

CLASE

3

Arte y Educación: Perspectivas desde las Neurociencias

Desarrollo integral a través del arte.
Efectos del arte en el desarrollo cognitivo,
emocional y social

Educación de calidad

INTRO DUC CIÓN

DE LA CLASE

GRADO / POSGRADO / TECNOLOGÍAS

Estudia a tu tiempo
sin interrupciones

EDUCACIÓN EN LÍNEA DE CALIDAD



En esta tercera semana realizaremos un análisis integral sobre el impacto del arte centrándonos en cómo fortalece las funciones ejecutivas del cerebro. Usted examinará de cerca la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio, observando cómo las actividades artísticas ejercitan estas habilidades esenciales para el aprendizaje académico y social.

Este enfoque le permitirá entender el desarrollo cognitivo, emocional y social no como procesos aislados, sino como un sistema interconectado potenciado por el arte. Al finalizar la semana, usted habrá consolidado su capacidad para analizar cómo el arte contribuye a un desarrollo humano más robusto y equilibrado en contextos educativos.

3. Desarrollo integral a través del arte: Efectos del arte en el desarrollo cognitivo, emocional y social

La intersección entre el arte y las neurociencias ha abierto nuevas fronteras en la comprensión de cómo las experiencias estéticas y creativas moldean el cerebro humano, especialmente durante los procesos educativos. Así, resulta fundamental analizar al arte como un potente motor para el desarrollo integral del ser humano. El arte, en sus múltiples manifestaciones, actúa como un catalizador que transforma la estructura y función cerebral mediante mecanismos de neuroplasticidad dependiente de la experiencia. Cuando los estudiantes se involucran en actividades artísticas, sus cerebros no solo procesan información sensorial y motora, sino que integran procesos cognitivos superiores, regulación emocional y habilidades sociales en una experiencia unificada. Esta integración es crucial para el desarrollo de competencias que trascienden el ámbito artístico y se transfieren a otras áreas del aprendizaje y la vida cotidiana. María Acaso (2017) sugiere que “para afrontar las incógnitas del siglo XXI, necesitamos situar las artes como una estrategia educativa, unas artes que dejan de ser entendidas como poiesis para entenderse como praxis” (p.6).

Título del enlace relacionado: El arte y la educación

Descripción del enlace relacionado: En este vídeo la reconocida investigadora española María Acaso explica qué elementos del mundo del arte pueden ser útiles para un educador.

Enlace: https://youtu.be/CF3ot08Xyk4?si=5_4bS_KTRr2MVh9W

a) Fundamentos neurocientíficos del arte en el desarrollo cognitivo

La participación en actividades artísticas desencadena procesos neurobiológicos que transforman la estructura y función cerebral. La creación y apreciación del arte activan simultáneamente regiones clave como la corteza prefrontal, el sistema límbico y áreas sensoriales, facilitando la neuroplasticidad al fortalecer conexiones sinápticas (Zatorre et al., 2012). Esta experiencia estética estimula la liberación de dopamina, mejorando la atención, el estado de ánimo y la consolidación de memorias duraderas. En efecto, el arte permite que el cuerpo completo se involucre en el proceso de aprendizaje a diferencia de los procesos tradicionales donde el cerebro es el único músculo implicado mientras los estudiantes permanecen sentados durante horas.

La práctica artística integra **procesos perceptivos, cognitivos y emocionales**, promoviendo redes neuronales más eficientes y flexibles. Su naturaleza multisensorial ofrece una estimulación rica que favorece el desarrollo de conexiones complejas, pues en la percepción estética del arte intervienen tres grandes sistemas: el sensomotor, el de conocimiento-significado y el de

emoción-valoración (Coburn et al., 2017). Por esto se optimiza la capacidad cerebral para adaptarse a nuevos desafíos y potenciar el desarrollo cognitivo integral mediante la reorganización neuronal constante.

