



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
"FRANCISCO GARCÍA SALINAS"

UNIDAD ACADÉMICA DE DOCENCIA SUPERIOR  
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA INFORMÁTICA EDUCATIVA

DISEÑO DE UN CURSO EDUCATIVO DIGITAL SOBRE NEURODESARROLLO  
ADOLESCENTE PARA PADRES Y EDUCADORES

Presenta:  
Brenda Bonilla Robles

Director:  
Sahara Araceli Pereyra López

Codirector:  
Glenda Mirtala Flores Aguilera

Zacatecas, Zac., febrero 2026



**SOMOS**  
ARTE, CIENCIA Y  
DESARROLLO  
CULTURAL



**MTIE**

**Asunto: Autorización de Impresión de Trabajo**  
No. Oficio MTIE 056/2026

**C. Brenda Bonilla Robles**  
Candidata a Grado de Maestría en  
Tecnología Informática Educativa  
**PRESENTE**

Por este conducto, me permito comunicar a usted, que se le autoriza para llevar a cabo la impresión de su trabajo de tesis:

**"Diseño de un curso educativo digital sobre Neurodesarrollo Adolescente para padres y educadores"**

Que presenta para obtener el Grado de Maestría.

También se le comunica que deberá entregar a este Programa Académico 1 empastado y 1 USB de su tesis a la brevedad posible.

Sin otro particular de momento, me es grato enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
Zacatecas, Zac., a 10 de febrero del 2026

**Dra. Glenda Mirtala Flores Aguilera**  
Directora de la U.A. Docencia Superior



c.c.p.- Alumno  
c.c.p.- Archivo

**Dra. Glenda Mirtala Flores Aguilera**  
**Directora de la Unidad Académica de**  
**Docencia Superior**  
**PRESENTE**

En respuesta al nombramiento que me fue suscrito como director de tesis del alumno **BRENDA BONILLA ROBLES** cuyo título de su trabajo se enuncia: **"Diseño de un curso educativo digital sobre Neurodesarrollo Adolescente para padres y educadores"**

Hago constar que ha cubierto los requisitos de dirección y corrección satisfactoriamente, por lo que está en posibilidades de pasar a la disertación de su trabajo de investigación para certificar su grado de Maestro (a) en Tecnología Informática Educativa. De la misma manera no existe inconveniente alguno para que el trabajo sea autorizado para su impresión y continúe con los trámites que rigen en nuestra institución.

Se extiende la presente para los usos legales inherentes al proceso de obtención del grado del interesado.

**ATENTAMENTE**  
**Zacatecas, Zac., a 10 de Febrero, 2026.**



**D.C.E. Sahara Araceli Pereyra López**  
**Director de Tesis**

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Archivo

## Agradecimientos

A mi tutora y maestros por su apoyo durante todo el proceso.

A mi esposo por ser siempre quién me anima y apoya a cumplir todas mis metas.

## Dedicatoria

Para la Brenda de quince años que algún día escribió en su diario:

“Sé que para mí es difícil y ninguna mujer en mi familia lo ha hecho, pero quiero estudiar y llegar muy lejos, hasta donde yo pueda; quiero viajar y tener un buen trabajo que me permita cumplir todas mis metas...”

## **Resumen**

Este proyecto se centró en la desinformación sobre los cambios cerebrales en la adolescencia como una de las principales barreras para el acompañamiento. El objetivo fue diseñar un curso digital en Google Sites dirigido a padres de familia y educadores. La metodología empleó el modelo de diseño instruccional ASSURE bajo un enfoque cualitativo. El curso fue sometido a validación de tres expertos en educación, psicología y tecnología educativa utilizando como instrumento una rubrica de evaluación de 17 indicadores que englobaban dimensiones como validez científica y pedagógica, criterios técnicos y de diseño, contenido audiovisual y materiales complementarios. Los resultados arrojaron una valoración predominantemente situada en el nivel 'Bien' en todas las dimensiones: validez científica y pedagógica (20 menciones), criterios técnicos y de diseño (11 menciones), y contenidos audiovisuales y materiales de apoyo (9 menciones), con observaciones mínimas en el nivel 'Regular'. Las observaciones se atendieron con la finalidad de que el producto se presentara con las mejores condiciones para su propósito.

