras para crear prototipos y probarlos. Con sus cinco fases -empatía, definición, ideación, prototipo y prueba-, resulta muy útil para abordar problemas mal definidos o desconocidos.



Fuente: [innovationtraining.org](http://innovationtraining.org)

La educación siempre ha sido un espacio por excelencia para la innovación. Los profesores de todo el mundo aportan constantemente nuevas ideas y metodologías a las aulas aprovechando al máximo las herramientas que tienen a su disposición. El Design Thinking (DT) -o "Pensamiento de Diseño"- nació con los diseñadores y su método para resolver problemas y así satisfacer las necesidades de sus clientes. Aplicado a la educación, este modelo permite identificar con mayor precisión los problemas individuales de cada alumno y generar en su experiencia educativa la creación e innovación hacia la satisfacción de los demás, que luego se convierte en simbiótica.

### Conceptos clave

**El pensamiento de diseño:** es un proceso para la resolución creativa de problemas. El pensamiento de diseño tiene un núcleo centrado en el ser humano

**Creatividad:** es un fenómeno por el que se forma algo nuevo y valioso

**Flipped classroom:** una flipped classroom es una estrategia de enseñanza y un tipo de aprendizaje mixto, cuyo objetivo es aumentar el compromiso y el aprendizaje de los estudiantes haciendo que los alumnos completen las lecturas en casa y trabajen en la resolución de problemas en directo durante el tiempo de clase.

### Reflexión

¿Conoce los enfoques pedagógicos creativos? ¿Utiliza alguno? En caso afirmativo, ¿cuál?

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

Para la creatividad, ¿qué componentes necesita alguien?

### Recursos adicionales

Winner, E., y Cooper, M. (2000). Silencien esas afirmaciones: No hay pruebas (todavía) de una relación causal entre el estudio de las artes y el rendimiento académico. *Journal of Aesthetic Education*, 34, 11-75. doi:10.2307/3333637

Asociación Nacional de Educación Artística. (2002). Conexiones auténticas: El trabajo interdisciplinario en las artes (ED470397). Reston, VA: Autor. Extraído de

<https://arteducatorsprod.s3.amazonaws.com/documents/449/4f945f19-b16a-4b5d-9f35>

### Materiales de vídeo

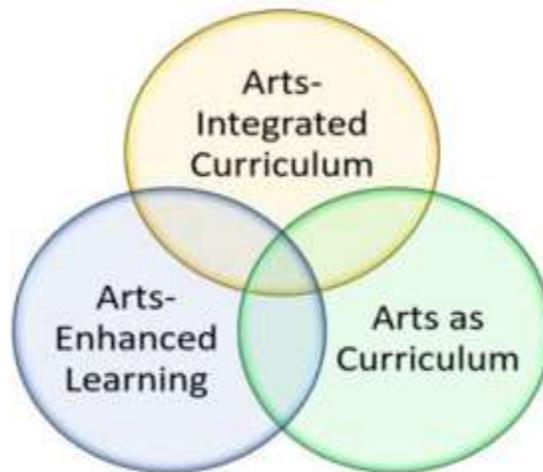
La importancia de la creatividad -<https://www.youtube.com/watch?v=-Qi0MN0tJlK>

Qué es el aprendizaje creativo - <https://www.youtube.com/watch?v=fJaAVX1hbak>

## 6.3 Integración del arte en las escuelas

El arte es importante porque es un componente esencial de la cultura, el patrimonio y la creatividad de la humanidad, que resume las formas de conocer, presentar, representar, interpretar y simbolizar la experiencia humana. El creciente reconocimiento de la relación entre el aprendizaje de las artes y el rendimiento crea una cuestión emergente y crítica para la investigación, que va más allá de la pregunta de si las artes influyen en el aprendizaje de los alumnos y se adentra en exploraciones más profundas sobre cómo las artes pueden facilitar el crecimiento de los alumnos. Si el aprendizaje con y a través de las artes está correlacionado con un mayor rendimiento y otras pruebas de aprendizaje, ¿qué cualidades o procesos especiales de la educación artística podrían estar apoyando el crecimiento de los estudiantes?

¿Cuál es la diferencia?



Fuente: <https://artsintegration.org>

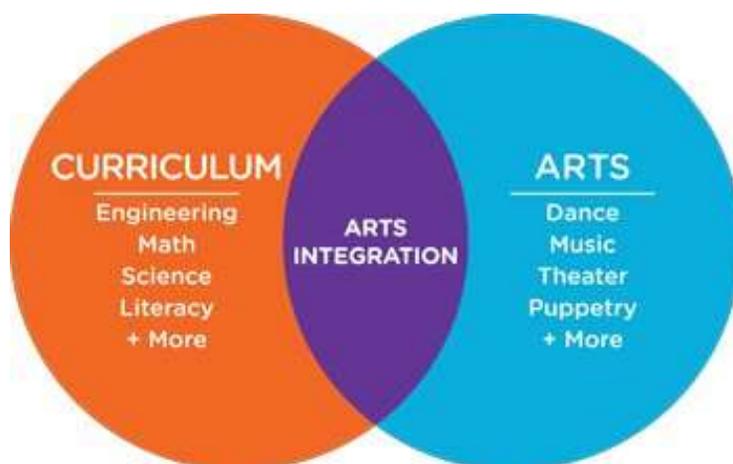
- A. **Las artes como plan de estudios** son los programas artísticos que ofrecen muchas escuelas: música, drama, danza, teatro y se ofrecen para que los estudiantes desarrollen conocimientos y habilidades en una forma de arte particular guiada por las normas nacionales, estatales o locales para cada una de las formas de arte.
- B. **El plan de estudios mejorado por las artes** es cuando las artes se utilizan como un dispositivo o estrategia para apoyar otras áreas del plan de estudios, pero no hay objetivos en la forma de arte que se enseña explícitamente. Por ejemplo, utilizar la música para enseñar los nombres de las letras y la secuencia del alfabeto es una mejora de las artes. La música se utiliza como medio para otros fines, pero no se espera que los alumnos aprendan sobre melodía, conceptos musicales o habilidades de canto. El plan de estudios mejorado por las artes actúa como "gancho" para que los alumnos aprendan otros contenidos y los educadores necesitan poca o ninguna formación en la forma artística.
- C. **En el plan de estudios integrado en las artes**, las artes se convierten en el enfoque de la enseñanza y el vehículo de aprendizaje. Los alumnos se comprometen con un doble objetivo de aprendizaje, ya que participan en el proceso creativo para explorar las conexiones entre las formas de arte y otras áreas temáticas para obtener una mayor comprensión transversal. La experiencia se refuerza mutuamente y da lugar a una elaboración de significados más profunda tanto en las artes como en otras áreas curriculares. La integración de las artes requiere que los educadores participen en un aprendizaje profesional sobre los estándares artísticos y sobre cómo conectar auténticamente las artes con el plan de estudios que enseñan.

## ¿Qué es un plan de estudios integrado en el arte? ¿Y por qué es importante la integración del arte?

El aprendizaje integrado de las artes es un enfoque innovador de la enseñanza y el aprendizaje que garantiza transacciones eficaces y alegres en el aula con el fin de asegurar la atención de los estudiantes, motivar a los alumnos, apoyar la participación activa de los estudiantes en el proceso del aula y permitirles desarrollar sus capacidades de pensamiento. Robinson (2013) definió la integración de las artes en tres categorías: **la integración de las artes como el aprendizaje a través y con las artes, la integración de las artes como un proceso de conexión curricular y la integración de las artes como un compromiso de colaboración.** La integración de las artes trata básicamente de la integración de diversas formas de arte con el currículo para que el aprendizaje sea significativo y eficaz. El AIL incorpora la capacidad de planificar y organizar experiencias artísticas adecuadas a la edad para que el aprendizaje de las distintas asignaturas resulte atractivo e interesante, proporciona un espacio creativo para que cada alumno explore, experimente y se exprese, y también atiende a las necesidades y preferencias individuales.

Aprendizaje integrado de las artes (AIL);

- es el proceso de enseñanza a través de medios artísticos, como la danza, la música, las artes visuales, el teatro, etc.) es un enfoque innovador y transversal de la enseñanza y el aprendizaje, que integra diferentes formas de arte con las asignaturas escolares.
- no es dar a los alumnos un proyecto artístico para complementar una lección. Se trata más bien de utilizar el medio para enseñar la lección de forma innovadora.

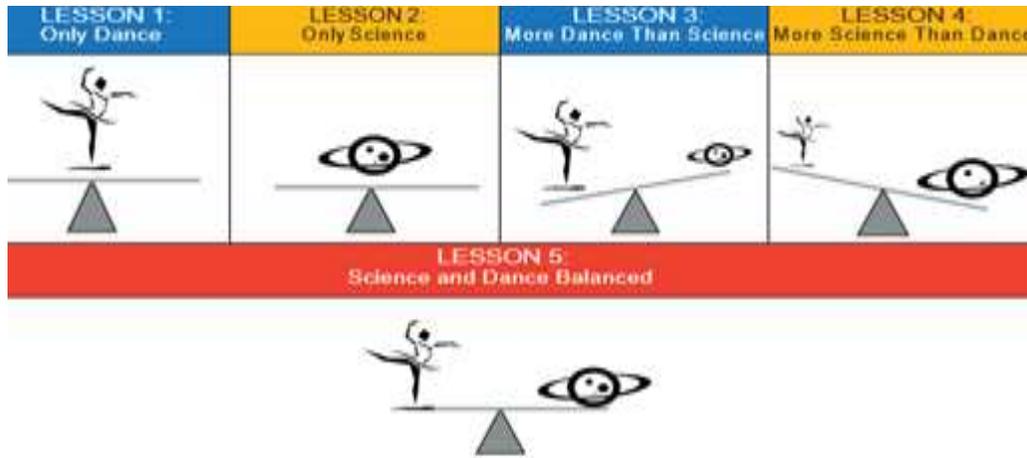


Fuente: maxpixel.net

Esta definición hace hincapié en el doble proceso de aprendizaje a través de las artes y las materias tradicionales. En consonancia con una visión constructivista de la enseñanza, la integración de las artes hace hincapié en un conocimiento profundo, en conceptos significativos y relevantes, y en conexiones que se vinculan entre numerosas asignaturas y con elementos de la vida fuera de la escuela. Las prácticas constructivistas que se alinean con las prácticas de integración de las artes incluyen:

- Aprovechar los conocimientos previos de los alumnos,
- Proporcionar un aprendizaje práctico activo con problemas auténticos para que los alumnos los resuelvan de forma divergente,
- Organizar oportunidades para que los estudiantes aprendan unos de otros para enriquecer sus conocimientos,
- Hacer que los alumnos participen en la reflexión sobre lo que han aprendido, cómo lo han aprendido y qué significa para ellos,
- Utilizar la evaluación de los estudiantes sobre su propio trabajo y el de sus compañeros como parte de la experiencia de aprendizaje,
- Proporcionar oportunidades para que los estudiantes revisen y mejoren su trabajo,
- Construir un entorno positivo en el aula en el que se anime y apoye a los alumnos a asumir riesgos, a explorar posibilidades, y en el que se cree y fomente una comunidad de aprendizaje social y cooperativo.

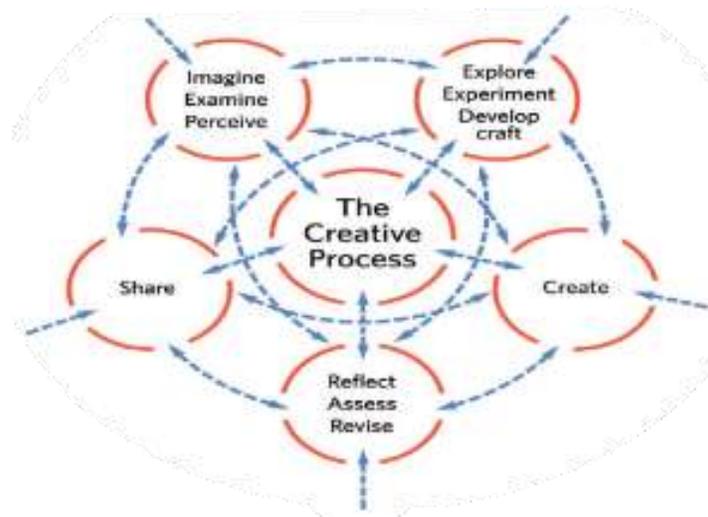
Stevenson y Dewey afirmaron que "en las artes, los alumnos tienen un papel central y activo como creadores de significado. Este papel exige que no sólo adquieran conocimientos, sino que desarrollen la capacidad de reflexionar sobre lo que están aprendiendo y de utilizarlo al interpretar y crear obras de arte". Las demostraciones visibles de aprendizaje de los alumnos sirven tanto de evaluaciones formativas para orientar la instrucción como de evaluaciones sumativas para determinar lo que los alumnos han aprendido. Por ejemplo, cuando los alumnos se enfrentan al reto de trabajar como coreógrafos para crear una danza que demuestre cómo cambian las estaciones, tienen que comprender el vocabulario y los conceptos que comparten la ciencia y la danza (como rotar, girar, ciclos, patrones y cambio). Su danza reflexionará sus conocimientos y proporcionará a los profesores un medio rápido y eficaz para determinar si cada alumno conoce la diferencia entre rotar y girar, si un grupo ha comprendido la naturaleza cíclica de las estaciones o si la clase domina la forma de demostrar el concepto de cambio a través del movimiento físico.



Fuente: <https://pxhere.com>

### ¿Por qué las artes? Razones para desarrollar un plan de estudios integrado en las artes

El proceso creativo en las artes es un proceso y no un evento único. Incluye muchas fases que interactúan y cada una de ellas está relacionada con las demás. Hay muchas descripciones del proceso creativo. La que se ofrece aquí es una síntesis de ideas procedentes de muchas fuentes diferentes. En este diagrama, el proceso se hace visible como cinco círculos abiertos.



Fuente: <https://commons.wikimedia.org/>

- 1) Los alumnos imaginan, examinan y perciben.
- 2) Exploran, experimentan y desarrollan artesanías.
- 3) Crean.

4) Reflexionan, evalúan y revisan, y comparten sus productos con los demás.

Las flechas indican las formas en que se puede entrar en el proceso y las innumerables maneras en que las fases interactúan.

El Consorcio de la Organización Nacional de Educación Artística (1994) define la integración de las artes como "el uso de dos o más disciplinas de manera que se refuercen mutuamente, demostrando a menudo una unidad subyacente". Una preocupación clave en este caso es utilizar las artes como puente para identificar conceptos, contenidos y habilidades compartidos entre las disciplinas, y para buscar métodos adecuados para adquirir conocimientos interdisciplinarios (Russell y Zembylas, 2007). Esto se suele conseguir proponiendo temas o proyectos que incluyan ideas comunes.

La pedagogía contenida en el proceso basado en el arte da cabida a los distintos ritmos de cada niño. Las necesidades de aprendizaje y desarrollo de todos los niños, incluidos los que tienen necesidades especiales, los de entornos socioeconómicos más débiles y los de diversas culturas, se benefician del rendimiento y la expresión a través del arte. El arte fomenta, promueve y pone en práctica el aprendizaje y la vida para formar parte del proceso natural. Los defensores de la integración de las artes afirmaron que éstas ofrecían formas únicas, innovadoras y atractivas de enfocar la enseñanza y apoyar el aprendizaje. Los estudios confirman que las artes pueden utilizarse como medio para transferir conocimientos. El concepto de -transferencia en el que -el aprendizaje en un contexto ayuda al aprendizaje en otro contexto- ha intrigado a los psicólogos cognitivos durante al menos un siglo (Catterall, 2002, p. 151). Según este enfoque, las artes son un facilitador del aprendizaje. Rabkin y Redmond (2004) afirmaron que la educación artística integrada no es la educación artística tal y como la concebimos generalmente. Está diseñada para promover una transferencia de aprendizaje entre las artes y otras materias, entre las artes y las capacidades que los estudiantes necesitan para convertirse en adultos de éxito.

La integración de las artes requiere que los profesores establezcan objetivos tanto en la forma artística como en la otra materia. Los objetivos dobles son equilibrados; los alumnos son responsables de un aprendizaje significativo tanto en la forma artística como en la otra materia. En segundo lugar, al igual que los objetivos evolucionan y desafían a los estudiantes a profundizar en sus conocimientos en ciencias, matemáticas o lengua, los objetivos en la forma artística también deben evolucionar si los estudiantes quieren seguir siendo desafiados.

Por ejemplo

Un alumno no aprende a expresar ideas a través de la danza en una sola sesión. Los objetivos evolucionan y se desarrollan a lo largo del tiempo, a medida que se desarrollan las experiencias y la comprensión de los alumnos. A medida que los alumnos dominan cada objetivo, están preparados para afrontar los siguientes, más desafiantes. Los profesores supervisan el progreso de los alumnos y ajustan los objetivos para mantener el desafío y el interés de los alumnos dentro de una unidad o a lo largo de un año. A medida que aumenta el dominio de los alumnos, también lo hacen sus sentimientos de autoeficacia, es decir, la creencia en uno mismo y en su capacidad de logro.

He aquí un ejemplo en danza:

- El objetivo es que los alumnos creen y ejecuten una frase de movimiento al ritmo de una pieza musical. Este objetivo puede comenzar con pequeños grupos de alumnos que elijan su frase de movimiento de entre un conjunto limitado de opciones y donde el profesor cuente el ritmo en voz alta.
- Una vez dominado, el objetivo evoluciona a medida que los alumnos crean su propia frase de movimiento sin opciones preestablecidas y pueden recordarla y repetirla. El objetivo sigue evolucionando cuando los alumnos son capaces de contar el ritmo por sí mismos. El objetivo vuelve a evolucionar cuando los alumnos se enfrentan al reto de refinar la calidad de sus movimientos.
- La evolución de los objetivos puede pertenecer a una experiencia específica con una danza o puede evolucionar a medida que los estudiantes tienen múltiples experiencias con la danza a lo largo de un año escolar.

### Formas de integrar el arte en el aula

#### 1. Fomentar el uso de vocabulario relacionado con el arte.

Enseñe a los alumnos palabras relacionadas con el arte y fomente su uso diario en conversaciones y presentaciones.

#### 2. Integrar el arte en otras materias.

Mostrar cómo el arte puede relacionarse con otras asignaturas, como las ciencias (por ejemplo, observar el cambio de estado o de color de un ser vivo o una planta), las matemáticas (formas geométricas, mediciones), los estudios sociales (la historia contada a través de cuadros y fotografías, la representación de acontecimientos históricos a través del teatro) y la escritura (escribir una crítica de una obra de arte famosa).

#### 3. Permita que los alumnos expliquen sus pensamientos, ideas y sentimientos mediante dibujos y etiquetas.

Algunos alumnos tienen dificultades para expresarse por escrito. Los niños, especialmente los que están aprendiendo inglés o tienen necesidades especiales, pueden descubrir que el dibujo les ayuda a explicarse y a comunicarse mejor. El vocabulario, la gramática y la escritura pueden desarrollarse a partir de su arte. Además, los elementos visuales ayudan a los alumnos a comprender mejor las palabras escritas al proporcionarles un mayor contexto, lo que les ayuda a relacionar una información significativa con un tema o un texto concreto.

#### 4. Profundizar en las unidades de estudio.

Los alumnos pueden crear dioramas, maquetas, esculturas, ilustraciones u otros artefactos relevantes para comprender mejor los conceptos de la historia, así como de otras materias.

#### 5. Permita que los estudiantes tengan la oportunidad de hacer un juego de roles.

A algunos alumnos les resulta más fácil comprender una historia, un personaje o un acontecimiento si tienen la oportunidad de representarlo. Tanto si los alumnos representan sólo una parte del texto como si realizan una actividad de "teatro de lectores" en la que cada alumno representa una parte del texto, el juego de roles ayudará a los alumnos a desarrollar la confianza y la comprensión de una manera mucho más significativa.

#### 6. Permita que los alumnos se muevan y actúen.

Haz que los alumnos se muevan y se levanten de sus asientos incorporando movimientos de danza. Los alumnos pueden posar y actuar como figuras históricas, mover sus cuerpos al son de la música que se tocaba durante una época concreta de la historia, o fingir que son objetos concretos sobre los que han aprendido en la clase de ciencias. Siempre que los alumnos puedan moverse, el compromiso aumentará, ya que el aprendizaje se convierte en algo divertido y significativo.

#### 7. Aprender a través de las canciones.

Las canciones y la música ayudan a los alumnos a comprender y retener la información. También desarrollan la capacidad de escucha y aprenden elementos musicales como el tono, el ritmo y la pulsación. Además, las canciones pueden ayudar a los alumnos que aprenden inglés a entender la gramática y el vocabulario de una forma que puedan recordar. El arte es esencial en las escuelas como forma de atender las necesidades físicas, sociales, emocionales y cognitivas de los niños. También permite a los niños utilizar y desarrollar muchas habilidades importantes, como la resolución de problemas, la predicción, el diseño, el desarrollo del vocabulario, el pensamiento abstracto y la causa y

el efecto, por nombrar algunas. Las artes también ofrecen a los niños la oportunidad de explorar e investigar.

### Lista de control de la integración de las artes

Muchos profesores confunden cualquier inclusión de las artes en el aula con la integración artística. Aunque se fomenta todo tipo de enseñanza basada en las artes, es útil que los profesores sepan si están realizando una integración de las artes. Para aclarar su naturaleza distintiva, se proporciona una lista de comprobación de la integración de las artes. Los profesores que respondan afirmativamente a los puntos pueden estar seguros de que su enfoque de la enseñanza es realmente integrado.