Efectos específicos en el desarrollo cognitivo

El efecto cognitivo derivado de la participación en actividades artísticas es la mejora en las funciones ejecutivas, un conjunto de procesos cognitivos de alto nivel que incluyen **la planificación, la organización, la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio**, observa la Figura 1. Estas funciones son esenciales para el aprendizaje académico y el éxito en la vida cotidiana, y su desarrollo óptimo depende de experiencias educativas enriquecidas con metodologías activas y diversas gracias a la integración de otras disciplinas como el arte.

Figura 1

El arte mejora las funciones ejecutivas.





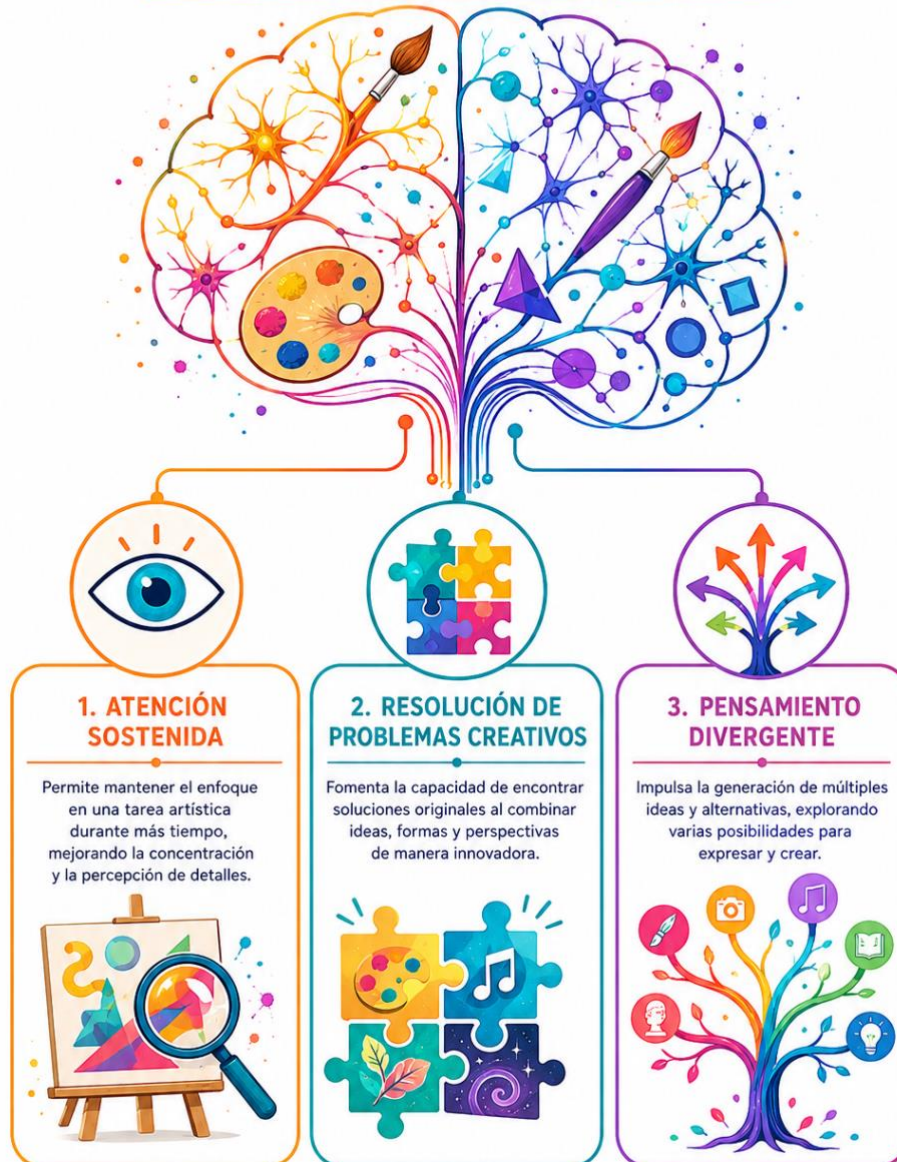
Nota: Imagen generada con OpenAI (2026) utilizando el prompt: "Infografía educativa que muestra un cerebro humano en perfil, donde las redes neuronales brillan con elementos artísticos vibrantes como salpicaduras de pintura, notas musicales y siluetas de ballet. La corteza frontal está resaltada en dorado brillante, representando las funciones ejecutivas. Flotando alrededor del cerebro hay iconos translúcidos que simbolizan: un calendario para la planificación, una pieza de rompecabezas para la organización, un engranaje giratorio para la memoria de trabajo, una bifurcación en el camino para la flexibilidad cognitiva y un gesto de mano de 'alto' para el control inhibitorio. Alto detalle, diseño flat. Fondo blanco. Textos legibles. Título: La participación en actividades artísticas mejora las funciones ejecutivas." Editada.