***Palabras clave:** Adolescencia, Neuroeducación, Modelo ASSURE, Curso Digital.*

## Índice

Capítulo I. Introducción .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Marco contextual .....	8
1.3. Planteamiento del problema.....	9
1.4 Preguntas de investigación.....	11
1.5 Objetivos .....	11
1.6 Justificación .....	12
1.7 Alcances y limitaciones .....	14
Capítulo 2. Fundamento Teórico .....	15
2.1 Adolescencia.....	15
2.1.1 El desarrollo adolescente y sus cambios.....	16
2.1.2 Aprendizaje y Adolescencia .....	18
2.1.2.1 Cambios cognitivos en la adolescencia y su influencia en el aprendizaje.....	20
2.1.3 Retos y oportunidades en la Adolescencia.....	21
2.2 Neurociencia del Desarrollo Adolescente.....	23
2.2.1 Plasticidad Cerebral en la Adolescencia .....	24
2.2.1.1 Remodelación cerebral: poda sináptica y mielinización.....	25
2.2.1.2 Desarrollo sistema límbico (amígdala) búsqueda de recompensas, impulsividad, emocionalidad y sensibilidad al riesgo. ....	25
2.2.1.3 Desarrollo corteza prefrontal: funciones ejecutivas.....	26
2.2.4 Consecuencias conductuales y emocionales del desarrollo neurológico.....	27
2.3 Rol de padres y educadores en el desarrollo del cerebro adolescente .....	30
2.3.1 Necesidades formativas de padres y educadores .....	32
2.3.2 La tecnología como herramienta de apoyo .....	33
Capítulo 3. Diseño Metodológico.....	36
3.1 Tipo de investigación.....	36
3.2 Población de estudio .....	37
3.3 Técnicas e Instrumento de Validación.....	37
3.4 Modelo de diseño instruccional .....	40
3.5 Diseño y producción de videos para el curso.....	44
Capítulo 4. Resultados .....	49
4.1 Curso “El Cerebro Adolescente” .....	49

4.2 Validación de Expertos .....	77
4.3 Resultados del instrumento de validación.....	78
Capítulo 5. Conclusiones .....	84
Referencias.....	86
Anexos .....	94

## Índice de figuras

Figura 1: Aumento de la comunicación entre regiones cerebrales a lo largo del tiempo .....	24
Figura 2: Maduración del sistema límbico y la corteza prefrontal .....	28
Figura 3: Proceso de diseño y producción de videos .....	44
Figura 4: Página de inicio del curso.....	50
Figura 5: Página principal del curso .....	51
Figura 6: Video de introducción .....	51
Figura 7: Estructura del curso .....	52
Figura 8: Página de inicio del Módulo 1: Etapas de la Adolescencia.....	53
Figura 9: Video del Módulo 1.....	54
Figura 10: Material complementario Módulo 1 y actividad ¿Qué aprendiste hoy? .....	55
Figura 11: Atividad de cierre Módulo 1 .....	55
Figura 12: Página de inicio Módulo 2: Guía rápida para entender el cerebro .....	56
Figura 13: Video del Módulo 2.....	57
Figura 14: Infografía Módulo 2 .....	58
Figura 15: Premisas y respuestas de la actividad de cierre .....	58
Figura 16: Página de inicio Módulo 3: Cambios en el cerebro adolescente (Parte 1).....	59
Figura 17: Video Módulo 3.....	60
Figura 18: Material de apoyo Módulo 3 .....	61
Figura 19: Actividad de cierre Módulo 3.....	61
Figura 20: Página principal del Módulo 4: Cambios en el cerebro adolescente (Parte 2).....	62
Figura 21: Video Módulo 4.....	63
Figura 22: Material de apoyo Módulo 4 .....	64
Figura 23: Actividad de cierre Módulo 4.....	65
Figura 24: Página de inicio Módulo 5: Las FES y la importancia de fomentar su desarrollo en la adolescencia .....	66
Figura 25: Video Módulo 5.....	66
Figura 26: Material de apoyo Módulo 5 .....	67
Figura 27: Actividad de cierre Módulo 5 .....	68
Figura 28: Página de inicio Módulo 6: Estrategias de Acompañamiento.....	69
Figura 29: Video del Módulo 6.....	70
Figura 30: Material de apoyo Módulo 6 .....	71
Figura 31: Actividad de cierre Módulo 6.....	71
Figura 32: Página de inicio de la Evaluación Final .....	72
Figura 33: Evaluación Sumativa del Curso (Evaluación Final).....	74
Figura 34: Encuesta de satisfacción del curso .....	76
Figura 35: Página de la sección “Materiales de Apoyo” .....	77
Figura 36: Resumen global de valoración de expertos .....	82