ARTES INTEGRADOS CHECKLIST		
ENFOQUE DE LA ENSEÑANZA		
1. Los principios de aprendizaje del constructivismo (construcción activa, experiencial, evolutiva, colaborativa, de resolución de problemas y reflectiva), ¿son evidentes en mi lección?	Sí	No
ENTENDER		
2. ¿Los alumnos se dedican a construir y demostrar su comprensión en lugar de limitarse a memorizar y recitar conocimientos?	Sí	No
FORMA DE ARTE		
3. ¿Los alumnos construyen y demuestran sus conocimientos a través de una forma de arte?	Sí	No
PROCESO CREATIVO		
4. ¿Los alumnos participan en un proceso de creación de algo original en lugar de copiar o repetir como loros?	Sí	No
5. ¿Los alumnos revisarán sus productos?	Sí. Sí.	No
6. ¿Compartirán los estudiantes sus productos?		No
CONECTA		

7. ¿La forma de arte está relacionada con otra parte del plan de estudios o con una preocupación/necesidad?	Sí. Sí.	No
8. ¿La conexión se refuerza mutuamente?		No
<b>EVOLUCIÓN DE LOS OBJETIVOS</b>		
9. ¿Hay objetivos tanto en la forma de arte como en otra parte del plan de estudios o una preocupación/necesidad?	Sí	No
10. ¿Han evolucionado los objetivos desde la última vez que los alumnos se dedicaron a este tema?	Sí	No

### Conceptos clave

**Aprendizaje Integrado de las Artes (AIL):** es un modelo de enseñanza-aprendizaje que se basa en el aprendizaje "a través de las artes" y "con las artes".

**Arte:** es una gama muy diversa de actividades humanas dedicadas a la creación de artefactos visuales, auditivos o escénicos -obras de arte- que expresan la destreza imaginativa o técnica del autor, y están destinados a ser apreciados por su belleza o su poder emocional.

### Reflexión

¿Utiliza el plan de estudios integrado de arte? En caso afirmativo, ¿cómo?

¿Le parece suficiente utilizar el programa de educación integrada con el arte?

### Recursos adicionales

Utilizar la integración de las artes para mejorar el tronco común: <https://www.edutopia.org/blog/core-practices-arts-integration-susan-riley>

Peppler, K. A., Powell, C. W., Thompson, N., & Catterall, J. (2014). Impacto positivo de la integración de las artes en el rendimiento académico de los estudiantes en las artes del lenguaje inglés. *The Educational Forum*, 78, 364- 377. doi:10.1080/00131725.2014.941124

Hardiman, M. M. (2012). *El modelo de enseñanza orientado al cerebro para las escuelas del siglo XXI*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Burnaford, G., Brown, S., Doherty, J., & McLaughlin, H. J. (2007). *Arts integration frameworks research and practice: A literature review*. Washington, DC: Arts Education Partnership.

## Material de vídeo

El arte de la integración del aprendizaje a través de las artes:

<https://www.youtube.com/watch?v=1CdwDDFrg7s>

Educación artística frente a integración de las artes: <https://www.youtube.com/watch?v=O6mtls3Opaw>

## 6.4 Transformar la educación artística en la era digital

El arte es una noción tan antigua como la historia de la humanidad. El arte ha existido en todos los lugares donde ha vivido el ser humano. Cada sociedad poseía su arte único a lo largo de la historia universal del arte. Si hay una comunidad de personas donde hay una vida que requiere la vida material, la intuición, la mente subconsciente, el arte se ha mostrado como un efecto del instinto y sigue mostrándose.

El arte es una forma de expresión que se basa en el concepto de estética. Es una herramienta para comprender e interpretar objetos y acontecimientos. El arte es también una herramienta de comunicación que utiliza diversas formas. El arte es el ámbito más amplio y singular de la vida cultural y la experiencia personal de las personas. En este contexto, no hay ninguna otra lección, experiencia o campo que pueda aportar tanto valor como el arte. Desde la antigüedad, los filósofos han hecho diferentes definiciones del arte y cada una de estas definiciones ha asignado responsabilidades según sus percepciones del mundo. Con el tiempo, muchas de las definiciones se han centrado más en para qué sirve el arte que en qué es. Finalmente, todas estas definiciones se han referido a su importancia y necesidad en la vida humana. En la antigüedad, Aristóteles interpretó el arte como "El arte no refleja la

realidad sino lo que debería ser" (Artun, 2009: 20)



Fuente: <http://createartwithme.blogspot.com/>

En el siglo 21, el rápido desarrollo de la ciencia y la tecnología moderna, este nuevo arte digital, es una profundización gradual de nuestras vidas, y despertó la preocupación y la atención generalizada. La formación de una nueva forma de arte valor estético independiente de las obras de En términos generales, el arte digital se refiere al uso de la tecnología digital y la tecnología de la información, imagen, vídeo, texto y voz para ser digitalizado y el diseño integrado y el uso de, es interactivo y los medios de comunicación en línea para utilizar las características básicas, incluidos los juegos en línea, ilustración por ordenador, efectos de vídeo, imágenes digitales, realidad virtual, música digital. También se puede decir que toda la tecnología informática producida por la cultura de los medios de comunicación se puede atribuir a la categoría de arte digital, la tecnología informática del arte digital, la necesidad de involucrar a los conocimientos de la cultura, el arte y el diseño, la informática y la tecnología de la información y otros campos.

Las artes, en particular las nuevas artes digitales, desempeñan un papel central en el empoderamiento de la sociedad: cómo se ven a sí mismas, cómo aprenden sobre el mundo y cómo su trabajo puede influir en el panorama sociopolítico más amplio. Esta perspectiva es especialmente importante en una

época en la que las redes sociales y las comunidades en línea proporcionan una amplia distribución de nuevas perspectivas (Jenkins et al., 2009; Shirky, 2008). El arte digital es una obra o práctica artística que utiliza la tecnología digital como parte esencial del proceso creativo o de presentación. Desde la década de 1970, se han utilizado varios nombres para describir el proceso, como arte informático y arte multimedia, y el propio arte digital se incluye en el término más amplio de arte de los nuevos medios.

### ¿Cómo transformarse?

Un plan de estudios integrado de arte y tecnología requiere profesores con una sólida comprensión conceptual (Gouzouasis, 2006). Los cambios en la tecnología y los medios digitales van acompañados de una creciente necesidad de desarrollo profesional para los profesores de arte en el ámbito de la tecnología digital. Los cambios en el campo de la tecnología digital son tan rápidos que los educadores de arte se enfrentan al reto de mantenerse al día de los cambios e incorporarlos a sus programas (Sabol, 2006)



Fuente: <https://theartofeducation.edu>

- Reforzar la innovación y la mejora del plan de estudios y del modo de enseñanza

La aparición de la tecnología de los medios digitales ha proporcionado una nueva vía para el diseño y la creación artística, y las obras de diseño artístico también se han diversificado debido a la integración de la tecnología de los medios digitales. Desde la profundidad del contenido artístico hasta la exhibición de los logros artísticos, la innovación de los planes de estudio debe ser científica, flexible y característica. Ajustar la proporción de la enseñanza y la práctica para cultivar la capacidad integral de los estudiantes en el diseño artístico. Por ejemplo, la proporción de cursos está dispuesta en un 60%, y la proporción de tecnología de medios digitales está dispuesta en un 40%.

Los profesores enseñan mediante el uso de técnicas de medios digitales para la expresión artística, ponen la tecnología de los medios digitales y el arte a lo largo de la enseñanza del diseño artístico con el fin de hacer que los estudiantes comprendan profundamente que en el continuo desarrollo de la era de la información, las excelentes obras de creación artística no pueden prescindir del apoyo de la tecnología, y el rendimiento de la tecnología y el arte también tendrá un impacto en los conceptos de pensamiento innovador y los patrones de pensamiento de los estudiantes. En la enseñanza actual del diseño artístico con medios digitales, los profesores deben integrar el lenguaje del diseño artístico en el diseño con medios digitales, lo que no sólo puede permitir a los estudiantes utilizar la tecnología informática para alcanzar un alto nivel de creatividad, sino también permitir a los estudiantes diseñar obras de arte con un alto valor estético. Además, en el proceso de aprendizaje del software de diseño artístico, los estudiantes deben dominar las habilidades y las reglas de aprendizaje del diseño artístico de medios digitales.

- Reforzar la construcción de la fuerza y la formación integral de calidad de los profesores

El pensamiento creativo en la enseñanza del diseño artístico de los medios digitales debe construirse en el equipo de profesores y en el contenido razonable de los planes de estudio de los profesores. Bajo la presión de la nueva reforma curricular, los profesores, como alma de la enseñanza, no sólo deben ampliar sus horizontes, sino también mejorar su propio nivel técnico y su capacidad estética artística. Los contenidos y las formas de enseñanza tienen un impacto directo en el interés y el grado de dominio de los conocimientos por parte de los alumnos. En la actualidad, con el rápido desarrollo de la tecnología de la información y la plena cobertura de Internet, el diseño artístico de medios digitales es una de las nuevas disciplinas profesionales en el campo de la educación artística, su contenido de enseñanza no sólo debe estar sincronizado con la demanda actual de arte, sino también con la economía de mercado.



ordenador y el instrumento con el que se dibuja puede ser un lápiz de tableta o un ratón. El segundo tipo es la infografía en 3D, en la que la pantalla se convierte en una ventana a un entorno virtual en el que se disponen los objetos para que el ordenador los "fotografíe". Las herramientas de arte visual, como Painter7 y las aplicaciones para iPad/iPhone/Android, la Academia de Arte de Nintendo DS permite a los jugadores utilizar herramientas tradicionales en un entorno virtual, aprendiendo los fundamentos del dibujo, la mezcla de colores y el sombreado. Las herramientas basadas en el navegador que permiten la producción y manipulación de imágenes suelen estar disponibles sin necesidad de pagar licencias.

- Cómics y manga

Muchas nuevas tecnologías se dedican exclusivamente a ayudar a los diseñadores a crear ilustraciones de estilo manga (como las herramientas web en [www.toondoo.com](http://www.toondoo.com) y <http://www.pixton.com>, o aplicaciones para móviles como ComicBook! de 3DPOPO), mientras que varias plataformas de manipulación de imágenes ampliamente disponibles (como Photoshop e iPhoto) incluyen filtros integrados para aplicar el aspecto de los cómics a las fotos digitales.

- Fotografía digital

La amplia disponibilidad y asequibilidad de las nuevas cámaras digitales está reduciendo rápidamente las barreras para entrar en el campo de la fotografía, además de cambiar el panorama de esta forma de arte (Ito et al., 2010). Hacer y publicar fotografías digitales es una de las principales vías de acceso a la creación artística digital. Los estudiantes pueden utilizar programas informáticos populares como la serie Adobe Photoshop, Adobe Elements, iPhoto y programas gratuitos como Gimp y Fotoflexer. Además de compartir fotos a través de sitios de redes sociales, los profesores suelen unirse a Flickr, Photo.net, Fotki, Myshutterspace, Eyefetch y otras comunidades en línea.

- Danza

Al igual que otras disciplinas artísticas, la danza entrelaza ahora elementos tecnológicos en la enseñanza, la interpretación y la coreografía. La integración de la danza moderna y la tecnología comenzó con el movimiento de la danza posmoderna, cuando los profesores y coreógrafos utilizaron el vídeo y el cine para catalogar, criticar y promover las danzas existentes (Birringer 2002). (Canales como YouTube, BoogieZone, dancejam.com, dance.net y MTV).

- Música digital

Una avalancha de nuevas aplicaciones móviles, como Beatwave, Sonorasaurus, Pattern Music y Looptastic, está ampliando las oportunidades de creación musical. A medida que estos programas redefinen lo que significa la educación musical del siglo XXI, las nuevas tecnologías están ampliando los canales a través de los cuales la gente interpreta y aprende sobre música. La comunidad de educadores musicales lleva mucho tiempo lamentando que muchos estudiantes no logren conectar el repertorio, los instrumentos y las habilidades que se plasman en las actividades musicales informales (por ejemplo, la música rock, las bandas de garaje, la composición de canciones y el capital cultural que conllevan esas actividades) con la educación musical formal.

- Drama

El uso del teatro como herramienta de enseñanza integra el desarrollo social, emocional y cognitivo a la vez que cumple con los puntos de referencia académicos. . Herramientas comunes que se utilizan para la enseñanza del teatro como iMovie; software de grabación como Screenium, iChat e iDVD; cámaras de vídeo; teléfonos móviles y ordenadores; así como herramientas basadas en la web como Xtranormal, GoAnimate, Animasher, Toondoo y Masher. Algunos adolescentes utilizan consolas de videojuegos como la PS3, la Xbox y la Wii para sus producciones, sobre todo de machinima (que se describen con más detalle a continuación). Los estudios de educación mediática han ido reconociendo poco a poco la importancia del vídeo para el desarrollo de la identidad y el plan de estudios de educación mediática en general (Buckingham, 2003; Halverson, 2010; Goodman, 2003; Fisherkeller, 2002).

- Arte integrado / Medios mixtos y pintura híbrida

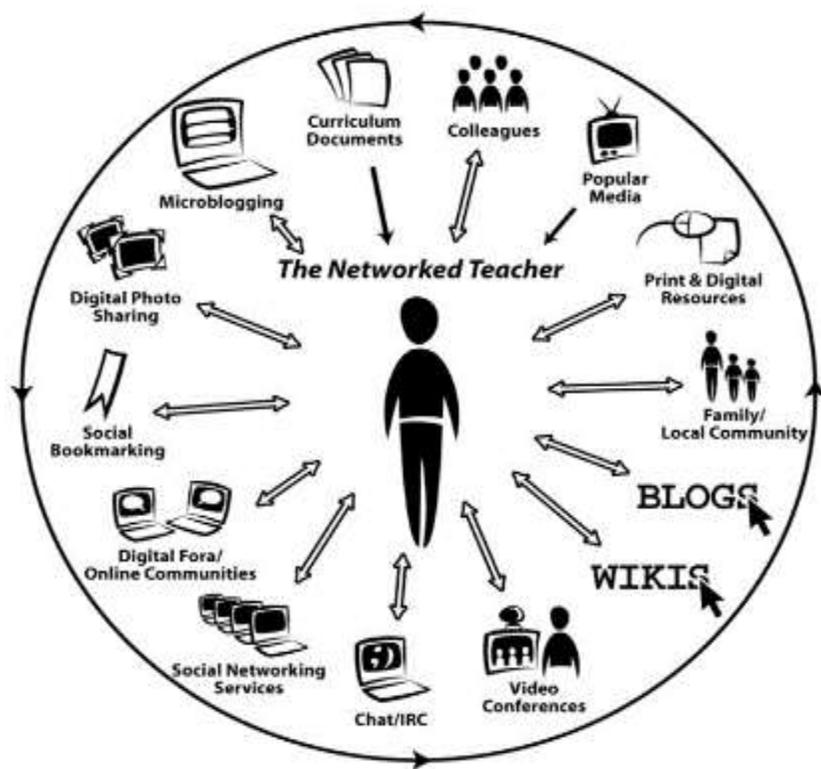
El significado original de este término es una combinación de más de una forma de arte, también conocido como "arte interdisciplinario", que se utiliza sobre todo en entornos de aprendizaje para ayudar al público a comprender mejor un concepto, o también puede ser con el único propósito de entretenimiento. En este tipo de arte, la influencia de las restricciones es menor en el entorno digital que en los medios convencionales. El artista tiene un inmenso control sobre cómo quiere que sea el resultado.

### ¿Por qué transformarse? La importancia de la educación artística digital

Enseñar arte con medios digitales es un gran reto para la mayoría de los profesores de arte y diseño de los centros de primaria, pero permite identificar claramente las relaciones entre arte, tecnología y creatividad. No hay magia en las herramientas digitales. La magia viene de cómo enseñamos a nuestros alumnos a fomentar su creatividad. Las generaciones anteriores a la nuestra han utilizado las nuevas

tecnologías de diferentes formas. Utilizar tiza en las pizarras y lápices en el papel fueron en su día ideas novedosas.

Una mirada a la investigación sobre el uso de las herramientas digitales nos dice que se necesitan herramientas adecuadas y eficaces que permitan al alumno tener el control, abriendo el mundo de la tecnología a sus percepciones y capacidades y permitiéndole pensar de forma creativa. El profesor tiene un papel importante a la hora de ayudar a los alumnos a entender cómo puede desarrollarse el proceso de creatividad mediante el uso de herramientas digitales, y de promover la conciencia de cómo y cuándo pueden utilizarse en el aula de arte digital.



Fuente: <https://www.flickr.com>

- La tecnología ofrece a los estudiantes una nueva forma de crear arte.

La tecnología en el estudio de arte es una gran manera de hacer que tus alumnos utilicen un tipo de medio diferente. Hay varias apps con las que los alumnos pueden crear su propio arte, así como manipular el arte tradicional que han hecho.

- Aplicaciones como Aviary, Paper 53, Doodle Art, Green Screen, KaleidaCam, PicsArt, Procreate muestran a los estudiantes que existen otras formas de arte como la animación, la pantalla verde y los vídeos iMotion.
- La tecnología ofrece muchas aplicaciones que permiten transformar el arte tradicional.

Los estudiantes tienen la oportunidad de transformar el arte que han creado con una variedad de aplicaciones. También existe un término llamado "app smashing" en el que los estudiantes pueden utilizar dos o más apps para transformar sus obras de arte. Por ejemplo, los estudiantes pueden tomar una foto de un dibujo y editarla con Aviary. A partir de ahí, el alumno puede llevarlo a otra aplicación, como PicsArt, para añadirle diferentes ediciones.

- La tecnología permite el aprendizaje invertido.

El flipped learning puede ser una gran manera de compartir información con tus alumnos sin repetirse continuamente. Si un alumno llega tarde o está ausente, puede ver demostraciones en vídeo creadas con tecnología como los Chromebooks o los iPads. Muchos profesores de arte han comenzado a utilizar el modelo flipped para reducir el tiempo dedicado a volver a enseñar conceptos, cuando están ausentes, o para el aprendizaje dirigido por los estudiantes. El flipped learning funciona en todo tipo de aulas de arte y puede ser muy útil.

- La tecnología puede transformar sus estrategias de enseñanza.

Recursos como proyectores, cámaras de documentos, iPads, Chromebooks y pizarras SMART pueden llevar la enseñanza al siguiente nivel. Ya han pasado los tiempos de "sentarse y recibir" en los que los estudiantes siguen un libro palabra por palabra o escuchan conferencias. La tecnología permite a los educadores transformar la educación y presentar la información de formas nuevas y eficaces. Incluso hay sitios web que permiten a los alumnos realizar visitas virtuales a museos como el [Louvre](#).

- La tecnología ofrece formas de seguir fácilmente el progreso de los estudiantes.

Los portafolios digitales se han hecho populares en muchas aulas de arte. Son una forma eficaz de ver en qué están trabajando los alumnos, así como un lugar para que organicen su trabajo, y no ocupan espacio. Algunas aplicaciones populares para portafolios digitales son [Creatubbles](#), [SeeSaw](#) y [Artsonia](#). Algunos profesores de arte incluso utilizan [Google Classroom](#) para que los alumnos mayores documenten su trabajo.

- La tecnología ofrece una variedad de oportunidades para integrar las evaluaciones formativas.

La evaluación en el aula de arte puede ser abrumadora dependiendo del número de alumnos que tenga en su clase. La tecnología puede ayudar a aliviar esta carga creando formas divertidas, fáciles y eficaces de realizar evaluaciones formativas organizadas en tu clase. Dependiendo de la aplicación o plataforma que elijas, puedes reducir el uso de papel y consolidar los datos en un lugar de fácil acceso.

- La tecnología promueve el compromiso.

Una de las principales preocupaciones en las aulas es el compromiso de los alumnos. Para llegar a sus alumnos, las actividades de aprendizaje deben ser atractivas. La tecnología es una forma estupenda de conseguir que sus alumnos se comprometan y se interesen por los temas de debate. Tanto si se trata de ver una presentación de Google Slide de arte famoso como de ser evaluado utilizando Plickers, ambos pueden captar la atención de los estudiantes fácilmente. Son formas interactivas de aprendizaje que promueven el compromiso de los estudiantes. Tanto si utilizas mucha tecnología como si acabas de empezar, el hecho de que implementes formas de tecnología en tu clase es un paso en la dirección correcta.

- La tecnología permite compartir al instante

Como la creación artística digital ya está almacenada en un dispositivo digital, es más fácil para los artistas compartir su obra en su forma más elevada. Las obras pueden compartirse digitalmente en sitios web y a través de las redes sociales al instante. Claro que una fotografía de un cuadro no suele hacer justicia a las características físicas del mismo, pero puede comunicar la idea general.

## Conceptos clave

**Arte digital:** es una obra o práctica artística que utiliza la tecnología digital como parte del proceso creativo o de presentación

**Medios digitales:** cualquier medio de comunicación que funcione con el uso de cualquiera de los diversos formatos de datos codificados legibles por máquina.

**Tecnología:** es la suma de todas las técnicas, habilidades, métodos y procesos utilizados en la producción de bienes o servicios o en la consecución de objetivos, como la investigación científica.

## Reflexión

¿Cómo podemos mejorar las clases integradas de arte?

¿Cómo son las clases integradas de arte en su país? ¿Qué es similar o diferente en comparación con otros países?