El arte también contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas específicas como **la atención sostenida es decir la manera como observamos** (Carrillo Quiroga, 2022), **la resolución de problemas creativos y el pensamiento divergente**. La naturaleza abierta y exploratoria de muchas actividades artísticas como observar un cuadro de arte, pintar un mural, crear un collage con recursos encontrados en la naturaleza o dramatizar situaciones de la vida real, entre otros, proporciona un espacio ideal para el desarrollo de estas habilidades, ya que requiere que los estudiantes generen múltiples soluciones a un mismo problema, evalúen diferentes opciones y tomen decisiones basadas en criterios estéticos y conceptuales. Este proceso de generación y evaluación de ideas fortalece las redes neuronales asociadas con el pensamiento creativo y la flexibilidad cognitiva.

Figura 2

El arte mejora las funciones ejecutivas.

El arte contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas.



Nota: Imagen generada con OpenAI (2026)

b) Fundamentos neurocientíficos del arte en el desarrollo emocional

El desarrollo emocional tiene sus raíces en la interacción dinámica entre el sistema límbico y la corteza prefrontal. El arte actúa como un puente crucial entre estas dos regiones, facilitando la regulación emocional y la integración de experiencias afectivas. La amígdala, centro de procesamiento de las emociones intensas como el miedo y la ira, se activa durante la experiencia estética, pero la participación artística permite una modulación de esta activación a través de la

corteza prefrontal, que proporciona una distancia psicológica y un marco de interpretación seguro.

La neurociencia del arte indica que la creación y apreciación artística estimula la liberación de oxitocina y serotonina, neurotransmisores asociados con la sensación de bienestar, la confianza y la reducción del estrés. La práctica artística reduce los niveles de cortisol, la hormona del estrés, lo que indica un efecto fisiológico directo en la reducción de la ansiedad. Este mecanismo es particularmente relevante en el contexto educativo, donde el estrés académico puede inhibir el aprendizaje. El arte ofrece el estado de flujo, descrito por Csikszentmihalyi y revisado la segunda semana, donde la atención se centra plenamente en la actividad, reduciendo la rumiación y la ansiedad. En las viñetas de la Figura 3 se ilustran los aspectos mencionados.

Figura 3. Fundamentos neurocientíficos del arte en el desarrollo emocional.



Nota: Imagen generada con OpenAI (2026).

Desde una perspectiva de neuroplasticidad, la expresión artística permite reescribir las respuestas emocionales condicionadas. Al externalizar emociones difíciles en una obra de arte, el individuo puede observarlas desde una perspectiva externa, lo que facilita el procesamiento cognitivo de la experiencia emocional. Este proceso de externalización activa áreas cerebrales relacionadas con la **teoría de la mente y la autorreflexión**, permitiendo una comprensión más profunda de las propias emociones y la capacidad de regularlas de manera adaptativa. La terapia

artística, basada en estos principios, ha demostrado eficacia en el tratamiento de trastornos de ansiedad y depresión, evidenciando el potencial del arte para la salud mental.