## Índice de tablas

Tabla 1: Modelo ASSURE implementado para el diseño de un curso basado en neurociencia para padres y educadores de adolescentes .....	40
Tabla 2: Videos del curso “El Cerebro Adolescente” .....	46
Tabla 3: Validez Científica y Pedagógica.....	78
Tabla 4: Criterios Técnicos y de Diseño.....	79
Tabla 5: Contenido Audiovisual .....	80
Tabla 6: Materiales Complementarios .....	81

## **Capítulo I. Introducción**

En el panorama actual de la Educación Media Superior, la adolescencia se manifiesta como una etapa de transición crítica, caracterizada por una profunda reconfiguración biológica y cognitiva que impacta directamente en la permanencia escolar. A menudo, este periodo es incomprendido por los adultos referentes, quienes carecen de las herramientas necesarias para descifrar las conductas derivadas del neurodesarrollo.

Investigaciones recientes enfatizan que el desconocimiento de los cambios constituye una de las principales barreras para un acompañamiento efectivo. Bajo esta premisa, el presente proyecto propone una transposición didáctica de la evidencia científica hacia un entorno digital accesible. El objetivo es dotar a padres y docentes de un marco de referencia basado en el juicio de expertos, que les permita transitar de una reacción punitiva hacia un acompañamiento integral cimentado en la empatía, la neurociencia y el fortalecimiento del vínculo educativo.

### **1.1 Antecedentes**

En el siguiente trabajo se abordan diversas investigaciones en las cuales se enfatizan los desafíos conductuales y emocionales a los que se enfrentan padres y educadores de adolescentes que, al carecer de una explicación científica clara, son atribuidos a “rebeldía” o “crisis”, generando deterioro de vínculos afectivos que desencadena problemas en el desempeño académico o permanencia escolar. En este sentido, la neurociencia se presenta como una herramienta de apoyo en el entendimiento de los cambios que atraviesan los adolescentes y brinda estrategias de apoyo en convivencia familiar para padres de familia y para el docente.

En el panorama internacional, diversas investigaciones respaldan la idea de que el cerebro adolescente tiene características neurocognitivas particulares, dentro de este panorama es posible mencionar a Barroso et al. (2020) los cuales realizaron una investigación que tuvo como objetivo el análisis de la incorporación de las TIC en espacios educativos, en la cual resaltaron la importancia de que los educadores conozcan los procesos cerebrales que involucra la etapa de adolescencia para generar una sinergia efectiva con las estrategias de enseñanza-aprendizaje aplicadas, dicha investigación fue realizada en Sevilla, España bajo el título: Visiones Desde la Neurociencia-Neurodidáctica para la Incorporación de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) los Escenarios Educativos, en la cual mencionan cierta deficiencia en procesos de aprendizaje debido a falta de formación del profesorado y el desconocimiento que en la cultura académica se tiene respecto a cómo se produce el aprendizaje de forma fisiológica y biológica en las personas. Los autores resaltan que este hecho está empezándose a resolver gracias a la neurociencia.