## Recursos adicionales

Agencia Británica de Comunicación y Tecnología Educativa (Becta). 2003. What the Research Says about Barriers to the Use of ICT in Teaching. [https://mirandanet.ac.uk/wp-content/uploads/2019/06/wtrs\\_11\\_ict\\_teaching.pdf](https://mirandanet.ac.uk/wp-content/uploads/2019/06/wtrs_11_ict_teaching.pdf)

Wilks, J., A. Cuthcer y S. Wilks. 2012. "La tecnología digital en el aula de artes visuales: Una asociación [no] fácil". *Studies in Art Education* 54 (1): 54–65. doi:10.1080/00393541.2012.11518879.

Tusiime, W. E., M. Johannesen y G. B. Gudmundsdottir. 2019a. "Desarrollando la competencia digital de los profesores: Enfoques para los formadores de profesores de arte y diseño en Uganda". *Revista internacional de educación y desarrollo mediante tecnologías de la información y la comunicación (IJEDICT)* 15

## Material de vídeo

Cómo los artistas transforman los objetos cotidianos:

<https://www.youtube.com/watch?v=DCgWn8fKQAQ&t=44s>

¿Qué es el arte digital? <https://www.youtube.com/watch?v=2RWop0Gln24>

## 6.5 Evaluación

- 1) ¿Qué no es correcto sobre la creatividad?
  - a) Es la capacidad de resolver problemas y plantear nuevas preguntas.
  - b) Es un fenómeno que puede ayudarnos no sólo en cuestiones particulares, sino también en toda nuestra vida.
  - c) Es un don raro y ocurre en el hemisferio derecho del cerebro.
  
- 2) ¿Cuál es uno de los procesos del Ciclo de Instrucción Creativa?
  - a) Enseñar la lección de acuerdo con el plan de estudios.
  - b) Identificar una estrategia y diseñar una lección de enseñanza creativa.
  - c) Presentar la información a los alumnos que la reciben de forma pasiva.
  
- 3) Según el modelo integral, ¿qué no es subhabitual?
  - a) Inquisitivo
  - b) Unquisitive

- c) Imaginativo
- 4) Como profesor, ¿qué métodos creativos de enseñanza puede utilizar?
- a) Método de la conferencia
  - b) Método inductivo
  - c) Métodos basados en proyectos
- 5) "Las artes se convierten en el enfoque de la enseñanza y en el vehículo del aprendizaje". ¿Cuál de las siguientes es la definición de esta afirmación?
- a) Plan de estudios mejorado con las artes
  - b) Plan de estudios integrado en las artes
  - c) Las artes como currículo
- 6) ¿Qué no es cierto sobre el arte?
- a) El arte está reservado sólo para los que tienen talento.
  - b) El arte existía en todos los lugares donde vivían los humanos.
  - c) El arte es una forma de expresión que se basa en el concepto de estética.
- 7) "Es un proceso no lineal e iterativo que los equipos utilizan para entender a los usuarios, desafiar las suposiciones, redefinir los problemas y crear soluciones innovadoras para crear prototipos y probarlos". ¿A cuál de los siguientes métodos de enseñanza creativa pertenece la definición anterior?
- a) Enseñanza basada en problemas
  - b) Pensamiento de diseño
  - c) Lluvia de ideas

## Módulo 7. Pensamiento creativo

*Autores: Roxana Elena ANDREI, Ovidiu ACOMI*

### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta Unidad de Aprendizaje, los alumnos serán capaces de (taxonomía de Bloom):

- Comprender las características de una persona creativa;
- Aplicar actividades para estimular el pensamiento creativo;
- Definir los estilos de pensamiento;
- Clasificar los tipos de estilos de pensamiento;
- Clasificación de los estilos de pensamiento por el comportamiento de las personas;
- Analizar un problema gracias al pensamiento crítico;
- Generar ideas para resolver un problema;
- Realización de una actividad de resolución de problemas;
- Explicar qué es el pensamiento crítico;
- Explique los pasos del método SCAMPER;
- Aplicar el método SCAMPER durante las clases;
- Desarrollar métodos pedagógicos modernos.

### Introducción

La gente asocia la creatividad con las artes, como la escritura de novelas, la pintura, la música, la artesanía, etc., todas ellas son tareas creativas. No todos los artistas son pensadores creativos. Hay muchos trabajos que requieren pensamiento creativo, a pesar de no tener nada que ver con el arte y la artesanía. El pensamiento creativo es una parte del ser creativo que da lugar a la creatividad.

Boden (2001) afirmó que el pensamiento creativo es la capacidad de aportar nuevas ideas sorprendentes y valiosas en muchos sentidos. El pensamiento creativo está relacionado con la novedad, con la capacidad de crear algo, de implementar nuevas formas, de generar muchas habilidades imaginativas o de convertir algo que ya existe en algo nuevo (Greenstein, 2012). Además, Abraham (2016) afirmó que el pensamiento creativo es una forma de expresarse de manera única.

El pensamiento creativo puede ser incorporado en el aprendizaje por los instructores, por lo que deben ser capaces de llevar a cabo el mandato de desarrollar las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes. Esto concuerda con las opiniones de Wheeler, Bromfield y Waite (2002), quienes afirmaron que la tarea del profesor es proporcionar las mejores condiciones para que los estudiantes adquieran habilidades de pensamiento relevantes. Las habilidades de pensamiento creativo se consideran muy

importantes para los alumnos (Baker y Rudd, 2001). Seyihoglu y Kartal (2010) afirmaron que para afrontar los retos de la vida moderna, que es dinámica y está llena de incertidumbre, es necesario desarrollar habilidades de pensamiento creativo en el aprendizaje.

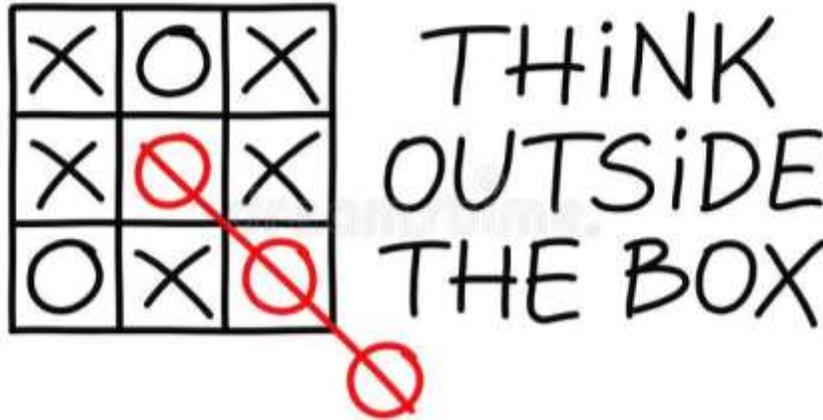
Según Treffinger, Young y Selby (2002) existen cinco indicadores del pensamiento creativo:

- 1) La fluidez, la capacidad de generar ideas, formas, sugerencias, preguntas y respuestas alternativas sin problemas en un tiempo determinado;
- 2) flexibilidad, la capacidad de generar varias ideas, respuestas o preguntas, donde las ideas o respuestas se obtienen desde diferentes puntos de vista cambiando las formas de pensar y los enfoques utilizados;
- 3) La originalidad, la capacidad de generar frases, formas o ideas para resolver un problema o hacer una combinación de partes o elementos de forma inusual y única que era impensable para los demás;
- 4) Elaboración, la capacidad de enriquecer, desarrollar, aumentar, describir o especificar detalles del objeto, idea, producto o situación para hacerlo más interesante;
- 5) El pensamiento metafórico, la capacidad de utilizar una comparación o analogía para establecer una nueva conexión.

La frase "Thinking out of the box" o "thinking outside the box" o "thinking beyond the box" se refiere al pensamiento no convencional o diferente. Esta metáfora también suele referirse al pensamiento creativo. Pensar de forma creativa significa pensar de forma diferente o con una perspectiva u horizonte distinto. Las personas creativas encuentran formas diferentes de resolver los problemas, las tareas y los retos. Estas personas aportan una perspectiva poco ortodoxa y fresca al trabajo. La realización de películas de animación requiere que las personas tengan un pensamiento diferente. Requiere soluciones diferentes para el mismo problema. Junto con las soluciones diferentes, la animación, a veces, también requiere creatividad para añadir humor a la solución y hacerla interesante y divertida. Algunas personas son creativas por naturaleza, pero el pensamiento creativo también puede lograrse y reforzarse con la práctica.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Jain A., Jain, N., & Singh (2018). A peek into creative thinking Recuperado de <https://www.academia.edu>



Fuente: Dreamstime

Este módulo es adecuado para todos los instructores que quieran ser modernos y enseñar a los estudiantes las habilidades que son imprescindibles en el siglo 21<sup>st</sup>. El módulo ofrece información sobre un proceso complejo que ocurre en nuestras vidas: la creatividad. Este módulo tiene respuestas a preguntas como: ¿Puede aprenderse la creatividad? ¿Qué es el pensamiento? ¿Cómo estoy pensando? ¿Cómo se piensa? ¿Cómo puedo resolver un problema? ¿Cómo puedo ayudar a mis alumnos a adquirir las habilidades necesarias?

Lo más importante es que cada aspecto tiene una parte práctica en la que se presentan algunas recomendaciones sobre cómo aplicar los conceptos en el aula. Así, no hay dificultad para crear un aula creativa con alumnos motivados y curiosos.

## 7.1 Herramientas de creatividad

La creatividad es una habilidad esencial en el siglo XXI. La creatividad es una necesidad para todas las esferas de la vida. Desde que se relacionó simplemente con el campo de las artes hasta que adquirió un significado más amplio en el sentido de crear soluciones nuevas e innovadoras a problemas de cualquier tipo, la creatividad ya no se concibe como algo que incluye únicamente el espectro de las artes, sino también todas las ciencias e incluso la vida cotidiana.

La sociedad actual, por tanto, tiene que afrontar el reto de satisfacer la creciente necesidad de creatividad e innovación. Es necesario fomentar la creatividad en la formación y la educación, para producir una mano de obra creativa que sea flexible y competente a la hora de abordar tareas complejas.

**La pregunta es: ¿Se puede enseñar la creatividad?**

Los resultados de un estudio (Çubucu & Dündar,2008) sobre los beneficios de la analogía visual indicaron que un estudiante novato sería capaz de producir más productos creativos estudiando ejemplos visuales anteriores. Proporcionar dichos ejemplos visuales no provocó la fijación para tareas de diseño sencillas, como el diseño de una composición para transmitir la expresión del equilibrio simétrico o la armonía. Incluso uno de los mejores pintores de todos los tiempos, Van Gogh, se inspiró en otros como Eisen, Millet, Rembrandt, etc.

Dentro de la comunidad de la creatividad, los investigadores y los profesionales han desarrollado y estudiado diversas herramientas de apoyo. Es importante aprender de estas herramientas, identificando los requisitos para mejorar el futuro apoyo a la creatividad en el diseño. La creatividad es compleja y hay muchas herramientas de creatividad que potencian las pruebas creativas. Una cosa que hay que tener en cuenta es elegir la mejor herramienta de creatividad que se adapte a una persona o a un equipo concreto.

## Ejemplos de herramientas de creatividad

### Lluvia de ideas

La lluvia de ideas se conoce como un método individual o grupal para crear ideas, aumentar la creatividad y encontrar soluciones (Wilson, 2013). Según Osborn (1953), existen cuatro reglas para el brainstorming. La primera y más importante es que no se debe realizar ninguna evaluación durante la sesión, por muy absurdas que parezcan las ideas. En segundo lugar, el equipo debe generar tantas ideas como sea posible. En tercer lugar, las ideas descabelladas y locas son bienvenidas. Y por último, es importante crear nuevas ideas sobre las ideas de los demás. Una de las prácticas de brainstorming más conocidas es escribir las ideas en notas adhesivas y discutir las y agruparlas en colaboración (Kumar, 2012).

Durante la sesión de lluvia de ideas, los participantes tienen que seguir las siguientes cuatro reglas<sup>13</sup> :

1. Expresar todas las ideas (por descabelladas o locas que sean) relacionadas con el problema en cuestión que se le ocurran;
2. anotar todas estas ideas;
3. rechazar la autocensura;

---

<sup>13</sup> Nathalie Bonnardel, John Didier, Variantes del brainstorming para favorecer el diseño creativo, Applied Ergonomics, Volume 83, 2020, 102987, ISSN 0003-6870, <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102987>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687018305520>)

4. utilizar diferentes combinaciones de todas las ideas expresadas hasta ahora para encontrar nuevas.

### **Mapa mental**

Según Buzan (2019), los mapas mentales son una de las formas efectivas y creativas de mapear y registrar la información para que se almacene adecuadamente en la memoria. La actividad de hacer mapas mentales permite expresar el manejo de la información mediante el uso de colores, imágenes y símbolos, involucrando a los cerebros derecho e izquierdo a trabajar juntos para que la información sea organizada, fácil de recordar y fácil de entender, para que la información sea de los propios estudiantes. También es una técnica para visualizar las relaciones entre conceptos y una herramienta de reflexión.

La preparación del mapa mental comienza con la lectura de varias fuentes. A continuación, los alumnos determinan los conceptos principales y los subconceptos, descritos como ramas de los conceptos principales. Un buen mapa mental puede ser en forma de dibujos con papel y lápiz, producidos a través de la participación de los estudiantes en el procesamiento de la información del material en profundidad, añadiendo así a la experiencia de aprendizaje, la comprensión del material, y como un esfuerzo para construir el propio conocimiento del estudiante. En el caso de los profesores, la elaboración de mapas mentales puede utilizarse para mapear los recursos didácticos con el fin de preparar y supervisar las clases. Los resultados muestran que la elaboración de mapas mentales es una forma creativa de guiar y dirigir a los estudiantes en el aprendizaje para que recuerden los conceptos principales y creen un entorno de aprendizaje que ayude a procesar la información.<sup>14</sup>

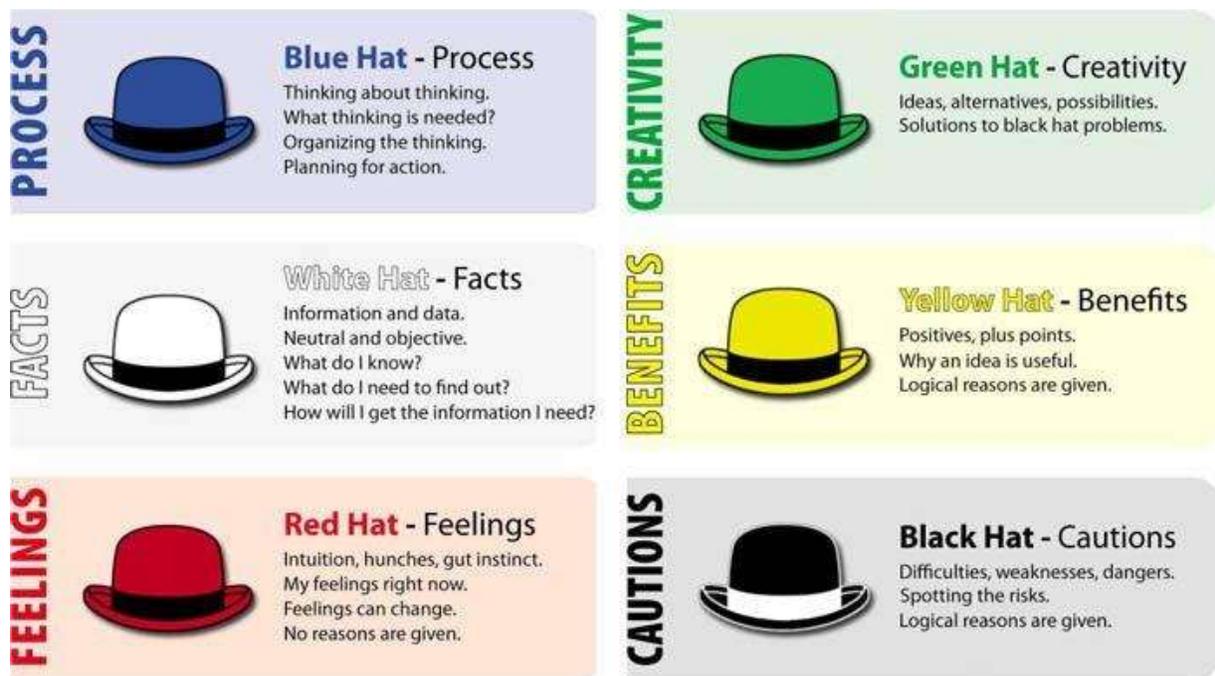
### **Seis sombreros**

La técnica de los Seis Sombreros para Pensar es una de las técnicas educativas más importantes utilizadas para mejorar y enseñar a pensar, haciendo que los profesores y los alumnos sean más activos y eficaces. De Bono utilizó sus Seis Sombreros para Pensar como técnica para examinar la toma de decisiones utilizando diferentes puntos de vista, pero la técnica también es aplicable a otros ámbitos. Los seis sombreros tienen diferentes colores, entre ellos el blanco (información y hechos), el rojo

---

<sup>14</sup> Astriani, D., Susilo, H., Suwono, H., Lukiati, B., & Purnomo, A. R. (2020). Mind Mapping in Learning Models: A Tool to Improve Student Metacognitive Skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(06), pp. 4-17. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i06.12657>

(emociones y sentimientos), el negro (aspectos negativos), el amarillo (aspectos positivos), el azul (evaluar las cosas y priorizar) y el verde (nuevas ideas).<sup>15</sup>



Fuente: Cooler insights

## Herramientas de creatividad en línea



Fuente: Freepik

Hoy en día, utilizando herramientas digitales más avanzadas y programas cuidadosamente seleccionados, los estudiantes pueden seguir creando y comunicando activamente sus intereses, su

<sup>15</sup> Abdelkader M. A. E., Rasha E. S. A. (2021). The Effectiveness of De Bono's Six Thinking Hats Technique in the Development of Critical Thinking and Numerical Sense in Mathematics Education in Oman, pp. 4-17. Doi: 10.17051/ilkonline.2021.01.138

pensamiento y su comprensión del mundo que les rodea, especialmente cuando cuentan con el apoyo de cuidadores y profesores que organizan cuidadosamente las herramientas y los programas para apoyar las exploraciones lúdicas de los estudiantes. Algunos ejemplos de herramientas de creatividad en línea son:

Aplicaciones	Tipo	Descripción breve
<i>Coogle</i>	Lluvia de ideas	Coogle afirma ser la "forma sencilla de compartir información compleja". Sus intrincados mapas mentales codificados por colores permiten a tu equipo profundizar en las ideas y descubrir nuevas conexiones entre sus contenidos. La versión gratuita incluye capacidad de colaboración en tiempo real, y puedes pasar a la versión profesional por 8 dólares para acceder a más herramientas.
<i>Tarjetas de creatividad Eyewire</i>	Desarrollar el pensamiento creativo	Este sitio web está hecho para impulsar la creatividad de su equipo. Las frases cortas y las preguntas que se revelan en las tarjetas pretenden provocar el pensamiento creativo para sacar a los miembros del equipo de un bloqueo mental.
<i>GroupMap</i>	Ideas de organización	GroupMap ayuda a moderar y organizar la toma de decisiones en grupo analizando las opiniones individuales y reuniéndolas de forma lógica en un diagrama. Tienen sus propias plantillas para proyectos específicos, o puedes construir las tuyas propias. Puedes probar la aplicación a través de una prueba gratuita de 14 días.
<i>Mentimeter</i>	Lluvia de ideas Colección de ideas	Las nubes de palabras son representaciones visuales de palabras que dan mayor protagonismo a las que aparecen con más frecuencia. Es útil para la lluvia de ideas y la recopilación de ideas.
<i>Popplet</i>	Mapa mental	Es una aplicación sencilla que, como muchas otras herramientas de brainstorming en línea, se basa en los mapas mentales. Está dirigida a

		estudiantes, educadores y empresas. Popplet es una herramienta de mapas mentales perfecta para las personas que prefieren los mapas a cualquier otro método.
--	--	--

Además, como consejo y truco, cuando los alumnos pueden ver las pantallas de los demás, la mayoría de los niños disfrutan vigilando las acciones de sus compañeros. Esto les permite descubrir las herramientas y funciones del programa, y fomenta la interacción entre los alumnos. Los niños son capaces de basarse en las ideas de los demás mientras aprenden a utilizar las herramientas digitales y hacen que sus creaciones tengan más sentido para ellos mismos y para sus compañeros.

### Ser un mejor instructor utilizando herramientas de creatividad

Los profesores, a través de su creatividad, proporcionan a los alumnos un tratamiento de aprendizaje en forma de cambio de material didáctico, de comportamiento, de personalidad, de disciplina y de conducta ejemplar. Cuanto más hábil e imaginativo sea el profesor a la hora de proporcionar un tratamiento de aprendizaje, mejores serán los resultados. En cambio, cuanto menos profesional y creativo sea el profesor, peores serán los resultados.<sup>16</sup>

Un profesor creativo posee las siguientes cualidades (Jeffrey & Craft, 2004):

- **Fluidez:** la capacidad de producir muchos pensamientos, respuestas y soluciones de problemas desde la propia mente, así como proporcionar múltiples sugerencias para hacer diferentes cosas.
- **Adaptabilidad** - es decir, la capacidad de abordar los problemas utilizando varios métodos, considerar múltiples soluciones y ajustar la propia forma de pensar.
- **Originalidad:** la capacidad de dar a luz expresiones nuevas y creativas, pensar en formas inusuales de transmitirse y combinar partes o componentes
- **Elaboración:** capacidad de crear una idea o un producto y detallar un objeto, una idea o una circunstancia para hacerla agradable.