Efectos del arte en el desarrollo emocional

Los efectos del arte en el desarrollo emocional son tangibles y transformadores, influyendo en la capacidad de los estudiantes para **identificar, expresar y gestionar sus emociones**. La práctica artística proporciona un **lenguaje no verbal** para la expresión de sentimientos que a menudo son difíciles de verbalizar, especialmente en niños y adolescentes. Este canal de expresión alternativo es crucial para el desarrollo de la inteligencia emocional, que incluye la autoconciencia, la autorregulación, la motivación, la empatía y las habilidades sociales.

Un efecto notable es la mejora en la **regulación emocional** como se ilustra en la Figura 4. Los estudiantes que participan en actividades artísticas desarrollan estrategias más efectivas para manejar el estrés y la frustración. Por ejemplo, el proceso de pintar o esculpir requiere paciencia y tolerancia a la incertidumbre y al error, lo que fortalece la capacidad de retrasar la gratificación y mantener la calma ante los desafíos, pongamos el caso que se mancha el lienzo o se destruye el material que están esculpiendo. Estudios longitudinales han mostrado que los estudiantes involucrados en programas de artes muestran una disminución en los comportamientos disruptivos y un aumento en la resiliencia emocional, lo que se traduce en un mejor clima escolar y un mayor bienestar general.

Figura 4

Regulación emocional a través del arte



Nota: Imagen generada con OpenAI (2026).

El arte también fomenta **la empatía y la comprensión de las emociones** de los otros. Al crear obras que expresan experiencias humanas universales o verse involucrados en actividades artísticas de representación de personajes como la dramatización, los estudiantes aprenden a conectar con las emociones de sus compañeros y con los personajes históricos o literarios representados. Esta capacidad de **ponerse en el lugar del otro** es fundamental para el desarrollo de relaciones sociales saludables y para la construcción de una sociedad más inclusiva como se ilustra en la Figura 5. La apreciación de obras de arte de diferentes culturas también amplía la perspectiva emocional de los estudiantes, promoviendo la tolerancia y el respeto por la diversidad.

Figura 5

El arte fomenta la empatía y la comprensión de las emociones de los otros.



Nota: Imagen generada con OpenAI (2026) utilizando el prompt.

c) Fundamentos neurocientíficos del arte en el desarrollo social

El desarrollo social tiene sus bases en la cognición social, un conjunto de procesos cerebrales que permiten entender las intenciones, creencias y emociones de los demás. El arte, especialmente en sus formas colaborativas como bailar una coreografía o escribir una obra literaria grupal, activa las redes neuronales asociadas con la teoría de la mente, la empatía y la coordinación social. La corteza prefrontal medial y la unión temporoparietal son regiones clave

en estos procesos, y se ha demostrado que su actividad se modula positivamente a través de la participación en actividades artísticas grupales.

La neurociencia social sugiere que la sincronización de acciones y emociones en grupo, como ocurre en la música de conjunto o en el teatro, activa el sistema de **neuronas espejo**, facilitando la comprensión y la imitación de las acciones de los otros. Esta activación es fundamental para el **aprendizaje social y la formación de vínculos afectivos**. La experiencia compartida de crear arte genera una sensación de conexión y pertenencia, que es esencial para el desarrollo de habilidades sociales y la cohesión grupal.

Recurso de profundización sobre las neuronas espejo. Colocar aquí el archivo adjunto

Figura 6. *Las neuronas espejo en acción*



Nota: Imagen generada con Google (2026)

El arte también promueve **la comunicación no verbal y la interpretación de señales sociales** sutiles. En el teatro, por ejemplo, los actores deben leer y responder a las expresiones faciales y el lenguaje corporal de sus compañeros, lo que entrena la capacidad de detectar y procesar información social. Esta habilidad es transferible a las interacciones cotidianas, mejorando la capacidad de los estudiantes para navegar situaciones sociales complejas y construir relaciones significativas.