Otras investigaciones realizadas en el plano internacional mencionan que se necesitan aliados que comprendan que los adolescentes merecen y necesitan otras formas de acompañamiento durante su crecimiento. Andrea y Murillo (2025) en su investigación: Padres al pupitre: la neuroeducación al servicio de la familia. Estudio comparativo, analizaron la incidencia de la neuroeducación en procesos de orientación familiar y formación emocional en padres de familia o cuidadores en el desempeño emocional de sus hijos a través de herramientas otorgadas en escuela por parte de la orientación escolar. Participaron veinte familias (papá, mamá o cuidador; su hijo o acudido correspondiente) de las Instituciones Educativas Distritales Fernando Mazuera Villegas e Ismael Perdomo, jornada tarde, grado octavo, ubicadas en la ciudad de Bogotá. A través de una metodología con enfoque mixto, método en teoría

fundamentada y un alcance de orden explicativo, evidenciaron que las remisiones por situaciones de presunta violencia disminuyeron un 15 % en la primera institución, y 10 %, en la segunda. Los autores también identificaron que los estudiantes y quien recibió el proceso de formación, expresan una mejoría en el entorno familiar, al conciliar o llegar a acuerdos con sus hijos mediante otra manera de posicionar la autoridad, comprender la crianza, acompañar el crecimiento y vincular la formación emocional. Andrea y Murillo (2025) concluyeron que la educación a padres de familia debe tener prioridad dentro de las instituciones educativas para minimizar los procesos de violencia que enfrentan niños y adolescentes.

También en el plano internacional, se puede mencionar la investigación realizada por Zambrano y Vera (2023), titulada: Neuroaprendizaje como propuesta pedagógica en Educación Básica. Los autores resaltan que la educación del siglo XXI necesita tener como base el estudio del cerebro que aprende al momento de desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en palabras de los autores; no se puede enseñar si no se conoce cómo funciona el cerebro de cada aprendiz. Esta investigación documental, realizada en Ecuador, analiza la interrelación entre cerebro y aprendizaje, donde se detalla la incidencia que tiene la educación basada en el neuroaprendizaje para la adquisición de nuevos conocimientos significativos. Mediante la investigación bibliográfica se consultaron diferentes fuentes de donde se obtuvo información sobre el tema propuesto, a través del método de análisis-síntesis, se permitió detallar la información obtenida, para brindar una indagación clara que demuestro la necesidad de aprender a conocer el cerebro para llevar a cabo el aprendizaje. El estudio tuvo como propósito explicar la importancia de enseñar teniendo en cuenta el funcionamiento del cerebro para mejorar la adquisición de nuevos conocimientos en los estudiantes. Se obtuvo como resultado que, en la educación actual, es

necesario que los docentes se capaciten, conozcan y comprendan cómo funciona el cerebro de los estudiantes para resolver las necesidades individuales.

Considerando el panorama nacional sobre esta temática, Ley Martínez (2023) realizó una investigación titulada: *Estrategias Didácticas Basadas En Neuroeducación Como Propuesta Para La Educación Preescolar*, por parte de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se diseñó y aplicó una propuesta de intervención con estrategias didácticas basadas en neuroeducación. La autora de dicha investigación menciona que la docencia es un acto de conciencia y como tal los profesionistas en la materia tienen una gran responsabilidad en cuanto a la toma de decisiones que garanticen el aprendizaje de los estudiantes y que, es necesario innovar prácticas para lograrlo. Las estrategias diseñadas fueron aplicadas a alumnos de tercer grado considerando las características de aprendizaje alineadas a su edad y basándose en neuroeducación. Como resultado, se observó que el porcentaje general avanzó de forma considerable, reduciendo un 12% a los alumnos que se encontraban en el nivel “requiere apoyo”. En cuanto al nivel “en desarrollo” se presentaron cambios significativos al reducirlo 16%, por lo tanto y de forma favorable el “nivel esperado” aumentó de 37% a 65% cumpliendo con los objetivos planteados. Finalmente, la autora resalta que al utilizar neuroeducación la actividad docente se vuelve menos compleja, debido a que brinda herramientas que permiten potenciar la situación de los alumnos, aspecto que se confirmó en la propuesta debido que al momento de diseñar la estrategia y sobre todo al aplicarla fue más sencillo trabajar en el aula.