---

<sup>16</sup> Tamsah H., Ilyas J. B. & Yusriadi Y. (2021). *Crear creatividad docente a través de la gestión de la formación, la formación de la eficacia y la calidad del profesorado en la pandemia de Covid-19*, DOI: 10.29333/ejecs/800



Fuente: Revista EFL

Los profesores que son innovadores en sus prácticas de enseñanza tienen más probabilidades de cumplir los estándares de competencia que los que no son innovadores. Hay tres condiciones que afectan al desarrollo de la creatividad docente en la enseñanza (Gustina y Sweet, 2014). La primera es la profesionalidad. La profesionalidad significa que los profesores tienen experiencia en la enseñanza, dominan numerosas técnicas y modelos de enseñanza y aprendizaje, son sabios e innovadores a la hora de descubrir formas. Saben manejar las actividades de aprendizaje de forma individual y en grupo, hacen hincapié en las altas expectativas de logro para cualquier oportunidad y dominan las técnicas y los modelos de estudio. En segundo lugar, tienen una personalidad definida. Estas características incluyen estar abiertos a nuevas experiencias, ser sensibles al crecimiento de los niños, tener amplias preocupaciones, ser atentos, tener tolerancia, alta imaginación y ser curiosos. En tercer lugar, desarrollan relaciones sociales, lo que implica tener cariño y éxito en la asociación con alumnos superdotados con todas sus ansiedades, conocer a estos alumnos, ser adaptable, fácil de llevar y comprender rápidamente las acciones de los demás.

La creatividad surge debido a los numerosos factores que influyen en ella. En general, el desarrollo de diferentes talentos, comportamientos, y un fuerte interés positivo en torno al trabajo ocupado, y el deseo de llevar a cabo las tareas afectan a la creatividad (Simonton, 2012). Hay varios factores que afectan a la producción de creatividad de los profesores, como:

- El entorno de trabajo ayuda a los profesores a ampliar su experiencia y conocimientos en la realización de tareas.
- Colaboración eficaz entre el personal educativo en la resolución de problemas.
- Reconocer y fomentar cualquier esfuerzo positivo realizado por los profesores para aumentar el rendimiento de los alumnos.

- Proporcionar a los profesores la confianza necesaria para desarrollarse y demostrar su trabajo e ideas innovadoras.
- Delegar una importante autoridad en los profesores para que lleven a cabo las tareas y resuelvan los problemas que surjan al realizarlas.
- Permitir a los profesores crear políticas que regulen las prácticas educativas en las escuelas, especialmente las relativas a los logros de aprendizaje. En esencia, si la tarea se prepara con antelación, el objetivo será guiado y eficiente.

Un profesor debe ser creativo para planificar las lecciones. Un profesor debe diseñar programas de enseñanza y hacer planes de enseñanza antes de empezar a enseñar. La preparación del aprendizaje es la práctica de programar con antelación los contenidos, los medios, los enfoques de enseñanza o los métodos que se utilizarán en el semestre siguiente para alcanzar objetivos predeterminados (Livingston, 2010; Tamsah et al., 2020). La preparación del aprendizaje requiere técnicas que identifiquen los objetivos que cumplirá una actividad docente, las estrategias que utilizará para medir el logro de estos objetivos, el material que se proporcionará, cómo se entregará y los medios necesarios.<sup>17</sup>

### Conceptos clave

**Brainstorming:** método individual o de grupo para crear ideas, aumentar la creatividad y encontrar soluciones

**Creatividad:** capacidad de producir o utilizar ideas originales e inusuales o de hacer algo nuevo o imaginativo:

**Mapa mental:** un tipo de diagrama (=plan simple) con líneas y círculos para organizar la información de manera que sea más fácil de usar o recordar

### Reflexión

¿Aplicas herramientas de creatividad mientras enseñas? En caso afirmativo, ¿qué herramientas? Si no, ¿por qué no?

¿Utiliza herramientas de creatividad en línea mientras enseña? En caso afirmativo, ¿qué herramientas? Si no, ¿por qué no?

---

<sup>17</sup> Tamsah H., Ilyas J. B. & Yusriadi Y. (2019). *Crear creatividad docente a través de la gestión de la formación, la formación de la eficacia y la calidad del profesorado en la pandemia de Covid-19*, DOI: 10.29333/ejecs/800

## Recursos adicionales

Identificar métodos de enseñanza y aprendizaje para crear interés, autoestudio y creatividad de los estudiantes: <https://doi.org/10.18510/hssr.2020.8369>

The Oxford Handbook of Group Creativity and Innovation:

[https://books.google.ro/books?hl=es&lr=&id=YiSQDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA287&dq=effective+brainstorming&ots=h0br\\_DmxS0&sig=fKWBZUyO69QTfegdDw3tBX\\_CyEQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=effective%20brainstorming&f=false](https://books.google.ro/books?hl=es&lr=&id=YiSQDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA287&dq=effective+brainstorming&ots=h0br_DmxS0&sig=fKWBZUyO69QTfegdDw3tBX_CyEQ&redir_esc=y#v=onepage&q=effective%20brainstorming&f=false)

## Material de vídeo

Técnicas de pensamiento creativo - Los cinco porqués: <https://youtu.be/dbN-66lwtgk>

Pensamiento creativo: cómo aumentar el para conectar: <https://youtu.be/cYhgllTy4yY>

Seis formas creativas de hacer una lluvia de ideas: <https://youtu.be/yAidvTKX6xM>

## 7.2 Estilos de pensamiento

Detrás de tu pensamiento práctico y cotidiano se encuentra lo más complejo del universo conocido: la mente humana. Hoy en día nadie te contrata ni te paga por tu fuerza física. Te contratan porque tienes una mente y sabes utilizarla eficazmente.

Pensar es la actividad cognitiva por excelencia, utilizar conscientemente nuestro cerebro para dar sentido al mundo que nos rodea y decidir cómo responder a él. Inconscientemente, nuestro cerebro sigue "pensando" y esto forma parte del proceso cognitivo. Nuestra capacidad de pensar se desarrolla de forma natural en los primeros años de vida. Cuando interactuamos con otros, se convierte en algo dirigido, por ejemplo, cuando aprendemos valores de nuestros padres y conocimientos de nuestros profesores. Aprendemos que es bueno pensar de ciertas maneras y malo pensar de otras. De hecho, para ser aceptados en un grupo social, se espera que pensemos y actuemos de forma armoniosa con la cultura del grupo. En su nivel más básico, el pensamiento responde a la pregunta "¿Qué es eso?"

Un estilo es una forma de pensar. No es una habilidad, sino una forma preferida de utilizar las habilidades que uno tiene. La distinción entre estilo y habilidad es crucial. Una habilidad se refiere a lo bien que alguien puede hacer algo. Un estilo se refiere a cómo le gusta a alguien hacer algo (Sternberg R. , 2006). Se trata de cómo se adquiere el conocimiento, se organizan los pensamientos, se forman los puntos de vista y las opiniones, se aplican los valores personales, se resuelven los problemas, se toman decisiones, se planifica y se expresa uno mismo ante los demás.

Los estilos de pensamiento se refieren a la preferencia que una persona muestra durante el procesamiento cognitivo o, como dice Sternberg, "el proceso utilizado para resolver un problema o idear una respuesta". Un estilo de pensamiento es, por tanto, una forma preferida de pensar. No es una habilidad, sino una forma preferida de expresar una o varias habilidades. ¿Cómo piensa la gente sobre las cosas?" (Agarwal N., Rani P. , 2020).

### Tipos de estilos de pensamiento

Según Bramson, los cinco estilos de pensamiento son (Golian, 1999):

#### I. Sintetizadores

Dimensión del pensamiento asociada a la concentración en supuestos subyacentes e ideas abstractas. La orientación de los pensadores sintetistas se centra en la integración, mientras que su comportamiento suele considerarse desafiante.

Pistas de comportamiento:

- rebota de un tema a otro en una conversación
- se pregunta "qué pasaría si".
- argumenta puntos teóricos
- habla mucho especula sobre nuevas ideas y conceptos

#### II. Idealistas

Dimensión del pensamiento asociada a la concentración en el proceso, las aspiraciones y los valores. La orientación de los pensadores idealistas se centra en la asimilación, mientras que su comportamiento suele considerarse receptivo.

Pistas de comportamiento:

- es un buen oyente interesado
- habla de objetivos, valores e ideales a largo plazo
- quiere complacerte para que no te enfades
- a menudo suena a decepción de los demás

#### III. Pensadores pragmáticos

Una dimensión del pensamiento asociada al examen de los problemas dentro de su contexto situacional. La orientación de los pensadores pragmáticos se centra en los beneficios, mientras que su comportamiento suele considerarse adaptativo e incremental.

Pistas de comportamiento:

- interesado en un pago rápido
- son rápidos de mente y de pies
- juguetón y alegre
- interesados en un corto plazo de tiempo

#### **IV. Analistas pensantes**

Una dimensión del pensamiento asociada a la abstracción de hechos en teorías y enfoques de resolución de problemas. La orientación se centra en el método, mientras que el comportamiento suele considerarse prescriptivo y lógico.

Pistas de comportamiento:

- insiste en los datos técnicos
- por lo general, parece limpio y ordenado
- hace preguntas detalladas y concretas
- se resiste a cambiar el sistema probado.

#### **V. Pensadores realistas**

Dimensión del pensamiento asociada con el énfasis en los recursos disponibles y los hechos aprehensibles. La orientación de los pensadores realistas se centra en la tarea que tienen entre manos, mientras que su comportamiento suele considerarse empírico y objetivo

Pistas de comportamiento:

- es directo y franco
- parece impaciente e inquieto e interrumpe mucho
- dice: "Si miras los hechos... ¿realmente lo necesitamos?"
- afirma opiniones como si fueran hechos
- es rápido en dar soluciones a los problemas

Para identificar con mayor facilidad los estilos de pensamiento de los demás, hay aún más pistas sobre sus comportamientos:

**Table 3: Thinking Style Behavioral Clues**

Behavioral Clues	Synthesist	Idealist	Pragmatist	Analyst	Realist
Apt to appear	Challenging, skeptical, amused.	Attentive, receptive, supportive.	Open, sociable, humorous.	Cool, studious, hard to read.	Direct, forceful, quick, non-verbal expression.
Apt to say	On the other hand... No, not necessarily...	It seems to me... Don't you think...	I'll buy that... That's one sure way...	Logically... It stands to reason...	It's obvious to me... Everybody knows that...
Apt to express	Concepts, opposite points of view.	Feelings, Ideas about values What's good.	Non-complex ideas, Personal anecdotes.	General rules, supporting data.	Opinions, factual anecdotes.
Tone	May sound argumentative, sardonic.	May sound tentative, hopeful, and resentful.	May sound insincere, enthusiastic.	May sound stubborn, careful, dry.	May sound dogmatic, forthright, and positive.
Enjoys	Intellectual, philosophical arguments.	Feeling-level, discussions.	Brainstorming, Lively give-and-take.	Rational examination of issues.	Short, direct, factual discussions.
Apt to use	Parenthetical expressions, qualifying phrases, adjectives.	Indirect questions, Aids to agreement.	Case examples, illustrations, and popular opinions.	Long, discursive, well-formulated sentences.	Direct, pithy, descriptive statements.
Dislikes	Talk that seems too simplistic, superficial, mundane.	Talk that seems too factual, conflictive, dehumanizing.	Talk that seems too dry, dull, humorless, "nit-picking"	Talk that seems too irrational, aimless, "far-out."	Talk that seems too sentimental, impractical.
Under stress	Pokes fun.	Looks hurt.	Looks bored.	Withdraws. agitated.	Becomes

Source: InQ Educational Materials, Inc. 1994. *Workbook for modifying your thinking profile*. Berkeley, Calif.: Holland Parlette Associates.

### Una mejor visión de los estilos de pensamiento

Un estilo es una forma preferida de pensar. No es una habilidad, sino cómo utilizamos las habilidades que tenemos. No tenemos un estilo, sino un perfil de estilos.

Un hecho que debe tenerse en cuenta es que, aunque uno o dos estilos predominan para la mayoría de las personas, alrededor del quince por ciento utiliza los cinco estilos por igual. Las personas no muestran un estilo u otro, sino que tienen preferencias en varios tipos de tareas y situaciones (Agarwal N. , Rani P. , 2020).

Según Sternberg (1997), hay algunos puntos generales que hay que entender sobre los estilos de pensamiento. Estos son los siguientes

- Los estilos son la preferencia en el uso de las habilidades, no las habilidades en sí mismas.
- La coincidencia de estilos y habilidades crea una sinergia que es más que la suma de sus partes.

- Las opciones de vida deben ajustarse a los estilos y a las capacidades.
- Las personas tienen perfiles de estilos, no un solo estilo.
- Los estilos varían según las tareas y las situaciones.
- Las personas difieren en la fuerza de sus preferencias.
- Las personas difieren en su flexibilidad estilística.
- Los estilos se socializan.
- Los estilos pueden variar a lo largo de la vida.
- Los estilos son medibles.
- Los estilos son enseñables.
- Los estilos valorados en una época pueden no serlo en otra.
- Los estilos valorados en un lugar pueden no serlo en otro.



Fuente: Discovery in Action

### Sea un instructor de mente abierta

Cuando Susan (Sternberg R., 2006) estaba en tercer curso, su profesora tuvo una idea genial. Los niños estaban estudiando los planetas y la profesora quería que sus alumnos aprendieran activamente, no sólo de forma pasiva. Por ello, decidió que los niños simularan ser astronautas y estimularan el viaje a Marte. La idea era buena para promover el aprendizaje. ¿Qué mejor manera de aprender sobre un lugar que estimular el estar allí? Aquí, los niños tendrían que pensar en el suministro de aire, la gravedad, el terreno y todo lo que un visitante de Marte tendría que considerar. Por supuesto, los niños podrían aprender todas estas cosas leyendo sobre ellas, pero su aprendizaje y su retención se verían ciertamente reforzados al pretender enfrentarse a ellas de primera mano. Sin embargo, tendrían que saber lo suficiente sobre Marte para poder imaginar que están allí.

Mientras los niños se preparaban para ser astronautas, Susan tuvo una idea. ¿Qué tal si se disfraza de marciana y conoce a los astronautas cuando lleguen a Marte? La idea de la profesora era buena, pero quizás la de Susan era aún mejor. Cuando Susan le contó su idea a la profesora, ésta la rechazó inmediatamente. Nerviosa, y quizás necesitando una razón para su inmediato no, la profesora le dijo pacientemente a Susan que sabíamos por las sondas espaciales que no hay habitantes en Marte y que,

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776

<http://www.crearterasmus.eu/>

por lo tanto, no sería realista que Susan fingiera ser una marciana. La profesora señaló que estaba haciendo una lección de ciencias y en las lecciones de ciencias no puede haber marcianos inexistentes.

La excusa del profesor era poco convincente. Por un lado, los astronautas tampoco van a Marte. Por otro lado, las sondas espaciales no pueden asegurar realmente que no haya vida en Marte: tal vez los marcianos vivan en el interior del planeta o tal vez existan como alguna forma de vida que las sondas aún no pueden reconocer.

Pregúntese: ¿cuántas veces más, cuando Susan tuvo una idea creativa, se molestó en expresarla, ya sea al profesor o a cualquier otra persona? Pregúntate cuántas veces se repitió este mismo incidente, no sólo en la clase de Susan o en la de ese profesor, sino en innumerables clases de todos los grados y en todo el mundo. Muchas familias y muchas organizaciones juegan con las mismas reglas.

Como puede verse, las escuelas y otras instituciones, desde los hogares hasta las empresas y las culturas, valoran más ciertas formas de pensar que otras. Las personas cuyas formas de pensar no coinciden con las valoradas por la institución suelen ser penalizadas. En la escuela, los niños a los que se considera malos no suelen sufrir más que un estilo que no coincide con el de sus profesores. Es más, el estilo de pensamiento, e incluso las habilidades de pensamiento necesarias para tener éxito en la clase, tienen poco o nada que ver con los estilos y habilidades necesarios para tener éxito en la carrera.

Como instructor, hay una gran necesidad de reconocer la variedad de estilos de pensamiento y aprendizaje que los estudiantes traen al aula y de enseñarles de forma que encajen bien. En lugar de favorecer a un grupo que disfruta del estilo de pensamiento del instructor y excluir a los grupos que no encajan en él, abracemos y aceptemos a todos. Los diferentes estilos de pensamiento afectan a las preferencias de aprendizaje y hay que reconocer y respetar las capacidades individuales para aprender.



Estilos de pensamiento poco útiles: <https://www.psychologytools.com/resource/unhelpful-thinking-styles/>

¿Cuál es tu estilo de pensamiento? Este test de lógica puede identificar tus puntos fuertes y débiles mentales: <https://www.clearerthinking.org/post/2016/11/08/whats-your-thinking-style-this-logic-test-can-identify-your-mental-strengths-and-weakness>

### Material de vídeo

Identifique su estilo de pensamiento: [https://youtu.be/zdaWFQyM\\_c0](https://youtu.be/zdaWFQyM_c0)

Estilos de pensamiento: <https://youtu.be/dJMST4dWcbs>

## 7.3 Resolución de problemas con inventiva

El pensamiento creativo es valioso en muchas situaciones, no sólo en las industrias tradicionalmente creativas. Tanto si estás resolviendo un problema, como organizando tu calendario o en un punto muerto con tu equipo, el pensamiento creativo puede ser útil. Una de las formas en que el pensamiento creativo es valioso es para identificar el problema adecuado.

Cuando un médico trata de diagnosticar la causa de la debilidad de la pierna izquierda de alguien, eso es resolución de problemas. De hecho, la toma de decisiones y la resolución de problemas están tan ligadas a determinados tipos de información o conocimientos -áreas de competencia profesional- que nos resulta difícil pensar en ellas en abstracto.

La resolución de problemas puede describirse como una habilidad del siglo 21<sup>st</sup>. La resolución de problemas es una actividad en la que el alumno percibe una discrepancia entre un estado actual y un estado objetivo deseado, reconoce que esta discrepancia no tiene una solución obvia o rutinaria y, posteriormente, intenta actuar en la situación dada para alcanzar ese estado objetivo. Se acompaña de una serie de procesos mentales y conductuales. (P. Griffin, E. Care, 2015)

La creatividad es una forma de encontrar solución a los problemas. Muchos problemas pueden resolverse creando nuevas ideas o estrategias. La estrategia y el modelo de aprendizaje que fomentan el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas es muy útil para los estudiantes en los aspectos cognitivos, psicomotores y afectivos.

### Aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un enfoque pedagógico que permite a los estudiantes aprender mientras se comprometen activamente con problemas significativos. Se trata de un

aprendizaje activo basado en el uso de problemas mal estructurados como estímulo para el aprendizaje. La esencia del PBL es presentar a los estudiantes una situación problemática auténtica y significativa que pueda utilizarse como trampolín para la investigación. El propósito del PBL es aprender contenidos, habilidades de proceso, habilidades de resolución de problemas y aprender en la vida más amplia del futuro.<sup>18</sup>

El aprendizaje basado en problemas tiene enormes ventajas, como la de mejorar:

- la calidad del aprendizaje;
- las habilidades de los estudiantes para poner el mapa mental del nivel lo suficientemente bien en todos los aspectos a buen nivel;
- cognitivo, afectivo y psicomotor;
- la capacidad de resolver problemas matemáticos;
- aspectos de las actitudes de alfabetización científica.

Las etapas de aprendizaje del PBL incluyen: (1) Integrar a los estudiantes al problema (2) Organizar a los estudiantes para que aprendan (3) Guiar la investigación (4) Desarrollar y presentar el trabajo, y (5) Analizar y evaluar el proceso de resolución de problemas.

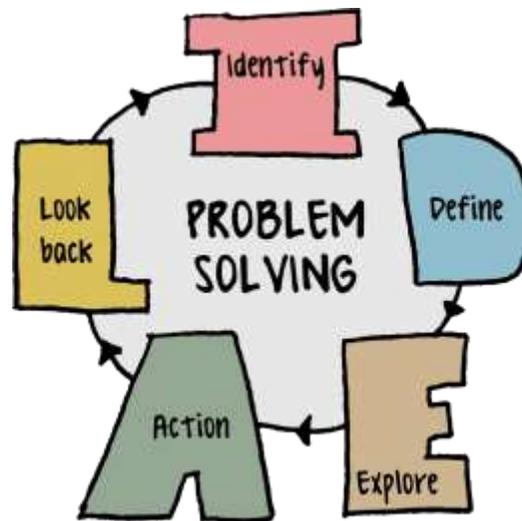
En un entorno típico de PBL, el aprendizaje se desencadena por un problema que necesita ser resuelto. Dewey explica el elemento cognitivo del compromiso del alumno describiendo cómo el origen del pensamiento es alguna "perplejidad, confusión o duda" que es desencadenada por "algo específico que la provoca y evoca". Los alumnos establecen conexiones con esta "perplejidad, confusión o duda" activando sus conocimientos previos individuales y colectivos y encontrando recursos para dar sentido al fenómeno; también participan en el aprendizaje entre iguales a través de debates en pequeños grupos y consolidan su aprendizaje mediante la escritura reflexiva. Además de permitir a los estudiantes dar sentido a los conceptos y a la materia, es probable que esta experiencia de aprendizaje también

---

<sup>18</sup> Anna Jarrotul Khoiriyah1\* y Husamah (2018). *Aprendizaje basado en problemas: habilidades de pensamiento creativo, habilidades de resolución de problemas y resultado de aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado*. Recuperado de <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jpbi>

ayude a los estudiantes a desarrollar la comprensión de sí mismos y de sus contextos, así como de las formas y situaciones en las que aprenden eficazmente.<sup>19</sup>

Dicho esto, el PBL es un enfoque de enseñanza y aprendizaje eficaz, sobre todo cuando se evalúa la retención de conocimientos y las aplicaciones a largo plazo. Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver problemas en un entorno de colaboración, crear modelos mentales para el aprendizaje y formar hábitos de aprendizaje autodirigido a través de la práctica y la reflexión



Fuente: Instituto de Futuros del Transporte

### Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos como forma de instrucción tiene claras conexiones con otros enfoques pedagógicos, como el aprendizaje basado en problemas, entre otros. La principal diferencia entre ambos es que, mientras que los alumnos del aprendizaje basado en problemas se centran principalmente en el proceso de aprendizaje, el aprendizaje basado en proyectos debe culminar en un producto final.