La diversidad cultural en el arte también juega un papel importante en el desarrollo social. La exposición a expresiones artísticas de diferentes culturas **amplía la comprensión de la experiencia humana y fomenta la empatía intercultural**. La neuroplasticidad permite que el cerebro se adapte a nuevas normas y perspectivas culturales, lo que es fundamental en un



mundo cada vez más globalizado. El arte actúa como un catalizador para el diálogo intercultural y la construcción de sociedades más inclusivas y justas.

Efectos del arte en el desarrollo social

Los efectos del arte en el desarrollo social son evidentes en la mejora de las habilidades de colaboración, la comunicación y la resolución de conflictos. Las actividades artísticas grupales, como la música de cámara, el teatro o la creación de murales colectivos, requieren una coordinación precisa y una comunicación efectiva entre los participantes. Estas experiencias fomentan la **capacidad de trabajar en equipo, de escuchar activamente y de negociar significados**, habilidades esenciales para el éxito en la vida profesional y personal.

Un efecto significativo es el **desarrollo de la empatía y la comprensión intercultural**. Al explorar y crear arte que refleja diversas experiencias humanas, los estudiantes desarrollan una mayor sensibilidad hacia las necesidades y perspectivas de los demás. Esto se traduce en una mayor disposición a ayudar a los otros y a participar en acciones comunitarias. De hecho, los estudiantes que participan en programas de arte comunitario muestran un mayor **compromiso cívico y una mayor participación en actividades de voluntariado**.

El arte también contribuye a la **inclusión social y a la reducción de la discriminación**. Las actividades artísticas proporcionan un espacio seguro donde todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o antecedentes, pueden participar y contribuir. Esto fomenta un sentido de pertenencia y valoración mutua, lo que es crucial para la construcción de comunidades escolares inclusivas. La expresión artística permite a los estudiantes de grupos marginados compartir sus historias y perspectivas, promoviendo la comprensión y el respeto por la diversidad.

Además, el arte fortalece la resiliencia comunitaria. En situaciones de crisis o conflicto, el arte puede servir como un medio para procesar traumas colectivos, reconstruir el tejido social y fomentar la esperanza. La capacidad del arte para unir a las personas en torno a un objetivo común y para expresar emociones compartidas es una herramienta poderosa para la transformación social y la construcción de paz.

En México existe el programa de reinserción social **Arte por la Libertad** impulsado por la Secretaría de Seguridad y Protección, el cual promueve la creación y venta de artesanías y obras artísticas elaboradas por personas privadas de la libertad en los Centros Federales de Reinserción Social, como se muestra en la Figura 7. Por medio de este programa se busca el desarrollo de habilidades laborales y creativas para generar ingresos, fortalecer la autoestima de los participantes y facilitar su reintegración a la sociedad Ciudadana (Secretaría de Seguridad

y Protección Ciudadana, 2025), así se coloca al arte como una herramienta de transformación y segunda oportunidad.

Figura 7. Alebrije creado por personas privadas de la libertad en los Centros Federales de Reinserción Social en México.



Nota. De artelibertadpr por Arte por la Libertad 2026,
<https://www.instagram.com/p/DWiglvAjYn5/> Derechos de autor 2026 por Arte por la Libertad.

3.1. Fortalecimiento de las Funciones Ejecutivas a través del Arte

Las funciones ejecutivas constituyen el sistema de control de alto nivel del cerebro, responsable de la planificación, la organización, la autorregulación y la ejecución de comportamientos dirigidos a metas. En el contexto de la educación artística, estas funciones no se desarrollan de manera aislada, sino que se entrelazan y potencian mutuamente a través de la complejidad inherente a la creación y apreciación del arte. La práctica artística actúa como un simulador cognitivo de alta fidelidad, donde el estudiante debe gestionar múltiples variables simultáneamente, adaptarse a cambios imprevistos y controlar sus impulsos para lograr un resultado estético coherente. A continuación, se presentan las funciones ejecutivas clave que se ven directamente potenciadas por la experiencia artística:

- **Memoria de Trabajo:** Capacidad para retener y manipular información relevante durante un corto periodo.
- **Flexibilidad Cognitiva:** Habilidad para cambiar de estrategia, perspectiva o enfoque ante nuevos estímulos u obstáculos.

- **Control Inhibitorio:** Capacidad para suprimir respuestas automáticas, distracciones o impulsos en favor de un objetivo a largo plazo.
- **Planificación y Organización:** Destreza para establecer metas, secuenciar pasos y gestionar recursos para alcanzar un resultado.
- **Monitorización y Autoevaluación:** Capacidad para supervisar el propio desempeño, detectar errores y ajustar la conducta en tiempo real.

Título del enlace relacionado: La Función Ejecutiva -- Habilidades para la vida y el aprendizaje

Descripción del enlace relacionado: Vídeo donde se explica brevemente la función ejecutiva en los niños y cómo influyen en la vida y el aprendizaje, elaborado por el Centro de Desarrollo Infantil de la Universidad de Harvard.

Enlace: <https://youtu.be/FxXjxpPrXgl?si=qK6AiODg0CBqZBK>

El fortalecimiento de estas funciones a través del arte se manifiesta de manera dinámica y contextualizada. Por ejemplo:

En la **memoria de trabajo**, un estudiante de orquesta debe mantener en mente el compás, la melodía, la dinámica y la entrada de otros instrumentos simultáneamente, mientras sus manos ejecutan movimientos precisos, esta carga cognitiva constante expande la capacidad de retención y manipulación de información.

La **flexibilidad cognitiva** se ejercita cuando un pintor enfrenta una mancha inesperada en el lienzo y, en lugar de detenerse, decide integrarla creativamente en la composición, reestructurando mentalmente su visión original para adaptarse a la nueva realidad de la obra. De igual forma, un actor debe ajustar su entrega emocional instantáneamente si un compañero de escena cambia su ritmo.

El **control inhibitorio** se pone a prueba en la talla de madera o la cerámica, donde un movimiento impulsivo o una presión excesiva pueden arruinar la pieza, obligando al estudiante a frenar sus impulsos motores y mantener la calma y la precisión bajo presión.

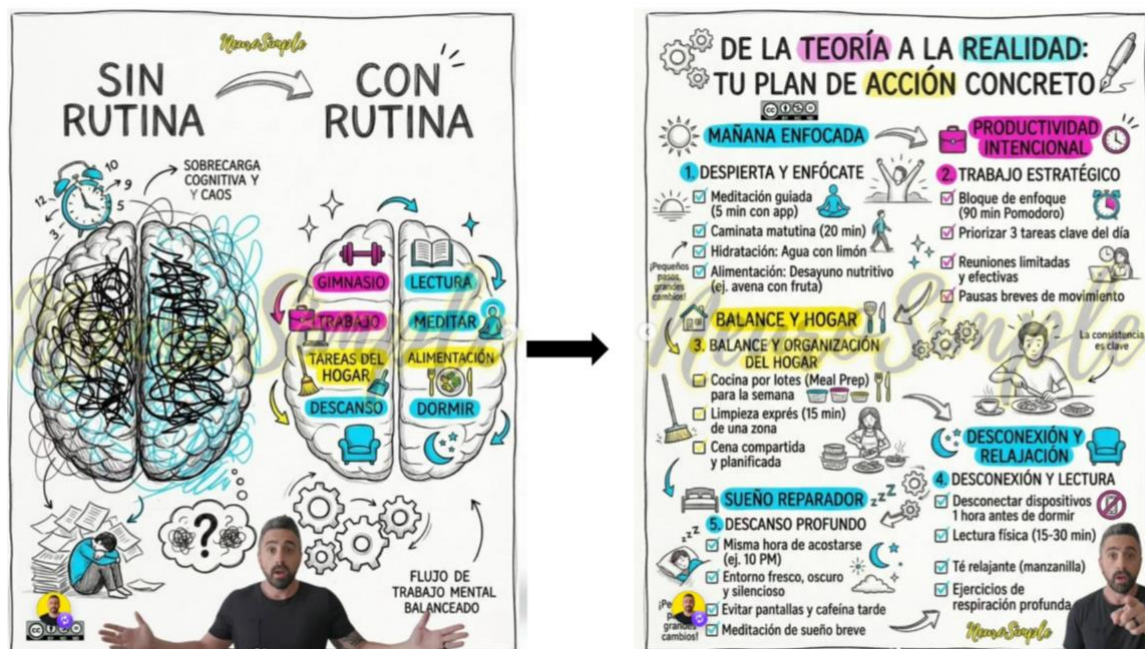
La **planificación y organización** son fundamentales en la creación de una instalación artística, donde el estudiante debe anticipar la secuencia de montaje, la disponibilidad de materiales y el tiempo de secado de los adhesivos, desarrollando una visión estratégica a largo plazo.