El aprendizaje basado en proyectos es una forma de instrucción centrada en el alumno que se basa en tres principios constructivistas: el aprendizaje es específico del contexto, los alumnos participan activamente en el proceso de aprendizaje y logran sus objetivos mediante interacciones sociales y el

---

<sup>19</sup> Abdelkader M. A. E., Rasha E. S. A. (2016). Aprendizaje basado en problemas: Una visión general de su proceso e impacto en el aprendizaje, pp. 76. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>

intercambio de conocimientos y comprensión. Se considera un tipo particular de aprendizaje basado en la indagación en el que el contexto de aprendizaje se proporciona a través de preguntas y problemas auténticos dentro de las prácticas del mundo real que conducen a experiencias de aprendizaje significativas<sup>20</sup>.

Al aplicar el aprendizaje basado en proyectos, el instructor debe seguir los siguientes 7 pasos: comenzar con la pregunta esencial, diseñar un plan para el proyecto, crear un calendario, supervisar a los estudiantes y el progreso del proyecto, valorar el resultado, evaluar.



Fuente: Educadores de Aprendizaje Definido

La planificación y ejecución de un proyecto es una actividad que requiere mucho tiempo y atención a los detalles. Hay numerosos aspectos que requieren una cuidadosa consideración: <sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Kokotsaki, D. y Menzies, V. y Wiggins, A. (2016) "Aprendizaje basado en proyectos: una revisión de la literatura", *Improving schools*, 19 (3). pp. 267-277.

<sup>21</sup> Habók, A., Nagy, J. Percepciones de los profesores en activo sobre el aprendizaje basado en proyectos. *SpringerPlus* 5, 83 (2016). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1725-4>

En primer lugar, es muy importante elegir un tema y un título que vaya al grano. Implicar a los estudiantes en el proceso de toma de decisiones es beneficioso porque se sentirán más involucrados en el proyecto en general.

En segundo lugar, la planificación implica la asignación de funciones y actividades, la organización de los grupos y el establecimiento de los lugares y las necesidades financieras y de tiempo. Durante la fase de planificación, los profesores deben tener en cuenta las características del lugar y asegurarse de que los grupos tengan suficiente espacio de trabajo sin distraerse unos a otros. Además, todos los participantes deben ser capaces de realizar la tarea, y las herramientas necesarias deben estar a disposición de todos.

Además, el proyecto debe garantizar que los alumnos investiguen y trabajen de forma cooperativa para mejorar su capacidad de resolución de problemas, su motivación y su creatividad. La recogida de datos puede realizarse dentro o fuera del aula. El tema puede tratarse durante las clases habituales, o se pueden asignar días separados exclusivamente al proyecto.

Por último, la evaluación se centra en la presentación del producto final, que puede adoptar diversas formas, como una presentación escolar, un cortometraje, una anotación en un diario o cualquier otra forma que ayude a los alumnos a resumir el proceso de trabajo. La presentación final también requiere una planificación, ya que los alumnos deben acordar las funciones y tareas de cada participante antes de la presentación. La evaluación puede adoptar diversas formas; además de la evaluación del profesor, los métodos de evaluación más adecuados son la evaluación por los compañeros, la autoevaluación, la presentación oral y un examen práctico.

Algunas ideas para el aprendizaje basado en proyectos son:

1. Analizar las cinco plataformas de medios sociales más populares entre los adolescentes, para luego predecir y diseñar una nueva plataforma basada en las tendencias existentes y la trayectoria de cambio pasada.
2. Diseñar una nueva forma de gobierno (o de democracia, en concreto) que solucione alguna deficiencia percibida de las formas democráticas existentes (partidismo, controles y equilibrios que no funcionan, etc.)
3. Imaginar una aplicación de citas en 2050 teniendo en cuenta los cambios previstos en la tecnología (por ejemplo, la biotecnología) y las normas sociales (por ejemplo, el género, la sexualidad, la clase, etc.)

Las ideas sobre el aprendizaje basado en proyectos pueden ser ilimitadas. Deja que tus ideas fluyan y aplica una de ellas con tus alumnos.

## Pensamiento crítico

Se considera que el pensamiento creativo es la capacidad de producir ideas o respuestas originales y de percibir relaciones nuevas e insospechadas o factores no relacionados, y se afirma que la creatividad consiste en encontrar nuevas formas respecto a correlaciones o soluciones inusuales. Identificar y definir los problemas es una influencia importante en el rendimiento creativo.<sup>22</sup>

El pensamiento crítico es el arte de analizar y evaluar el proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo. El pensamiento crítico es un pensamiento autodirigido, autodisciplinado, autocontrolado y autocorrectivo. Requiere normas rigurosas de excelencia y un dominio consciente de su uso. Implica una comunicación eficaz y la capacidad de resolver problemas, así como el compromiso de superar nuestro egocentrismo y sociocentrismo nativos. Fomenta el carácter y las sensibilidades éticas de la persona dedicada a ello mediante el cultivo explícito de las virtudes intelectuales (Elder y Paul, 2020).

El perfil de un pensador bien cultivado:

- Plantea cuestiones y problemas vitales, formulándolos con claridad y precisión;
- Recoge y evalúa la información pertinente, utilizando ideas abstractas para interpretarla eficazmente;
- Llega a conclusiones y soluciones bien razonadas, contrastándolas con los criterios y normas pertinentes;
- Piensa con la mente abierta dentro de los sistemas de pensamiento alternativos, reconociendo y evaluando, según sea necesario, sus supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas;
- Comunicarse eficazmente con los demás para encontrar soluciones a problemas complejos;
- Es escrupulosamente cuidadoso de no tergiversar o distorsionar la información al desarrollar un argumento o posición y ve a través de la información falsa y las noticias falsas. (Elder & Paul, 2020)

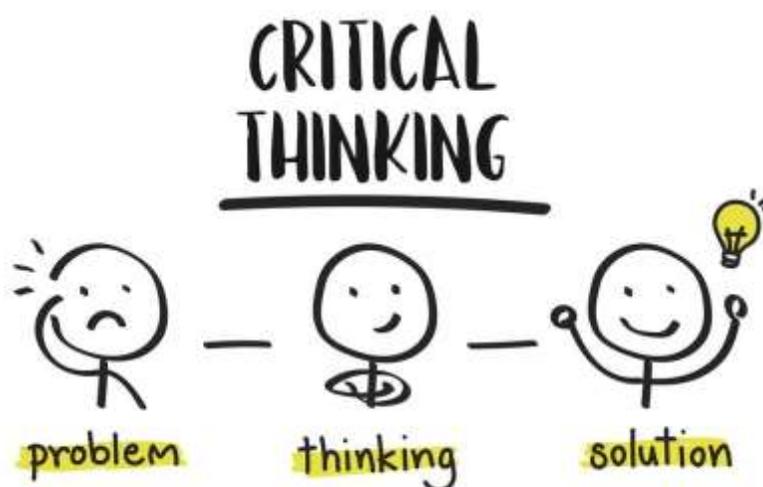
Los pensadores críticos tienen un interés permanente en los aspectos problemáticos de su propio pensamiento y buscan estas áreas problemáticas, se dirigen a ellas y cambian algo de su pensamiento para razonar de forma más racional, lógica y justificada. Adoptar el pensamiento crítico significa aprender a tomar el mando de los pensamientos que te controlan, experimentando así una sensación interior más feliz y satisfecha (Elder & Paul, 2020).

Las principales características de la creatividad eran la imaginación, la apertura a la experiencia, la inquisición/curiosidad, la intuición, la búsqueda de ideas, la tolerancia a la ambigüedad, la

---

<sup>22</sup> Düşünme Ö. Y., ilişki E. D. (2016). La relación entre el pensamiento creativo y las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes, pp. 696. Doi: 10.16986/HUJE.2016018493

independencia, la innovación, la perspicacia, la apertura interna/externa, la iluminación/perspicacia, la búsqueda de problemas y la imaginería. El pensamiento creativo y el pensamiento crítico implican sin duda muchos rasgos. El análisis, la evaluación, la toma de decisiones y la resolución lógica de problemas son rasgos necesarios para el pensamiento crítico. Para el pensamiento creativo, la imaginación, la producción de ideas originales y la búsqueda de nuevas soluciones a los problemas son rasgos necesarios. El pensamiento creativo tiende a producir ideas, puntos de vista y perspectivas originales para resolver problemas, y el pensamiento crítico tiende a producir ideas, puntos de vista y perspectivas lógicas para resolver problemas.<sup>23</sup>



Fuente: eSchool News

Se necesitan métodos eficaces para enseñar el pensamiento crítico. Un método de enseñanza que parece prometedor es la comparación de ejemplos trabajados correctos y erróneos (es decir, contrastar ejemplos).<sup>24</sup> Además, ejercicios como: hacer preguntas, fomentar la toma de decisiones, trabajar en grupo, incorporar diferentes puntos de vista, conectar diferentes ideas, inspirar la creatividad, hacer una lluvia de ideas; todos ellos mejoran el pensamiento crítico.

---

<sup>23</sup> Düşünme Ö. Y., İlişki E. D. (2016). La relación entre el pensamiento creativo y las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes, pp. 696. Doi: 10.16986/HUJE.2016018493

<sup>24</sup> van Peppen, L.M., Verkoeijen, P.P.J.L., Heijltjes, A.E.G. et al. Mejorar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes: ¿es beneficioso comparar ejemplos correctos y erróneos? *Instr Sci* 49, 747-777 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09559-0>

Utilizando la estrategia de considerar los factores que impedirían a las personas con capacidad de pensar críticamente hacerlo, podemos identificar como disposiciones iniciadoras del pensamiento crítico la atención, el hábito de indagación, la confianza en sí mismo, el valor, la apertura de miras, la disposición a suspender el juicio, la confianza en la razón, el deseo de pruebas para las propias creencias y la búsqueda de la verdad.<sup>13</sup>

### Conceptos clave

**Problema:** una situación, persona o cosa que requiere atención y necesita ser tratada o resuelta; algo que causa dificultad o que es difícil de tratar

**Aprendizaje basado en proyectos:** oportunidades para que los estudiantes construyan conocimientos resolviendo problemas reales mediante la formulación y el perfeccionamiento de preguntas, el diseño y la realización de investigaciones, la recopilación, el análisis y la interpretación de información y datos, la extracción de conclusiones y la presentación de informes sobre los resultados.

**Pensamiento crítico:** el proceso de pensar cuidadosamente sobre un tema o idea, sin permitir que los sentimientos u opiniones te afecten

### Reflexión

¿Es el pensamiento crítico una necesidad hoy en día?

¿Entrena el pensamiento crítico de sus alumnos? En caso afirmativo, ¿cómo? Si no, ¿por qué no?

### Recursos adicionales

Estableciendo las normas del aprendizaje basado en proyectos:

[https://books.google.ro/books?hl=es&lr=&id=10XwCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=project+based+learning&ots=ME59e-tcEG&sig=gdjJCLoSQavNk4As3Rfnhh28cUg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=project%20based%20learning&f=false](https://books.google.ro/books?hl=es&lr=&id=10XwCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=project+based+learning&ots=ME59e-tcEG&sig=gdjJCLoSQavNk4As3Rfnhh28cUg&redir_esc=y#v=onepage&q=project%20based%20learning&f=false)

Pensamiento crítico y educación:

<https://books.google.ro/books?id=E1IPDQAAQBAJ&pg=PT8&ots=88iSp9CUNA&dq=critical%20thinking&lr&pg=PP1#v=onepage&q=critical%20thinking&f=false>

12 estrategias sólidas para enseñar habilidades de pensamiento crítico:

<http://blog.futurefocusedlearning.net/teaching-critical-thinking-skills>

## Material de vídeo

5 consejos para mejorar tu pensamiento crítico - Samantha Agoos: <https://youtu.be/dItUGF8GdTw>

Cómo convertirse en un solucionador de problemas | Brian Tracy: <https://youtu.be/C1XABm6OUQs>

## 7.4 El método SCAMPER

La literatura sobre la creatividad cuenta con muchos estudios sobre las estrategias del pensamiento creativo. El proceso creativo también está relacionado con algunas técnicas que se cree que potencian la creatividad. Por ejemplo, el método SCAMPER, que es una técnica de pensamiento creativo muy utilizada tanto en los estudios como en la práctica.

El SCAMPER ha sido utilizado como lluvia de ideas por los profesores de las clases de tecnología de primaria (Myrmel2003), se ha utilizado en la formación en innovación en conferencias interdisciplinarias (Ennovity2015) y ha sido adoptado por empresas como McDonald's. La aplicación de SCAMPER en el ámbito empresarial ha contribuido a que las empresas mantengan su ventaja competitiva; la introducción de los drive-throughs por parte de McDonald's y la incorporación de McCafe son ejemplos de la utilidad de SCAMPER en la innovación de productos y servicios.<sup>25</sup>

El objetivo de SCAMPER es básicamente crear numerosas ideas. Al mismo tiempo, se anima a los estudiantes a adquirir nuevas y diversas perspectivas. Esta técnica permite que la persona desarrolle su potencial creativo por sí misma, permite la autonomía y es un aprendizaje permanente.<sup>26</sup>

### Cómo funciona el método SCAMPER

SCAMPER es, en esencia, una colección de siete técnicas sencillas contenidas en un enfoque. Esto es lo que lo diferencia de otras técnicas de fomento de la creatividad, que suelen ofrecer una única sugerencia para ampliar el pensamiento creativo.

SCAMPER es un anacronismo para siete "mini" técnicas/estímulos que obligan a los alumnos a combinar ideas de diferentes dominios de conocimiento, explorar combinaciones aleatorias entre ideas del mismo dominio y reducir los bloqueos mentales:

---

<sup>25</sup> Elizabeth Radziszewski (2017) *SCAMPER y la resolución creativa de problemas en ciencias políticas: Insights from Classroom Observation*, Journal of Political Science Education, 13:3, 308-316, DOI: 10.1080/15512169.2017.1334562

<sup>26</sup> Malodi Özyaprak y Marilena Z. Leana-Taşçılar (2019). La eficacia del aprendizaje autorregulado en la enseñanza de la técnica SCAMPER de la creatividad. Recuperado de <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1476185>

Cada letra representa los pasos que hay que dar para aplicar el método SCAMPER:

Paso No.	Nombre	Instrucciones <sup>27</sup>
1.	<b>Sustitución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <i>Se pide a los alumnos que piensen: ¿qué parte del proceso/solución existente podría sustituirse por otra cosa?</i></li> <li>→ Pensar en ideas/objetos alternativos en lugar de la idea/objeto existente.</li> </ul>
2.	<b>Combine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <i>¿Pueden integrarse dos procesos distintos?</i></li> <li>→ Formar ideas novedosas combinando ideas diversas y conectadas-desconectadas.</li> </ul>
3.	<b>Adaptar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <i>¿Se ha encontrado un problema similar en un campo diferente? ¿Pueden adaptarse sus ideas a nuestro problema?</i></li> <li>→ Modificar un objeto existente con el fin de adaptarlo a una situación o entorno.</li> </ul>
4.	<b>Modificar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <i>¿Puede ampliarse/simplificarse un proceso existente o parte de él?</i></li> <li>→ Cambiar el objeto presente ampliando, minificando, modificando.</li> </ul>
5.	<b>Dar otro uso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <i>¿Se puede dar otro uso a una solución existente o a una parte de ella?</i></li> <li>→ Utilizar un objeto en un concepto/situación/lugar diferente.</li> </ul>
6.	<b>Eliminar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <i>¿Qué parte del proceso se puede eliminar/omitir?</i></li> <li>→ Mejorar el material existente eliminando una parte del mismo o averiguar las consecuencias de la eliminación de algo.</li> </ul>
7.	<b>Invertir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <i>¿Qué pasaría si el proceso se invirtiera?</i></li> <li>→ Reorganizar o invertir el estado/situaciones/órdenes/patrones actuales con el objetivo de considerar fines, prácticas e ideas alternativas.</li> </ul>

<sup>27</sup> Malodi Özyaprak y Marilena Z. Leana-Taşçılar (2019). La eficacia del aprendizaje autorregulado en la enseñanza de la técnica SCAMPER de la creatividad. Recuperado de <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1476185>

## Cómo aplicar el método SCAMPER

Aunque un instructor podría elegir entre un amplio menú de técnicas de fomento de la creatividad, SCAMPER es una de las mejores porque es la más completa, lo que la hace útil para generar numerosas ideas y aumentar el potencial creativo de los estudiantes.

Este proceso puede organizarse y adaptarse en función del entorno de aprendizaje. Incluso un solo uso de una técnica de fomento de la creatividad puede mejorar la originalidad de las ideas. La incorporación de ejercicios de creación de creatividad unas cuantas veces en el transcurso de un semestre completo probablemente reforzaría aún más este efecto.

Los instructores deben tener en cuenta que el SCAMPER ofrece una mejora limitada en el área de adecuación de ideas, la segunda dimensión del pensamiento creativo. Por lo tanto, los instructores deben asegurarse de que los estudiantes tengan algún conocimiento sobre el tema antes de utilizar el SCAMPER. También deben asignar tiempo suficiente durante el semestre para ayudar a los estudiantes a evaluar las ideas que generan. Si se combinan las ventajas del SCAMPER en el ámbito del desarrollo de ideas novedosas con el pensamiento crítico para evaluar la pertinencia de las ideas, es probable que aumente la capacidad de los estudiantes para generar tanto ideas novedosas como adecuadas.<sup>28</sup>

En primer lugar, el profesor debe asegurarse de que todos los alumnos han sido expuestos a las ideas generales relacionadas con el tema antes de investigarlo en mayor profundidad. El objetivo es asegurarse de que los alumnos tengan algún conocimiento del tema. A continuación, el profesor identifica un reto que se resolvería de forma colectiva:

Se presentan algunos ejemplos de cómo aplicar el método SCAMPER en la clase:

### ***Para el instructor:***

Tiempo total: 70 minutos

Paso 1 - *Explicación del método SCAMPER* (20 minutos)

*Sugerencias:* Los instructores podrían utilizar una serie de vídeos disponibles en YouTube que demuestran la premisa básica de la técnica. También se puede utilizar una presentación de PowerPoint

---

<sup>28</sup> Elizabeth Radziszewski (2017) *SCAMPER y la resolución creativa de problemas en ciencias políticas: Insights from Classroom Observation*, Journal of Political Science Education, 13:3, 308-316, DOI: 10.1080/15512169.2017.1334562

para ejemplificar desde una variedad de disciplinas y demostrar cómo la aplicación de las técnicas de SCAMPER es evidente en la innovación de políticas, productos y servicios.

Mientras se explica debe haber ejemplos de ideas para cada paso. Por ejemplo:

- **Adaptar:** Muestre una imagen de soldados estadounidenses que utilizan robots teledirigidos para desactivar artefactos explosivos improvisados (IED) junto a un robot más pequeño, pero algo similar, utilizado por biólogos para recopilar datos sobre las poblaciones de pingüinos. Aunque al principio los dos contextos parecen desconectados, les expliqué que los soldados estadounidenses y los biólogos compartían el mismo problema: cómo minimizar la presencia de humanos en un terreno difícil. Para los soldados, se trataba de reducir las bajas por artefactos explosivos improvisados, mientras que para los biólogos era acceder a datos sobre animales tímidos.
- **Modificar:** Los biólogos incorporaron la solución del ejército a su propio reto aplicando algunas modificaciones -rediseñando un robot para que se parezca a un pingüino- y llegaron a una solución novedosa para recoger datos cuando no era posible la presencia humana.

Después de dar las explicaciones, los alumnos recibieron un folleto que explicaba qué significaba cada letra de SCAMPER.

#### *Paso 2 - Aplicar el método SCAMPER (35 minutos)*

*Sugerencia:* El formador/profesor escribe todas las ideas en la pizarra o los alumnos pueden dividirse en grupos.

#### *Paso 3 - Evaluación (15 minutos)*

Los alumnos utilizan su capacidad de pensamiento crítico para examinar la pertinencia de las ideas con respecto al problema.

*Sugerencia:* se pregunta a los alumnos si las ideas anotadas en la pizarra están relacionadas con el reto y, en caso contrario, qué conexión falta.