Finalmente, la **monitorización y autoevaluación** se cultiva en el proceso de crítica de arte, donde el estudiante debe observar su trabajo desde una distancia crítica, comparar el resultado con su intención original y realizar ajustes técnicos y estéticos, fomentando una metacognición aguda sobre su propio proceso de aprendizaje.

Estos procesos no son meramente académicos, representan una reconfiguración estructural de las redes neuronales prefrontales. **La integración de estas funciones ejecutivas a través del arte no solo mejora el rendimiento en tareas artísticas, sino que se transfiere significativamente a la vida y a todos los ámbitos del estudiante como el académico y social.** Un ejemplo interesante se representa en la Figura 8, donde se observan las diferencias de un cerebro sin rutina o desorganizado, y uno con rutina u organizado. Aquí se evidencia que las funciones ejecutivas de planificación y organización se desarrollan y entrenan a lo largo de la vida según la educación, rutinas estructuradas, hábitos, acciones concretas, ejercicio físico, entrenamiento cognitivo, entre otras, que se pueden potenciar con arte.

Figura 8

Cerebro sin rutina versus cerebro con rutina



Nota: Adaptado de Sin Rutina-Con Rutina. De la teoría a la realidad, tu plan de acción concreto, por NeuroSimple, 2026, https://www.instagram.com/p/DVqNhKVF3Es/?img_index=1
Derechos de autor 2026 por NeuroSimple.

Aplicaciones prácticas en el contexto educativo: Estrategias para el fortalecimiento de funciones ejecutivas

La integración efectiva del arte en el contexto educativo requiere estrategias pedagógicas específicas que maximicen el impacto en el desarrollo de funciones ejecutivas. Los educadores pueden diseñar actividades artísticas que requieran específicamente el uso intensivo de



memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, proporcionando un entrenamiento natural y significativo para estas capacidades.