Es más, para la siguiente sesión, el instructor podría, por ejemplo, dividir a los estudiantes en grupos y pedir a cada grupo que trabaje sobre una idea de la sesión anterior, animando a los grupos a socializar entre sí para mejorar aún más el proceso creativo y, en última instancia, entregar un proyecto de investigación innovador.

#### ***Para el estudiante:***

Finalidad: promocionar un producto de mantequilla de cacahuete

Pasos	Ideas
-------	-------

<b>1. Sustitución</b>	→ Sustituir los cacahuets por almendras
<b>2. Combine</b>	→ Mantequilla de cacahuete + mermelada = puré de alimentos
<b>3. Adaptar</b>	→ Mantequilla de cacahuete en polvo para quienes prefieren un producto más sano y bajo en grasas
<b>4. Modificar</b>	→ Aumente el tamaño de los envases para las familias numerosas o reduzca al mínimo el envase para la mantequilla de cacahuete sobre la marcha
<b>5. Dar otro uso</b>	→ Hornear galletas con mantequilla de cacahuete → Salsa picante
<b>6. Eliminar</b>	→ Eliminar el método tradicional de untar la mantequilla de cacahuete en el pan y comerla directamente con un tenedor O → Elimine el producto en sí y utilice el tarro para guardarlo.
<b>7. Invertir</b>	→ En lugar de untar la mantequilla de cacahuete en el pan, se puede utilizar pan tostado y sumergirlo directamente en el tarro.

### El método SCAMPER y su eficacia

SCAMPER ofrece un impulso inmediato en la cantidad de ideas y, con una aplicación regular durante un periodo de tiempo más prolongado, también podría mejorar la calidad de las mismas. SCAMPER proporciona a los alumnos un entorno agradable para practicar el pensamiento creativo. Además, las preguntas guía de la técnica presentan un sistema concreto para pensar de forma flexible y fluida. El pensamiento sistemático de SCAMPER ayuda a los alumnos a superar sus bloqueos mentales. Pensar en usos alternativos de un objeto o en varias estrategias en lugar de una única y ordinaria ayuda a los niños a ir más allá de las generalizaciones y los axiomas.<sup>29</sup>

Las minitécnicas de SCAMPER podrían ayudar a los estudiantes a alcanzar un nivel moderado de originalidad al empujarlos a hacer conexiones entre conceptos del mismo dominio de conocimiento,

<sup>29</sup> Malodi Özyaprak y Marilena Z. Leana-Taşçılar (2019). La eficacia del aprendizaje autorregulado en la enseñanza de la técnica SCAMPER de la creatividad. Recuperado de <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1476185>

mientras que otras, como "Poner en otro uso", fomentan la creación de conexiones entre conceptos de campos no relacionados entre sí, aumentando así el potencial para lograr una originalidad de alto nivel. Con SCAMPER, un estudiante que agota una técnica puede pasar fácilmente a otra. SCAMPER no sólo aumenta el potencial de aportar más ideas, sino que también da a los estudiantes la flexibilidad de pasar a la siguiente técnica sin sentir la presión de quedarse con una porque no hay otra herramienta en la que apoyarse. Las ideas creativas fluyen cuando se minimiza la presión, y una colección de "minitécnicas" integradas en una técnica global permite a los estudiantes saltarse una técnica por completo o volver a ella más tarde sin forzar la aparición de una idea.<sup>30</sup>



Fuente: Pngitem

### Conceptos clave

SCAMPER: una técnica de brainstorming creativo que ayuda a los equipos a explorar ideas desde siete perspectivas diferentes.

SCAMPER - significa Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Dar otro uso, Eliminar, Invertir.

---

<sup>30</sup> Elizabeth Radziszewski (2017) *SCAMPER y la resolución creativa de problemas en ciencias políticas: Insights from Classroom Observation*, Journal of Political Science Education, 13:3, 308-316, DOI: 10.1080/15512169.2017.1334562

## Reflexión

Como instructor, ¿qué debe tener en cuenta al aplicar el método SCAMPER?

## Recursos adicionales

Método SCAMPER y McDonald's: <https://sivhansen.no/2020/09/03/scamper-method-and-mcdonalds/>

La eficacia de la técnica SCAMPER en las habilidades de pensamiento creativo:

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/483637>

## Material de vídeo

Aplicación de SCAMPER: <https://youtu.be/ru9-74qLXAo>

La técnica SCAMPER explicada: <https://youtu.be/u4hKqgEeWRg>

## 7.5 Evaluación

- 1) SCAMPER es sinónimo de ...
  - a) Resumir, Combinar, Adaptar, Modificar, Dar otro uso, Eliminar, Invertir;
  - b) Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Dar otro uso, Eliminar, Invertir;
  - c) Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Dar otro uso, Eliminar, Recapitular;
  
- 2) ¿Cómo describiría a un pensador crítico?
  - a) Reticente, superficial, escéptico;
  - b) Curioso, innovador, de mente abierta;
  - c) Emocional, afectivo, solidario;
  
- 3) El analista pensador:
  - a) Necesita datos técnicos, pide detalles y preguntas concretas;
  - b) Necesita hechos, proporciona soluciones rápidamente, es directo;
  - c) Necesita objetivos, valores e ideales, es complaciente y sabe escuchar.
  
- 4) Como profesor, una de las buenas prácticas del brainstorming es:
  - a) Evalúe las ideas de sus alumnos mientras las expresan;
  - b) Establezca un límite para las ideas;
  - c) Acepta todas las ideas, por muy inusuales y numerosas que sean.
  
- 5) Todo el pueblo tiene:
  - a) Sólo un estilo de pensamiento;
  - b) Un perfil de estilos de pensamiento;
  - c) No hay estilo de pensamiento, sólo pensamiento.
  
- 6) ¿Qué es la resolución de problemas?
  - a) Un enfoque pedagógico que permite a los estudiantes aprender mientras se comprometen activamente con problemas significativos, centrándose principalmente en el proceso de aprendizaje

- b) oportunidades para que los estudiantes construyan conocimientos mediante la resolución de problemas reales a través de la formulación y el perfeccionamiento de preguntas, investigaciones, análisis e interpretación de la información, elaboración de conclusiones - culminar un producto final
- c) Un estilo de pensamiento que permite resolver un problema con mayor facilidad.

7) ¿Cuál es el estilo de pensamiento?

- a) Una habilidad favorita
- b) Un estilo favorito
- c) Una forma favorita de utilizar una habilidad

## Recomendaciones para la impartición de cursos con grupos objetivo

Al analizar los retos comunes a los que se enfrentan los educadores sociales y los profesores, así como las necesidades de sus propios países, nuestro consorcio descubrió no sólo que era necesario mejorar sus capacidades internas para abordar los nuevos retos identificados, sino también que las necesidades no se habían definido adecuadamente con anterioridad. La necesidad global de los educadores sociales y los profesores es utilizar la creatividad, el arte y la tecnología digital para diseñar y aplicar soluciones innovadoras para la inclusión social y también para desarrollar iniciativas de DSI. Estos educadores también necesitan considerar varios problemas de inclusión social de personas marginadas y desfavorecidas y el uso de oportunidades digitales (educación a distancia, ayuda a distancia) y la difusión de nuevas prácticas para apoyar a las personas desfavorecidas en línea basadas en el pensamiento creativo e innovador. Estas fueron las principales razones para desarrollar un paquete de formación que considerara a fondo las necesidades y los desafíos. De este modo, nos aseguramos de que los módulos del curso y los escenarios que desarrollaremos durante el proyecto se ajusten a su finalidad.

El plan propuesto para los "Módulos del curso para educadores, facilitadores y voluntarios" son:

Duración del curso: 40 - 60 horas

Métodos: aprendizaje activo, compromiso activo de los alumnos con el material del curso a través de debates, resolución de problemas, estudios de casos y juegos de rol; AICLE (uso del inglés para enseñar conceptos técnicos para aumentar el vocabulario en inglés de los alumnos), evaluación y valoración, aprendizaje basado en la comunidad, MOOC, aprendizaje colaborativo, aprendizaje activo.

Recursos: vídeos, artículos, PPT, diario de aprendizaje, formularios de evaluación (cuestionarios), plantillas de actividades, plantillas de planes de acción, recursos escritos (PDF, PPT, etc.)

Guía de facilitación y hojas de trabajo:

- Teorías y modelos de creatividad: una visión general de la creatividad, la creatividad y el genio, la resolución creativa de problemas, la innovación y la creatividad.
- Creatividad individual y social: naturaleza de la creatividad, tipos de creatividad y cómo mejorarlos, avances en la creatividad social, análisis profundo de la creatividad.
- Enseñanza creativa y enseñanza de la creatividad: Finalidad pedagógica de la enseñanza de la creatividad, El contexto de la creatividad y la educación, La creatividad es tan importante como la alfabetización, Introducción a la enseñanza de la creatividad.

- Creatividad de las máquinas: definiciones de creatividad, Máquinas inteligentes, ¿Pueden las máquinas ser creativas? Máquinas vs. Humanos: La Singularidad.
- Uso educativo de las artes: creatividad - concepto, características y cómo fomentarla, creatividad, arte y tecnologías digitales, pixel art y arte interactivo, ejemplos de DSI y estudios de casos.
- Creatividad y artes en la escuela: fomento de la creatividad en la escuela, educación creativa en la escuela, integración de las artes en la escuela, transformación de la educación artística en la era digital.
- Pensamiento creativo: herramientas de creatividad, estilos de pensamiento, resolución de problemas inventivos, el método SCAMPER.

## Transferibilidad

La metodología de creación del curso puede reproducirse para otras categorías de educadores, y el uso de la modalidad remota de interacción con los alumnos y su colaboración en línea tendrá un impacto positivo en las futuras actividades de enseñanza y aprendizaje. El paquete de formación es transferible a una amplia gama de prácticas educativas. El curso puede ser utilizado por organizaciones de educación de adultos que quieran ofrecer cursos atractivos y relevantes para los educadores que trabajan con personas mayores.

- Los 7 módulos del curso pueden ser utilizados por los educadores sociales y el profesorado cuando enseñan DSI.
- Las herramientas de evaluación pueden utilizarse para el reconocimiento de competencias. Una vez que los currículos de los educadores estén disponibles, transferirán los resultados, que podrán utilizarse posteriormente.
- Los materiales educativos pueden ser utilizados por organizaciones que trabajan con educadores sociales y profesores para mejorar sus carteras de cursos.

Los módulos del curso están disponibles públicamente en <https://academy.createrasmus.eu/> y se transmitirán a las organizaciones que trabajan con educadores sociales y profesores. Se espera que los líderes de las organizaciones que enseñan artes, creatividad y educación en la era digital tengan una comprensión más amplia y un conocimiento más profundo y habilidades para trabajar con sus estudiantes y promover la innovación social digital (DSI). Los elementos clave de los módulos del curso son la usabilidad y la transferibilidad de los resultados. Desde esta perspectiva, las organizaciones en las que trabajan los educadores, los estudiantes de educación, los educadores de adultos y los servicios sociales, las ONG, las instituciones He, las instituciones Vet pueden utilizar el curso para garantizar una comprensión más profunda del proceso necesario para las competencias para diseñar, desarrollar y

gestionar iniciativas sociales innovadoras utilizando las tecnologías digitales para trabajar adecuadamente con los estudiantes y adquirir competencias y habilidades en DSI. El uso de la modalidad remota de interacción con los estudiantes y su colaboración en línea tendrá un impacto positivo en las futuras actividades de enseñanza-aprendizaje y puede ser transferido a la amplia gama de la práctica educativa.

## Sobre los autores

**Ovidiu ACOMI** tiene un MBA en la Universidad Robert Gordon del Reino Unido y es autor de un libro y más de 20 artículos académicos. Ovidiu es formador y del Instituto Nacional de Administración en las áreas de comunicación pública y gestión de operaciones, miembro del Consejo de Supervisión Naval dentro del Consejo de la Competencia durante un mandato de 5 años, miembro de la Comisión de Ingeniería de ARACIS (organismo público para la acreditación de universidades técnicas) durante un mandato de 4 años, Formador EFQM y evaluador internacional de los Global EFQM Awards, gestor de proyectos europeos y consultor de gestión, experto evaluador de la Comisión Europea para proyectos de investigación e innovación, ingeniero colegiado del Institute of Marine Engineering Science and Technology del Reino Unido, gestor colegiado del Chartered Management Institute del Reino Unido y Project Management Professional (PMP)<sup>®</sup> Credential Holder.

**Nida AKCEVİZ OVA** es licenciada en Cultura y Literatura Americanas y tiene un máster en Estudios de la Mujer. Es responsable de los proyectos Erasmus en el departamento de investigación y desarrollo de su institución. Gracias a su participación en las fases de preparación, redacción, desarrollo y evaluación, dirige numerosos proyectos escolares nacionales e internacionales.

**Alpaslan AKILLI** es el director de Sariçam HEM. Tiene amplios conocimientos y experiencia en la gestión y ejecución de proyectos financiados por la UE. Tiene más de 25 años de experiencia profesional en "Educación, Gestión, Planificación de la Inspección", así como en estudios de valoración y evaluación.

**Roxana Elena ANDREI** es licenciada en Pedagogía de la Educación Primaria y Preescolar. Actualmente está realizando un máster en Formación de Formadores y Tutoría en Educación. Su especialidad es la comunicación, la tutoría y la educación formal y no formal.

**Helena AREVALO MARTINEZ** estudió Traducción e Interpretación de alemán e inglés. Ha vivido en el Reino Unido donde ha trabajado como asistente de profesor y en el sector de la hostelería. Tiene experiencia como profesora de inglés y ha trabajado con niños, adolescentes y adultos. Actualmente trabaja en la coordinación y desarrollo de proyectos Erasmus y está cursando una licenciatura en Historia del Arte en la Universitat Oberta de Catalunya.

**Mehmet Necmeddin DİNÇ** se graduó en el Departamento de Teología de la Universidad de Ankara. Tiene un máster en seguridad y salud laboral. Lleva 22 años enseñando, ha sido administrador durante 8 años y actualmente trabaja como Director de Educación Nacional del Distrito de Yenışehir. Corona su experiencia en proyectos locales en el ámbito de Erasmus.

**Gilberto MARZANO**, Dr. en Filosofía, Presidente de Ecostituto. Miembro del consejo de profesores del doctorado de la Universidad de Udine en Economía, Ecología, Paisaje y Territorio y profesor de la Universidad Janusz Korzacz de Varsovia (Polonia). Vicepresidente de IPSAPA (Sociedad Interregional para la Participación en la Gestión del Paisaje y el Medio Ambiente). Es autor de numerosas publicaciones científicas y técnicas; durante muchos años fue profesor en la Universidad de Trieste y en la Universidad de Udine (informática); trabajó como director ejecutivo en empresas privadas de TIC, y fue director de un laboratorio de software de I+D y jefe de proyecto de muchos proyectos importantes. Es experto en proyectos de la UE y participa en muchos proyectos internacionales como coordinador. Investiga sobre la innovación social digital, así como sobre el crowdsourcing, el crowdsensing y el crowdfunding en los sectores sociales.

**Yeliz NUR AKARÇAY es licenciada** en relaciones internacionales y diplomada en enseñanza de inglés. Yeliz es profesora y formadora de inglés con una amplia experiencia en educación no formal y en el desarrollo de metodologías y actividades educativas creativas e innovadoras. Es una jefa de proyecto plenamente cualificada con más de 15 años de experiencia en el diseño y la coordinación de proyectos internacionales, así como en la impartición de una amplia gama de formaciones de aprendizaje para adultos sobre temas como las nuevas tecnologías y las competencias digitales, diseñadas para adaptarse a todos los niveles y necesidades, así como formaciones para educadores centradas en el desarrollo de las competencias digitales y de las TIC y en cómo utilizar las herramientas digitales en los entornos de aprendizaje. También lleva a cabo actividades para adultos poco cualificados y ha adquirido experiencia en innovación social e inclusión a través de la colaboración con instituciones de educación de adultos de toda Europa.

**Hüseyin PARS trabajó** como administrador en la Dirección del Centro de Educación Pública desde 2011. Ha realizado muchos proyectos locales y luego se involucró en el proyecto de perfeccionamiento en el ámbito de Erasmus.

**Özcan YÜKSEL** es un gestor de proyectos con más de 10 años de experiencia y es licenciado en Gestión de Recursos Humanos por la Universidad de Çukurova. Desde 2012, trabaja como coordinador de formaciones centradas principalmente en la integración de los migrantes, la inclusión social, la democracia, la promoción del diálogo, el compromiso de los jóvenes, la alfabetización mediática y la educación global.

## Sobre las organizaciones asociadas



**Sarıçam Halk Eğitimi Merkezi (Centro de Educación Pública Saricam)** es una institución pública fundada en 2009 en Adana (Turquía) y afiliada a la Dirección General de Aprendizaje Permanente del Ministerio de Educación Nacional. Saricam HEM, que ofrece servicios de formación durante todo el año, incluidos los fines de semana y las noches, realiza tareas de acuerdo con los principios y objetivos de la educación no formal. Desde 2010, Sarıçam HEM se encarga de la ejecución y planificación de los servicios de educación de adultos en los ámbitos de la educación, la formación, la orientación, el acceso a la información, el asesoramiento, la cultura, las artes y los deportes. Sarıçam HEM ofrece actividades educativas no formales en colaboración con diversas instituciones gubernamentales y privadas, así como con organizaciones de voluntarios. Sus principales responsabilidades incluyen la ejecución de actividades de formación, así como la asistencia y el seguimiento de las actividades de formación. Sarıçam HEM también lleva a cabo actividades destinadas a garantizar la adaptación de los adultos que no han completado la educación formal a las condiciones tecnológicas, sociales y culturales en constante cambio.



**Mesleki Girişimciler ve Toplum Gönüllüleri Derneği (MEGIDER):** es una organización gubernamental sin ánimo de lucro fundada en 2010. Su objetivo es crear una estructura de apoyo y desarrollo de las organizaciones de voluntariado que trabajan en los ámbitos de la inclusión social, la innovación social y el emprendimiento social, la solidaridad, el fomento del empleo, la lucha contra la pobreza, el desarrollo cultural, el aprendizaje permanente y el ecodesarrollo. MEGIDER es una organización que imparte cursos de formación, especialmente en los ámbitos de la inclusión social, la educación especial, el empleo, la integración de los inmigrantes y las TIC. MEGIDER imparte educación no formal a jóvenes y adultos con el objetivo de ayudarles a adquirir las habilidades que necesitan para llevar una vida satisfactoria y productiva.



**Karataş Halk Eğitimi Merkezi (KHEM):** es una institución gubernamental no formal que se encuentra en Karataş, Adana, en el sur de Turquía. Karataş es una ciudad pequeña pero con un alto grado de población emigrada de Siria. Nuestra misión es conectar a las personas, promover el aprendizaje no formal y permanente entre nuestra sociedad y apoyar proyectos de calidad e innovadores que se ajusten a las necesidades de las personas adultas. Promovemos: La creatividad y el potencial artístico de las personas adultas, la integración y la inclusión de grupos vulnerables en la sociedad, incluidas las personas con discapacidades, deficiencias mentales y físicas, las minorías étnicas, los grupos desfavorecidos, los desempleados, los jóvenes de las zonas rurales, los inmigrantes, etc., la participación activa de las personas adultas desfavorecidas en diferentes formaciones y actividades, el apoyo a las personas en su desarrollo personal a través de la participación en programas y proyectos educativos europeos en el ámbito de la educación, el deporte, la ciencia, la cultura, el estilo de vida saludable, el deporte, el activismo y la iniciativa de los jóvenes, la creación de una actitud proactiva hacia la educación.



**Ecoistituto del Friuli Venezia Giulia:** se creó en 1989 y tiene su sede en Udine. Es una organización de investigación sin ánimo de lucro especializada en el desarrollo sostenible. Sus principales ámbitos de investigación son:

- 1) Innovación social digital.
- 2) Metodologías innovadoras de enseñanza-aprendizaje.
- 3) Necesidades educativas especiales.
- 4) Robótica social.



**DomSpain SLU:** Empresa de formación y consultoría activa a nivel nacional e internacional. Ofrece una variedad de servicios al sector público y privado de España y participa activamente en programas internacionales a través de una red bien establecida de socios en el extranjero. DomSpain participa en el Pacto por las Capacidades de la UE. El departamento de formación de DomSpain desarrolla programas educativos en cuatro direcciones principales: cursos/talleres para estudiantes adultos, incluyendo lenguas extranjeras, TIC y clases de crecimiento personal; FP: TIC, lenguas extranjeras, empleabilidad, aprendizaje basado en el trabajo; formaciones para educadores centradas en la mejora de las

competencias en lenguas extranjeras, uso de herramientas digitales y nuevos métodos de enseñanza, aprendizaje combinado; y actividades extracurriculares para escolares y padres, incluyendo lenguas extranjeras, robótica, codificación y seguridad en Internet. Los cursos y las formaciones se llevan a cabo en nuestras propias instalaciones, así como en 10 centros cívicos y 5 escuelas de primaria y secundaria de la provincia de Tarragona. Empleamos a 40 educadores y contamos con unos 1400 alumnos cada año académico. En el ámbito de las TIC, DomSpain ha adquirido experiencia a través de muchos años de protección de infraestructuras informáticas para ofrecer a organizaciones, empresas, organismos públicos y otras entidades soluciones integrales, que les ayuden a garantizar la seguridad cibernética. DomSpain orienta y apoya a entidades como centros educativos, organismos públicos, empresas sociales y ONGs en la digitalización de sus procesos internos de trabajo. Asimismo, DomSpain cuenta con un equipo altamente cualificado en tecnologías de la información que ha implementado diversos proyectos nacionales e internacionales, entre los que se encuentra el desarrollo de plataformas educativas. DomSpain es miembro de la International E-Learning Association, una red internacional de profesionales, investigadores y estudiantes de e-learning



**Yenişehir İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü:** se fundó oficialmente en 2008 y se encuentra en Mersin. YIMEM es una autoridad pública y se encarga de planificar y coordinar todo tipo de actividades de educación y formación. YIMEM se encarga de supervisar todo tipo de instituciones educativas formales y no formales. La estructura administrativa de la Dirección consta de escuelas primarias, escuelas secundarias, escuelas de formación profesional e instituciones de educación no formal. La misión de la Dirección es supervisar el sistema educativo nacional turco, garantizar que las instituciones educativas funcionen de acuerdo con la legislación, satisfacer sus necesidades y supervisarlas. YIMEM lleva a cabo actividades educativas y de formación de acuerdo con los principios y desarrollos contemporáneos y tiene como objetivo educar a personas creativas, respetuosas con los derechos humanos y el medio ambiente, de acuerdo con las normas de la UE, conforme a los requisitos de la era digital, elevando la calidad de la educación a la luz de los principios seculares, libres y democráticos. YIMEM forma a profesores en prácticas cada año y organiza formaciones para profesores en la región.



**TEAM4Excellence (T4E):** es una asociación juvenil rumana cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida a través de actividades de educación, investigación y asesoramiento. Para hacer frente a los retos de la sociedad, T4E ofrece oportunidades de aprendizaje y asesoramiento profesional para la inclusión social, el desarrollo y la empleabilidad de jóvenes y adultos, y equipa a los formadores con competencias y habilidades clave para fomentar el desarrollo personal y profesional. En el marco de más de 50 proyectos financiados por la UE, la asociación produce y transfiere innovación, experiencia y conocimientos técnicos mediante la cooperación con socios nacionales e internacionales. Mediante la organización de actos, cursos de formación y conferencias, T4E refuerza la colaboración entre las personas, apoya a las organizaciones y tiende un puente entre generaciones. Los amplios conocimientos en materia de gestión permiten al personal de T4E ofrecer asesoramiento a grandes empresas y PYME utilizando el modelo EFQM y el Business Model Canvas.

## Bibliografía

30 cosas que puedes hacer para fomentar la creatividad, por Miriam Clifford:

<https://www.opencolleges.edu.au/informed/creativity/promote-creativity-in-your-classroom/>

A. Abraham, La neurociencia de la creatividad. Cambridge University Press, 2018.

Abdelkader M. A. E., Rasha E. S. A. (2021). The Effectiveness of De Bono's Six Thinking Hats Technique in the Development of Critical Thinking and Numerical Sense in Mathematics Education in Oman, pp. 4-17, 76. Doi: 10.17051/ilkonline.2021.01.138

Abraham, A. (2016). Género y creatividad: Una visión general de la literatura psicológica y neurocientífica. *Brain Imaging and Behaviour*, 10(2), 609-618.

Aguilar D y Pifarre Turmo M (2019) Promover la creatividad social en la educación científica con tecnología digital para superar las desigualdades: A Scoping Review. *Front. Psychol.* 10:1474

ALBERT,R.S. (1996) Algunas razones por las que la creatividad infantil no suele pasar de la pubertad al mundo real.En M.A. RUNCO(Ed.)

Amabile, T. M. (1996). *Creativity in Context: Actualización de la Psicología Social de la Creatividad*. Boulder, CO, Westview Press.

Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1154-1185.

Cook, P. (19998). *The Creativity Advantage-Is Your Organization the Leader of the Pack?*

Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., y Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1154-1184. <https://doi.org/10.2307/256995>

Un enfoque interactivo del aprendizaje y la enseñanza en la educación de las artes visuales por Zlata Tomljenović, Universidad de Rijeka (2015)

Anderson, N., De Dreu, C. K., y Nijstad, B. A. (2004). The routinization of innovation research: A constructively critical review of the state-of-the-science. *Journal of organizational behaviour*, 25(2), 147-173.

Andrews, E., (original:18.12.2012, actualizado:18.02.2021), 11 Innovations That Changed History, recuperado de: <https://www.history.com/news/11-innovations-that-changed-history>

Anna Jarrotul Khoiriyah<sup>1\*</sup> y Husamah (2018). Aprendizaje basado en problemas: habilidades de pensamiento creativo, habilidades de resolución de problemas y resultado de aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado. Recuperado de <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jpbi>

Arias, E. G., Eden, H., Fischer, G., Gorman, A., & Scharff, E. (2001). Trascendiendo la mente humana individual: Crear una comprensión compartida a través del diseño colaborativo. En J. M. Carroll (Ed.), *Human-computer interaction in the new millennium* (pp. 347-372). New York: ACM Press

Artes y educación. Fundamentos de pedagogía mesoaxiológica. Revista Española de Pedagogía: <https://revistadepedagogia.org/informaciones/artes-y-educacion-fundamentos-de-pedagogia-mesoaxiologica/>

Artun, Kazim. 2009. Teorías y métodos de la educación artística, Ankara: Ani Published

Astriani, D., Susilo, H., Suwono, H., Lukiati, B., & Purnomo, A. R. (2020). Mind Mapping in Learning Models: A Tool to Improve Student Metacognitive Skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(06), pp. 4-17. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i06.12657>

B. A. Hennessey y T. M. Amabile. "Creatividad". *Annual Review of Psychology*, 2010, 61, p. 572.

Baker, M. y Rudd, R. (2001). Relaciones entre el pensamiento crítico y el creativo. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 51(1), 173-188.

Beghetto, R. A., y Karwowski, M. (2017). Hacia el desentrañamiento de las autocreencias creativas. En M. Karwowski & J. C. Kaufman (Eds.)

Bender W. N. (2015). 20 estrategias para las instrucciones STEM. Blairsville, PA: Learning Sciences International.

Bernabeu, N. y Goldstein, A. (2009). *Pedagógica. Creatividad*: Ediciones Narcea.

Black, P., (17.10.2020), The F Word - Monroe Journal, 11 de agosto de 2016, recuperado de: <https://petesperspective.com/the-f-word-monroe-journal-august-11-2016/>

Boden, M. (2001). *Creatividad en la educación*. London: Continuum.

Boden, M. A. (1992). Entender la creatividad. *The Journal of Creative behaviour*, 26(3), 213-217. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1992.tb01178.x>

Boone, L.W. y Hollingsworth, A.T. (1990). "El pensamiento creativo en las organizaciones empresariales". *Review of Business*, Fall Issue:1-6.

- Campbell, D. T. (1969). Reforms as experiments". *American Psychologist*, 24, 409-429. doi: 10.1037/h0027982
- Bozkurt Altan, & Hacıoğlu. (2018). Programa de educación STEM para profesores de ciencias: percepciones y competencias. *Revista de educación científica turca*, 13
- Braskamp, L. A., y Ory, J. C. (1994). *Assessing faculty work*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bratskeir, K., (29.12.2021), 21 inspiring creativity quotes that'll get your ideas flowing, extraído de: <https://www.wework.com/ideas/professional-development/creativity-culture/creativity-quotes>
- Brynjolfsson, E., y McAfee, A. (2014). *La segunda era de las máquinas: Trabajo, progreso y prosperidad en una época de tecnologías brillantes*. WW Norton & Company.
- Buckingham, D. (2003). *La educación en los medios de comunicación: Alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea*. Polity.
- Burnafor, G., Brown, S., Doherty, J., & McLaughlin, H. J. (2007). *Arts integration frameworks research and practice: A literature review*. Washington, DC: Arts Education Partnership
- Buzan, T. 2009. *Buku Pintar Mind Mapping*. Gramedia. Yakarta
- Martindale, "Personalidad, situación y creatividad". En J. A. Glover, R. R. Ronning, C. R. Reynolds, (Eds.), *Handbook of creativity*. Springer Science Business Media, 2013, p. 211.
- Cachia, R., y Ferrari, A. (2010). *La creatividad en la escuela: Una encuesta a profesores en Europa*. Sevilla: Comisión Europea - Centro Común de Investigación - Instituto de Prospectiva Tecnológica.
- CACHIA, R., FERRARI, A., ALA-MUTKA K. & PUNIE, Y. (2010) *Aprendizaje creativo y enseñanza innovadora: informe final del estudio sobre creatividad e innovación en la educación en los Estados miembros de la UE* (Sevilla, Instituto de Prospectiva Tecnológica, EUR 24675 ES
- Carlile, P.R. (2002). *Una visión pragmática del conocimiento y los límites: Los objetos límite en el desarrollo de nuevos productos*. Ciencia de la organización
- Carson S.H., Peterson J.B., Higgins D.M. *Fiabilidad, validez y estructura factorial del cuestionario de logro creativo*. *Creativity Research Journal*. 2005;17:37-50
- Catterall, J. S. (2002). *Las artes y la transferencia del aprendizaje*. *Critical Links: Learning in the Arts and Student Academic and Social Development* (pp. 151-157). Washington DC: Arts Education Partnership.

Clear, J., For a More Creative Brain Follow These 5 Steps, extraído de: <https://jamesclear.com/five-step-creative-process>

Clifford (2012). <https://www.opencolleges.edu.au/informed/creativity/promote-creativity-in-your-classroom/> Stein, M. 1953. Creatividad y cultura. *Journal of Psychology*, 36:311-322.

Collard Paul, Looney Janet.(2014) Alimentar la creatividad en la educación Vol.49.No.3. DOI: 10.1111/ejed.12090

Collins, A. y Halverson, R. (2009). Repensar la educación en la era de la tecnología: La revolución digital y las escuelas. New York: Teachers College Press.

Collins, M. A., y Amabile, T. M. (1999). Motivation and creativity. En R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 297-312). Cambridge University Press

Creative Problem Solving and Decision Making (2022), publicado por [www.firstselectbh.com](http://www.firstselectbh.com), recuperado de: [http://www.firstselectbh.com/courses\\_en.php?id=31&lang=en](http://www.firstselectbh.com/courses_en.php?id=31&lang=en)

Creatividad: Revisión del concepto por José Ramón Fernández Díaz (Universidad Internacional de la Rioja), Fátima Llamas Salguero (Universidad de Extremadura) y Mónica Gutiérrez Ortega (Universidad Internacional de la Rioja): <https://www.ugr.es/~reidocrea/8-37.pdf>

Csikszentmihalyi, M. (1999). Implicaciones de una perspectiva sistémica para el estudio de la creatividad. En R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 313-335). Cambridge University Press.

Csikszentmihalyi, Mihaly. *Creatividad: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. Nueva York: HarperCollinsPublishers, 1996. Imprimir.

Cummings, A., y Oldham, G. R. (1997). Potenciar la creatividad: La gestión del contexto laboral para el empleado de alto potencial. *California Management Review*

Henriksen, C. Richardson, R. Mehta, "Design thinking: Un enfoque creativo para los problemas educativos de la práctica". *Habilidades de pensamiento y creatividad*, 26, 2017, p. 141.

Dawson, S., Tan, J. P. L., & McWilliam, E. (2011). Midiendo el potencial creativo: Utilizando el análisis de redes sociales para supervisar la capacidad creativa de los alumnos. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(6). <https://doi.org/10.14742/ajet.921>

De Bono, E. (1967). *New think: The use of lateral thinking in the generation of new ideas*. Basic Books. Desarrollo Creativo: <https://educrea.cl/desarrollo-creativo/>

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776  
<http://www.crearterasmus.eu/>

development' en Scandinavian Journal of Educational Research, vol.43, no.3, 1999, páginas 259-273

Drazin, Robert, et al. "Multilevel Theorizing about Creativity in Organizations: A Sensemaking Perspective". The Academy of Management Review, vol. 24, nº 2, Academy of Management, 1999, pp. 286-307, <https://doi.org/10.2307/259083>.

Düşünme Ö. Y., İlişki E. D. (2016). La relación entre el pensamiento creativo y las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes, pp. 696. Doi: 10.16986/HUJE.2016018493

Educación Artística: Sustantivamente "Educación" y Adjetivamente "Artística" por José Manuel Touriñán López: Educación XX1, vol. 19, núm. 2, 2016, pp. 45-76 Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España

Elder y Paul (2020). El pensamiento crítico. Aprende las herramientas que utilizan los mejores pensadores. Londres: Rowman & Littlefield.

Elizabeth Radziszewski (2017) SCAMPER y la resolución creativa de problemas en ciencias políticas: Insights from Classroom Observation, Journal of Political Science Education, 13:3, 308-316, DOI: 10.1080/15512169.2017.1334562

Enseñanza de la ingeniería. Vol 1, No. 1. p. 238. Washington, DC: The American Society for Engineering Education.

Ertmer, P. A., y Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2016). Cambio tecnológico del profesorado: cómo se cruzan los conocimientos, las creencias y la cultura. Revista de Investigación sobre Tecnología en la Educación, 42

Esquivias-Serrano, M., T. (2004). Creatividad: Definiciones, antecedentes y aportaciones. Artículos. Repositorio universitario. Disponible en: <http://www.ru.tic.unam.mx:8080/tic/handle/123456789/693>

Farnworth, D., (08.01.2021), ¿Qué es la creatividad? 21 Authentic Definitions You'll Love [Free Poster], extraído de: <https://copyblogger.com/define-creativity/>

Fischer, G. & Ostwald, J. (2001) "Knowledge Management - Problems, Promises, Realities, and Challenges", IEEE Intelligent Systems, enero/febrero de 2001, pp. 60-72.

Fischer, G. (2001) "User Modeling in Human-Computer Interaction", User Modeling and User-Adapted Interaction (UMUAI), 11(1)

Fischer, M.G., Heeger, S., Hacker, U., Lehner, C.F. (2004). La detención mitótica en respuesta a la hipoxia y de los cuerpos polares durante la embriogénesis temprana requiere de Drosophila Mps1

Foshay, R., Kirkley, J. (1998). Principios para la enseñanza de la resolución de problemas .

Fromm, E. (1941). Escape from freedom, Rinehart inc.

FRYER, M. (1996) Creative Teaching and Learning (Londres, Paul Chapman Publishing Ltd)

Gehani, R. (2011). La creatividad individual y la influencia de los líderes conscientes en la innovación empresarial. Journal of technology management & innovation, 6(3), 82-92.

Gervais, J. (2016). "La definición operativa de la educación basada en competencias". La revista de educación basada en competencias. 1 (2): 98-106. [doi:10.1002/cbe2.1011](https://doi.org/10.1002/cbe2.1011).

Glăveanu, V. (2010a). Paradigmas en el estudio de la creatividad: Introduciendo la perspectiva de la psicología cultural. New Ideas in Psychology , 28, 79-93. doi: 10.1016/j.newideapsych.2009.07.007

Golian, L. M. (1999). Preferencias de estilo de pensamiento entre los bibliotecarios académicos: consejos prácticos para unas relaciones laborales eficaces.

Gordon, W. J. J. (1961). La sinéctica: El desarrollo de la capacidad creativa. Harper.

Rickards, Tudor. "Designing for creativity: Una revisión del estado del arte". Design Studies 1 (1980): 262-272.

Gouzouasis, P. (2006). A/r/tografía en la investigación musical: Una reunificación de músico, investigador y profesor. Arts and Learning Research Journal, 22(1), 23-42.

Greenstein, L. (2012). Accediendo a las habilidades del siglo 21: A guide to evaluating mastery and authentic learning. Estados Unidos: Corwin.

Guilford J.P. McGraw-Hill; Nueva York: 1959. Personalidad.

Guilford, J.P. (1950) Creatividad. American Psychologist, 5, 444-454.

<http://dx.doi.org/10.1037/h0063487> Formación industrial y comercial

Gustina, C., y Sweet, R. (2014). Creativos enseñando creatividad. International Journal of Art & Design Education, 33(1), 46-54. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2014.01778.x>

Habók, A., Nagy, J. Percepciones de los profesores en activo sobre el aprendizaje basado en proyectos. SpringerPlus 5, 83 (2016). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1725-4>

- Halliwell, S. (1993) Teacher creativity and teacher education, en D. Bridges & T. Kerry (Eds) Developing Teachers Professionally. Londres y Nueva York: Routledge.
- Hansen, Alvin H. (1938), Full Recovery or Stagnation, Nueva York: W.W. Norton.
- Hardiman, M. M. (2012). El modelo de enseñanza orientado al cerebro para las escuelas del siglo XXI. Thousand Oaks, CA: Corwin Press
- Harris, J., Mishra, P. y Koehler, M. (2009). El conocimiento del contenido pedagógico tecnológico de los profesores y los tipos de actividades de aprendizaje: Curriculum-based technology integration reframed. Journal of Research on Technology in Education
- Hayes, J.R. (1989). The Complete Problem Solver. 2nd Edition. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hennen, L., Van Keulen, I., Korthagen, I., Aichholzer, G., Lindner, R., & Nielsen, R. Ø. (2020). European e-democracy in practice (p. 359). Springer Nature.
- Hennessey B.A., Amabile T.M. Creatividad. Annual Review of Psychology. 2010;61:569-598.
- Henriksen, D., Hoelting, M., y el grupo de investigación Deep-Play. (2016). Repensando la creatividad y la tecnología en el siglo XXI: La creatividad en un mundo de YouTube. TechTrends
- Higgins, James M. y Craig M. McAllaster. "¿Quiere innovación? Entonces utilice artefactos culturales que la apoyen". Organizational Dynamics 31 (2002): 74-84
- Holly Carrell Moore (2019). ¡Mira lo que he hecho! Apps abiertas que despiertan la creatividad. Recuperado de <https://www.naeyc.org>
- Cómo ser creativo e innovador en el trabajo? (31.01.2019), publicado por [www.plopdo.com](http://www.plopdo.com) , recuperado de: <https://plopdo.com/2019/01/31/how-to-be-creative-and-innovative-in-the-workplace/>
- Hsieh C. T. (2003). Integración de la información en la instrucción de apreciación de las artes visuales para la clase de superdotados de primaria. Tesis de Máster, Instituto de Educación Especial, Universidad Normal Nacional de Taiwán, Taipei.  
[\[https://www.researchgate.net/publication/264563051\\_Nurturing\\_Creativity\\_in\\_Education/link/5d8b048aa6fdcc255496e30d/download](https://www.researchgate.net/publication/264563051_Nurturing_Creativity_in_Education/link/5d8b048aa6fdcc255496e30d/download)
- Huckin et al., (2012) Análisis crítico del discurso y retórica y composición. Disponible en [www.ncte.org](http://www.ncte.org)

Hul, J.V. (04.08.2017), 18 citas inspiradoras sobre la creatividad para vivir, de la dirección ULR aquí:  
<https://artfulparent.com/creativity-quotes/>

Ilustración de FierceAbin, (24.02.2014), Leonardo da Vinci - İllüstrasyon, Extraído de:  
<https://www.istockphoto.com/tr/vekt%C3%B6r/leonardo-da-vinci-gm474901855-35481160>

Equipo editorial de Indeed, (29.04.2021), 7 ejemplos de creatividad e innovación, extraído de:  
<https://www.indeed.com/career-advice/career-development/creativity-and-innovation-examples>

El aprendizaje interactivo de las artes visuales en el desarrollo de la creatividad de los niños pequeños por Sylvia Stavridi, Bibliotheca Alexandrina, Alejandría, Egipto

Tecnología web interactiva en el aula de arte: Pr oom: Problemas y posibilidades por Marie Lynne Aitken Oxborrow, Brigham Young University - Provo

Ito, Mizuko et al. 2009. Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out: Kids Living and Learning with New Media. Cambridge, MA: MIT Press.

Jain A., Jain, N., & Singh (2018). A peek into creative thinking Recuperado de <https://www.academia.edu>

Jauk, E., Benedek, M., Dunst, B., & Neubauer, A. C. (2013). La relación entre la inteligencia y la creatividad: Nuevo apoyo a la hipótesis del umbral mediante la detección empírica de puntos de ruptura. *Intelligence*, 41(4), 212-221. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2013.03.003>

Jeffrey, B. y Woods, P. (2003), *The Creative School*. London: RoutledgeFalmer

Jeffrey, B., y Craft, A. (2004). Enseñar de forma creativa y enseñar para la creatividad: Distinciones y relaciones. *Educational Studies*, 30(1), 77-87. <https://doi.org/10.1080/0305569032000159750>

Jenkins, H. (2006). *La cultura de la convergencia: Donde chocan los viejos y los nuevos medios*. Nueva York, NY: NYU Press.

Jiang, H. Y., & Zhang, Y. T. (2018). Investigación sobre la reforma de la enseñanza del diseño artístico basada en "Internet +". *Casa del Arte Dramático*, 1, 1-3

Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Smith, K. (2014). El aprendizaje cooperativo: Mejorando la instrucción universitaria al basar la práctica en una teoría validada. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3), 85-118.

Junginger, John et al. "Efectos de las enfermedades mentales graves y el abuso de sustancias en los delitos penales". *Psychiatric services* (Washington, D.C.) vol. 57,6 (2006): 879-82.

doi:10.1176/ps.2006.57.6.879

K. Robinson, *Out of our minds: Aprendiendo a ser creativos*. John Wiley & Sons, 2011, p.198.

Kalb, C., (2017), *What Makes a Genius?*, recuperado de:

<https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/genius-genetics-intelligence-neuroscience-creativity-einstein>

Kanchanachaya, N. (2012). Desarrollo de un modelo de aprendizaje mixto basado en los principios de resolución creativa de problemas utilizando el pensamiento lateral para mejorar las habilidades de resolución creativa de problemas para la producción de medios de instrucción de los profesores en formación. Bangkok, Tailandia: Universidad de Chulalongkorn.