- **Para fortalecer la memoria de trabajo**, los educadores pueden implementar actividades como la creación de series artísticas que requieran recordar y aplicar secuencias de técnicas, la composición musical que exige mantener estructuras rítmicas y melódicas en mente, o la coreografía de danzas que requiere recordar secuencias complejas de movimientos y ubicación espacial. Estas actividades deben diseñarse con un nivel de complejidad progresiva que desafíe continuamente la capacidad de memoria de trabajo de los estudiantes.
- **Para desarrollar la flexibilidad cognitiva**, las actividades artísticas deben fomentar la exploración de múltiples soluciones a un mismo problema, el uso de materiales y técnicas inesperadas y la adaptación a cambios imprevistos durante el proceso creativo. Los educadores pueden plantear desafíos artísticos que requieran cambiar de perspectiva, reinterpretar conceptos o combinar elementos aparentemente inconexos, promoviendo así el pensamiento flexible y creativo.
- **El control inhibitorio** puede fortalecerse mediante actividades que requieran paciencia, precisión y la capacidad de retrasar la gratificación inmediata. Ejemplos incluyen la pintura detallada que requiere múltiples sesiones de trabajo, la práctica de ballet que exige repetición constante para lograr la perfección en los movimientos, o la escultura que demanda tiempo y dedicación para lograr resultados satisfactorios. Estas actividades deben ser presentadas como desafíos alcanzables que requieran esfuerzo sostenido y perseverancia.
- **Para fortalecer la planificación y organización**, los educadores pueden proponer la creación de proyectos artísticos a largo plazo, como murales colectivos o instalaciones, donde los estudiantes deban diseñar un cronograma, seleccionar materiales específicos y secuenciar las etapas de ejecución antes de empezar. Esta actividad exige anticipar recursos, gestionar el tiempo y estructurar pasos lógicos, activando intensamente la corteza prefrontal dorsolateral mientras los alumnos transforman una idea abstracta en un plan de acción concreto y viable.
- **La monitorización y autoevaluación** se potencian mediante rutinas de crítica reflexiva y portafolios de proceso, donde el estudiante compara su obra en progreso con sus objetivos iniciales, identificando desviaciones y tomando decisiones correctivas. Al exigir que los alumnos justifiquen sus cambios estéticos o técnicos y evalúen su propio desempeño frente a criterios claros, se estimula la corteza cingulada anterior y la red de modo por defecto, fomentando una metacognición crítica y una mayor autorregulación del aprendizaje.



Evaluación del Impacto y Seguimiento

La evaluación del impacto de las actividades artísticas en el desarrollo de funciones ejecutivas requiere instrumentos específicos que capturen los cambios en estas capacidades. Los educadores pueden utilizar **observaciones sistemáticas, portafolios de trabajo, y pruebas estandarizadas de funciones ejecutivas** para monitorear el progreso de los estudiantes.

Las observaciones sistemáticas deben centrarse en indicadores específicos como la capacidad para mantener el enfoque en tareas complejas, la flexibilidad ante cambios inesperados, y la capacidad para inhibir respuestas impulsivas. Los portafolios de trabajo pueden documentar la evolución de las habilidades artísticas y reflejar el desarrollo de funciones ejecutivas a través de la complejidad creciente de las obras producidas.

Además, es importante establecer conexiones explícitas entre las habilidades desarrolladas en el contexto artístico y su transferencia a otras áreas del aprendizaje. Los educadores pueden ayudar a los estudiantes a reconocer cómo las habilidades adquiridas a través del arte se aplican en situaciones académicas y cotidianas, reforzando así la transferencia de aprendizaje y la conciencia metacognitiva.

RE FE REN CIAS

Acaso, M. (2017). *Del Design thinking al Art thinking: Cómo transformar la educación a través de las artes.* Innovación Educación I Congreso Internacional.

<https://static1.squarespace.com/static/5f330ee4d19ded6e386c398b/t/60a5c25637e8a82d34196c05/1621475926625/363130502-Maria-Acaso.pdf>

Carrillo Quiroga, P. (2022). La neuroestética. Investigaciones de la neurociencia cognitiva sobre la percepción de las artes visuales. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 44(120), 249-284. <https://doi.org/10.22201/ije.18703062e.2022.120.2778>

Coburn, A., Vartanian, O., & Chatterjee, A. (2017). Buildings, Beauty, and the Brain: A Neuroscience of Architectural Experience. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 29(9), 1521-1531. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01146

Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. (2025). *SSPC Presenta «Arte por la libertad», la marca de artesanías y productos elaborados por personas en reclusión.* Gobierno de México. <https://www.gob.mx/sspc/prensa/sspc-presenta-arte-por-la-libertad-la-marca-de-artesantias-y-productos-elaborados-por-personas-en-reclusion>

Zatorre, R. J., Fields, R. D., & Johansen-Berg, H. (2012). Plasticity in gray and white: Neuroimaging changes in brain structure during learning. *Nature Neuroscience*, 15(4), 528-536. <https://doi.org/10.1038/nn.3045>



síguenos en:



www.pucevirtual.puce.edu.ec