Kao, J. J. (1996). *Jamming: Arte y disciplina de la creatividad empresarial*. Nueva York: Harper Collins.

Karajz, S. (2021). El impacto de la Industria 4.0 en los procesos de innovación social. *Teoría Metodología Práctica: Club de Economía de Miskolc*, 17(SI), 3-10.

Karayağmurlar, B. (1990). *Sanatta yaratıcılık ve eğitim*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Kaufman, J. C., y Beghetto, R. A. (2009). Más allá de lo grande y lo pequeño: El modelo de las cuatro c de la creatividad. *Review of general psychology*, 13(1), 1-12.

Kokotsaki, D. y Menzies, V. y Wiggins, A. (2016) "Aprendizaje basado en proyectos: una revisión de la literatura", *Improving schools*, 19 (3). pp. 267-277.

Kumar, V. (2012). *101 métodos de diseño: Un enfoque estructurado para impulsar la innovación en su organización*. John Wiley & Sons.

La creatividad: concepto, técnicas y aplicaciones por Autor: Mtra. Claudia Vanessa Joachin Bolaños:

[https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/166/mod\\_resource/content/1/la-creatividad/index.html](https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/166/mod_resource/content/1/la-creatividad/index.html)

La importancia de la educación artística en la escuela por Auca Projectes Educatius:

<https://www.auca.es/la-importancia-de-la-educacion-artistica-en-la-escuela/4>

Lacey, D.L., Erdmann, J.M., Teitelbaum, S.L., Tan, H.-L., O'Hara, J., y Shioi, A. (1995). Interleukin 4, interferon-g, and prostaglandin E impact the osteoclastic cell-forming potential of murine bone marrow macrophages. *Endocrinología*

Ladyman, J., Lambert, J., y Wiesner, K. (2013). ¿Qué es un sistema complejo? *European Journal for Philosophy of Science*, 3(1), 33-67.

Las 14 claves para potenciar la creatividad: <https://psicologiymente.com/inteligencia/claves-potenciar-creatividad>

Lauren M. Stevenson y Richard Deasy, *Third Space: When Learning Matters* (Washington DC: Arts Education Partnership, 2005),

Lee, J. R. (2001). *Teoría y método para la educación creativa*. Paju: Education & Science Press.

Levy, Frank y Richard J. Murnane. "La nueva división del trabajo: Cómo los ordenadores están creando el próximo mercado de trabajo". (2003).

LOONEY, J. (2009) Evaluación e innovación en la educación. *OECD Education Working Papers*, No. 24 (París, OCDE). doi: 10.1787/222814543073

López-Fernández, V. (2015). Importancia de la valoración de la creatividad desde las bases neuropsicológicas (p. 140-162). En P. Martín-Lobo y E. Vergara-Moragues (coordinadora). *Procesos e instrumentos de evaluación neuropsicológica educativa*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Loveless, AM (1997). *Working With Images, Developing Ideas* en A. McFarlane (ed) *Information Technology and Authentic Learning*. Londres: Routledge

Low, G. R. y Nelson, D. B. (primavera de 2005). *Emotional intelligence: The role of transformative learning in academic excellence*. Estudio de Texas sobre la educación secundaria, 14(2). Asociación de Directores de Escuelas Secundarias de Texas.

M. A. Runco, "Investigación sobre la creatividad: Originalidad, utilidad e integración". *Creativity Research Journal*, 1(1), 1988, p. 4.

M. I. Stein. "Creatividad y cultura". *Revista de Psicología: Interdisciplinaria y Aplicada*, 36(2), 1953, pp. 311-322.

Malodi Özyaprak y Marilena Z. Leana-Taşçılar (2019). La eficacia del aprendizaje autorregulado en la enseñanza de la técnica SCAMPER de la creatividad. Recuperado de <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1476185>

March, J. G. (1991). Exploración y explotación en el aprendizaje organizativo. *Organization science*, 2(1), 71-87.

Marzano, G. Grewinsky, M., Kawa, M., & Lizut, J. (2020). Hacia los cambios de las habilidades y competencias del mercado laboral, Elipsa.

Miller HB, Sawyers JK. 1989. A comparison of self and teachers' ratings of creativity in fifth grade children. *Creat. Child Adult Q.* 14:179-85, 229-38

Mitchell, C. M. (1996). Human-Centered Automation: A Philosophy, Some Design Tenets, and Related Research. En *Human Interaction with Complex Systems* (pp. 377-381). Springer, Boston, MA.

Mohta, A., Joongel : Mother of All Custom Search Engines, extraído de:

<https://www.technospot.net/blogs/joongel-mother-of-all-custom-search-engines/>

Morris, W. (2006). Creativity: Its Place in Education. jpb.com, Erps-Kwerps, Bélgica.

[http://www.jpb.com/creative/Creativity\\_in\\_Education.pdf](http://www.jpb.com/creative/Creativity_in_Education.pdf)

Muslim, H., & Itoh, M. (2019). Un marco teórico para diseñar sistemas de automatización automatiz centrados en el ser humano. *Cognición, tecnología y trabajo*, 21(4), 685-697.

Nathalie Bonnardel, John Didier, Variantes del brainstorming para favorecer el diseño creativo, *Applied Ergonomics*, Volume 83, 2020, 102987, ISSN 0003-6870, <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102987>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687018305520>)

Comité Consultivo Nacional de Educación Creativa y Cultural. (1999). Todos nuestros futuros: Creatividad, cultura y educación (p. 62). Suffolk: DfEE publications.

Navilon, G., (2019), El proceso creativo: Para mejorar tu creatividad, sigue estos 5 pasos, recuperado de:

<https://ideapod.com/the-creative-process/>

Nesta. La agencia de innovación del Reino Unido para el bien social: <https://www.nesta.org.uk/>

Nikogosyan, A., (16.12.2019), Marco para guiar su proceso de resolución creativa de problemas, recuperado de: <https://medium.com/andranik/framework-to-guide-your-creative-problem-solving-process-46b83533adc>

NONAKA, I. & KONNO, N. (1998) El concepto de "ba": La construcción de una base para la creación de conocimiento. *California Management Review*, 4

Osborn, A. F. (1953). *La imaginación aplicada*.

P. Griffin, E. Care (eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, *Educational Assessment in an Information Age*, DOI 10.1007/978-94-017-9395-7\_2

P. Krugman, P. (2014). Cuatro observaciones sobre el estancamiento secular, *Secular stagnation: Hechos, causas y curas*, 61-68.

Patrick, C. (1937). El pensamiento creativo en los artistas. *Journal of Psychology*, 4(1), pp. 35-73.

Patrick, C. (1937). El pensamiento creativo en los poetas. *Journal of Psychology*, 26(178), pp. 1-74.

Patrick, C. (1938). El pensamiento científico. *The Journal of Psychology*, 5(1), pp. 55-83.

Peek, S., (23.07.2021), *Creativity Is Not Innovation (But You Need Both)*, extraído de:  
<https://www.businessnewsdaily.com/6848-creativity-vs-innovation.html>

Piaget, J. (1932). *El juicio moral del niño*. Harcourt, Brace.

PLUCKER, J. A. & MAKEL, M. C. (2010) Evaluación de la creatividad, en: J. C. KAUFMAN & R. J. STERNBERG (Eds) *The Cambridge Handbook of Creativity* (Nueva York, Cambridge University Press).

Plunkett, D. (1990). La organización creativa: Una investigación empírica sobre la importancia de la participación en la toma de decisiones. *The Journal of Creative behaviour*, 24(2), 140-148.  
<https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1990.tb00535.x>

PORTFOLIO H 5 CREATIVIDAD, la presentación se puede encontrar aquí:  
<https://slidetodoc.com/portfolio-h-5-creativity-thoughts-for-all-of/>

Prentice, R. (2000). *Creatividad Una reafirmación de su lugar en la educación infantil*. *Curriculum Journal*

Prompan, I. (2007). *A development of a WEB-based instructional model based on Brain-based learning process in design course to enhance creative thinking of undergraduate students*. Bangkok, Tailandia: Universidad de Chulalongkorn.

Pryanka Rani y Nidhi Agarwal (2020). *Estilos de pensamiento: una visión general*, 1, DOI: 10.5281/zenodo.3837701

Punya Mishra & Rohit Mehta (2017) *What We Educators Get Wrong About 21st-Century Learning: Resultados de una encuesta*, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*,

Project: 2020-1-TR01-KA227-ADU-097776  
<http://www.crearterasmus.eu/>

Rabkin, N., y Redmond, R. (2004). Putting the Arts in the Picture: Reframing Education in the 21st Century. Chicago, IL: Columbia College

Raudsepp, E., V. (1983). Cómo crear una nueva idea.

Reggio Emilia: Una herramienta esencial para desarrollar el pensamiento crítico en la primera infancia: <https://naerjournal.ua.es/article/view/v6n1-6>

Rickards, Tudor. "Diseñar para la creatividad: Una revisión del estado del arte". Design Studies 1 (1980): 262-272.

Ricker, J., (actualizado el 23.01.2022), The Relationship Between Intelligence & Creativity, extraído de: <https://study.com/academy/lesson/the-relationship-between-intelligence-creativity.html>

Rinaldi, J. (03.12.2017), 15 citas para despertar el creativo que llevas dentro [SlideShare], recuperado de: <https://www.impactplus.com/blog/quotes-to-awaken-creativity-slideshare>

Robinson, H. R. (2013). La integración de las artes y el éxito de los estudiantes desfavorecidos: Una evaluación de la investigación. Arts Education Policy Review, 114, 191-204.  
doi:10.1080/10632913.2013.826050

Rodríguez-Muñoz, F., J. (2011). Contribuciones de la neurociencia al entendimiento de la creatividad humana. Arte, Individuo y Sociedad, 23 (2), 45-54.

Runco, M. A., y Jaeger, G. J. (2012). La definición estándar de creatividad. Creativity research journal, 24(1), 92-96.

Russell, J., y Zembylas, M. (2007). Arts Integration in the Curriculum: A Review of Research and Implications for Teaching and Learning. En L. Bresler (Ed.), International Handbook of Research in Arts Education (pp. 287-302). Dordrecht: Springer.

Ryhammar, L. & Brolin, C, 'Creativity research: historical considerations and main lines of

Sabol, F. R. (2006). El desarrollo profesional en la educación artística: Un estudio de las necesidades, problemas y preocupaciones de los educadores de arte. Reston, VA: National Art Education Association

Sak U., San, İ., Ören, M. Üstindağ & los demás (2011). Okulöncesinde Yaratıcılık. Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi.

Sarooghi, H., Libaers, D., y Burkemper, A. (2015). Examinar la relación entre la creatividad y la innovación: Un meta-análisis de los factores organizativos, culturales y ambientales. *Journal of business venturing*, 30(5), 714-731.

Scott, W. A. (1965). *Valores y organizaciones: Un estudio de las fraternidades y hermandades*. Chicago: Rand McNally

Sebok, A., y Wickens, C. D. (2017). Implementación de leñadores y cisnes negros en herramientas basadas en modelos para apoyar la interacción entre humanos y automatización. *Human factors*, 59(2), 189-203.

Seltzer, K. & Bentley, T, *The creative age: knowledge and skills for the new economy*, Demos, Londres, 1999

Seyihoglu, A. & Kartal, A. (2010). Los puntos de vista de la enseñanza sobre la técnica de los mapas mentales en las lecciones de ciencias de la vida y ciencias sociales de primaria basadas en el método constructivista. *Educational Science: Theory & Practice*, 10(3), 1637-1656.

Shneiderman, B. (2020). Inteligencia artificial centrada en el ser humano: Fiable, segura y digna de confianza. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(6), 495-504.

Simonton, D. K. (2008). Creatividad y genio. En O. P. John, R. W. Robins, & L. A. Pervin (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 679-698). The Guilford Press.

Simonton, D. K. (2012). Teaching Creativity: Hallazgos actuales, tendencias y controversias en la psicología de la creatividad. *Journal of Psychology*, 39(3), 217-222.

<https://doi.org/10.1177/0098628312450444>

Singh B. (1985). El azar en algunas características del comportamiento del profesor y su efecto en la creatividad del alumno. *Indian Journal of Applied Psychology*.

Sintapanon, S. (2009). *Educational Innovation to develop youth's quality* (3ª ed.). Bangkok, Tailandia: 9119 Technic Printing.

Spivack, G., y Shure, M. B. (1974). *Social adjustment of young children: Un enfoque cognitivo para resolver problemas de la vida real*. Jossey-Bass.

Stein, M.I, *Stimulating creativity*, Vol. 1, Individual procedures, Academic Press, New York, NY,1974

Stein, M.I. (1953). Creatividad y cultura. *Journal of Psychology*, 36(2), pp. 31-322.

Sternberg R.J., Lubart T.I. El concepto de creatividad: Perspectivas y paradigmas. En: Sternberg R.J., editor. Handbook of creativity. Cambridge University Press; Cambridge: 1999. pp. 3-15.

Sternberg, R. J. (2003) Estilos de pensamiento. Cambridge: Cambridge University Press

Sternberg, R. J. (2010). Enseñar la creatividad, no la memorización. Chronicle of Higher Education, 57(8), 1-4. Chicago

Sternberg, R. J., y Williams, W. M. (1996). How to develop student creativity. Alexandria, VA: Asociación de Supervisión y Desarrollo Curricular

Sternberg, R. J., Kaufman, J. C., y Pretz, J. E. (2002). The creativity conundrum: A propulsion model of kinds of creative contributions.

Strauch, B. (2017). Ironías de la automatización: Todavía sin resolver después de todos estos años. IEEE Transactions on Human-Machine Systems, 48(5), 419-433.

Sugimoto, M., Hosoi, K., & Hashizume, H. (2004) "Caretta: A System for Supporting Face-to-Face Collaboration by Integrating Personal and Shared Spaces". En Proceedings of CHI2004, Viena, Austria.

Tamsah H., Ilyas J. B. & Yusriadi Y. (2021). Crear creatividad docente a través de la gestión de la formación, la formación de la eficacia y la calidad del profesorado en la pandemia de Covid-19 , DOI: [10.29333/ejecs/800](https://doi.org/10.29333/ejecs/800)

Tatiana de Cassia Nakano, Walquiria de Jesus Ribeiro, Angela Magda Rodrigues Virgolim, (2021), Relationship between creativity and intelligence in regular students and giftedness students, recuperado de: <https://www.scielo.br/j/pusf/a/mmsVpJTvwPSZst3t4LTqJ5j/>

Formación del profesorado: la tecnología ayuda a desarrollar un perfil profesional innovador y reflexivo: <https://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/view/v12n2-hepp-prats-holgado/2606.html>

El conocimiento pedagógico de los profesores y la profesión docente. Informe de antecedentes y objetivos del proyecto por Sonia Guerriero: [https://www.oecd.org/education/ceri/Background\\_document\\_to\\_Symposium\\_ITEL-FINAL.pdf](https://www.oecd.org/education/ceri/Background_document_to_Symposium_ITEL-FINAL.pdf)

Texto de Oxbridge Team, What Makes a genius? Definition, Characteristics, and Qualities Explained, extraído de: <https://oxbridgehomelearning.uk/blog/characteristics-of-a-genius/>

Texto del equipo Click Americana, (20.04.2020), About Albert Einstein: The life & work of the genius scientist, and why he mattered, recuperado de: <https://clickamericana.com/topics/science-technology/about-albert-einstein>

Texto del equipo de contenidos de Mind Tools, (2016), Creative Problem Solving: Finding Innovative Solutions to Challenges, recuperado de: [https://www.mindtools.com/pages/article/creative-problem-solving.htm#:~:text=Creative%20problem%20solving%20\(CPS\)%20is,obstacles%20and%20reach%20y%20your%20goals.](https://www.mindtools.com/pages/article/creative-problem-solving.htm#:~:text=Creative%20problem%20solving%20(CPS)%20is,obstacles%20and%20reach%20y%20your%20goals.)

Torrance E.P. Personnel Press; Princeton: 1966. Pruebas Torrance de pensamiento creativo: Manual de instrucciones y puntuación

Torrance, E.P, Torrance tests of creativity, Personnel Press, Princeton, 1966

Treffinger, D. J. (1995). Creative problem-solving : Overview and educational implications. Educational Psychology Review, 7(3), 301-312.

Umut, Y., (09.02.2021), Sanatta Işık ve Gölge Tekniği: Chiaroscuro, recuperado de: <https://umutium.com/blog/sanat-ve-tasarim/sanatta-isik-ve-golge-teknigi-chiaroscuro/>

University of Waterloo, Teaching problem-solving skills, extraído de: <https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/developing-assignments/cross-discipline-skills/teaching-problem-solving-skills>

van Peppen, L.M., Verkoeijen, P.P.J.L., Heijltjes, A.E.G. et al. Mejora de las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes: ¿es beneficioso comparar ejemplos correctos y erróneos? Instr Sci 49, 747-777 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09559-0>

Vincent, A.S., Decker, B.P., y Mumford, M.D. (2002). Pensamiento divergente, inteligencia y experiencia: Una prueba de modos alternativos. Creativity Research Journal, 14, 163-178. [Enlaces]

Voogt, J. & Roblin, N. P. (2010). Habilidades del siglo XXI.

[http://opite.pbworks.com/w/file/attach/61995295/White%20Paper%2021stCS\\_Final\\_EN\\_G\\_def2.pdf](http://opite.pbworks.com/w/file/attach/61995295/White%20Paper%2021stCS_Final_EN_G_def2.pdf)

Wallach M.A., Kogan N. Holt, Rinehart and Winston; Nueva York: 1965. Modos de pensamiento en los niños pequeños: Un estudio de la distinción creatividad-inteligencia.

Weisberg, R.W. (1999). Creatividad e inteligencia. En R. J. Sternberg (Ed.), The Nature of Creativity. New York: Cambridge University Press.

¿Qué es la creatividad? La guía definitiva para entender la habilidad más importante de hoy en día por Kelly Morr: <https://99designs.es/blog/creative-thinking/what-is-creativity/>

Whattananarong, K. (2011). Innovación y tecnología de la educación técnica. Bangkok, Tailandia: Universidad Tecnológica del Rey Mongkut del Norte de Bangkok.

Wheeler, S., Bromfield, C. y Waite, S. J. (2002). Promover el pensamiento creativo mediante el uso de las TIC. Journal of Computer Assisted Learning, 18(1), 367-378

Wilson R.C., Guilford J.P., Christensen P.R. The measurement of individual differences in originality. Psychological Bulletin. 1953;50:362-370

Wilson, C. (2013). Brainstorming y más allá: un método de diseño centrado en el usuario. Newnes.

Woodman, Richard W., et al. "Toward a Theory of Organizational Creativity". The Academy of Management Review, vol. 18, nº 2, Academy of Management, 1993, pp. 293-321, <https://doi.org/10.2307/258761>.

Woods, D. D., Tittle, J., Feil, M., & Roesler, A. (2004). Envisioning human-robot coordination in future operations (Previsión de la coordinación hombre-robot en operaciones futuras). IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews), 34(2), 210-218.

Woods, D.R., Wright, J.D., Hoffman, T.W., Swartman, R.K., Doig, I.D. (1975). Teaching Problem-solving Skills.

Wycoff, Joyce.1995. Transformation thinking : tools and techniques that open the door to powerful new thinking for every member of your organization. Nueva York:Berkley Books

Junginger, John et al. "Effects of serious mental illness and substance abuse on criminal offenses".  
Psychiatric services (Washington, D.C.) vol. 57,6 (2006): 879-82. doi:10.1176/ps.2006.57.6.879

Yang, D. y Baldwin, S.J. (2020). El uso de la tecnología para apoyar el aprendizaje de los estudiantes en un entorno de aprendizaje STEM integrado. Revista Internacional de Tecnología en la Educación y la Ciencia (IJTES)

Yeates, K. O., y Selman, R. L. (1989). La competencia social en las escuelas: Toward an integrative developmental model for intervention. Developmental Review, 9

Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerin İncelenmesi. El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi

Yusnaeni, Corebima, A.D., Susilo, H., & Zubaidah, S. (2017). El pensamiento creativo del estudiante de bajo nivel académico sometido a la búsqueda resolver crear y compartir el aprendizaje integrado con la estrategia metacognitiva. Revista Internacional de Instrucción, 10(2), 245-262.

## Apéndice. Hojas de control del cuestionario de evaluación

### Hoja de control del cuestionario de evaluación nº 1 - respuestas correctas

1b	3b	5b	7a
2c	4c	6c	

### Prueba de evaluación no. 2 hoja de control - respuestas correctas

1c	3b	5a	7c
2a	4c	6a	

### Prueba de evaluación no. 3 hoja de control - respuestas correctas

1b	3b	5a	7b
2c	4a	6c	

### Prueba de evaluación no. 4 hoja de control - respuestas correctas

1a	3b	5c	7c
2b	4c	6c	

### Prueba de evaluación no. 5 hoja de control - respuestas correctas

1a	3c	5c	7c
2c	4a	6b	

### Prueba de evaluación no. 6 hoja de control - respuestas correctas

1c	3b	5b	7b
2c	4c	6a	

### Hoja de control del cuestionario de evaluación nº 7 - respuestas correctas

1b	3a	5b	7c
2b	4c	6a	