Si se considera el panorama nacional, una investigación realizada por Díaz (2021) en el Centro de Investigación e Innovación para el Desarrollo Educativo en Durango, México, tuvo como objetivo realizar una base diagnóstica de la presencia de la neuroeducación en los programas de formación y profesionalización docente en México. En su investigación titulada:

La neuroeducación en los programas de formación y profesionalización docente en México, Díaz (2021), hace hincapié en la importancia de que la formación profesional de docentes en México requiere de estudios que aporten conocimiento científico y que contribuyan con elementos para fortalecer la investigación en la neuroeducación. Esta investigación, realizada bajo la metodología cuantitativa con un enfoque no experimental de alcance descriptivo y con diseño transeccional, revisó un total de 2,891 mallas curriculares de programas relacionados con la formación, actualización y profesionalización docente pertenecientes a los niveles de licenciatura y posgrado. Se encontró que solo el 12% de los programas incluye materias de neuroeducación en su currículo. Se observó, además, que las materias predominantes en estos planes de estudio están relacionadas con la neurociencia y con la neuropsicología, demostrando la necesidad de que los programas de formación y actualización docente en México incorporen un mayor número de materias neuroeducativas relacionadas con la neuropedagogía y la neurodidáctica, menciona el autor. Díaz (2021) sugiere la necesidad de unirse a la tendencia que ha iniciado desde hace ya casi cuatro décadas de cohesionar la educación con la ciencia, en especial, con aquellas disciplinas científicas que se encargan del estudio del cerebro y su funcionamiento. El autor concluye que conocer las bases y principios neurobiológicos que implican el funcionamiento cerebral, su desarrollo cognitivo, ontogenético y afectivo, permitirá a los docentes tener en sus manos un gran recurso para diseñar su práctica, soportada sobre bases científicas.

Sin embargo, no solo para los docentes es importante conocer mejores formas de enseñar; para Mayorquín y Zaldívar (2019), la educación está conformada por el triángulo maestro-alumno-padre de familia, los autores mencionan que se requiere que estos elementos se desempeñen de manera adecuada para lograr el éxito académico. En su investigación titulada: Participación de los padres en el rendimiento académico de alumnos de primaria, se analizó la

relación entre la participación de los padres y el rendimiento académico. Esta investigación, mediante una revisión de literatura de investigación con estudiantes de educación primaria de 41 estudios publicados entre 2011 y 2019, en el contexto mexicano. Mayorquín y Zaldívar (2019) concluyen que desde diferentes perspectivas, condiciones y circunstancias es de importancia la influencia que deriva la familia dentro de la educación formal e informal, considerándola punto central o definitivo para el rumbo que tomará el individuo en su formación durante edades tempranas y la adolescencia.

Considerando el contexto local, es posible mencionar la siguiente investigación: La identificación de Elementos Neurodidácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de Maestros Normalistas, realizada en Juchipila, Zacatecas, en la cual los autores mencionan que es necesario mejorar la autoestima de los alumnos, tomar en cuenta sus emociones, el proceso metacognitivo, enfocarse a la evaluación de procesos, aplicar actividades de oxigenación cerebral, cognitivas, procedimentales, actitudinales y retos (García et al., 2023). Esta investigación de carácter cuantitativa descriptiva, tuvo como objetivo identificar elementos neurodidácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje de Maestros Normalistas. Se aplicó una encuesta de opinión tipo Likert a 242 estudiantes de la Escuela Normal de Juchipila, Zacatecas, con una confiabilidad de Alfa de Cronbach de .981. García et al. (2023) en su discusión resaltan que el reto es diseñar estrategias neurodidácticas que permitan ir transitando de lo tradicional, social y constructivista, a desempeñar un papel de modificador cerebral en los alumnos que permita un aprendizaje neuroeducativo.

También en el contexto local, Galván-Lucio (2022), en su investigación titulada: Neuroeducación para el desarrollo y consolidación de aprendizajes en educación primaria, realizada bajo una metodología de investigación mixta, con 37 alumnos de sexto grado de entre

11 y 12 años, menciona que la neuroeducación consigue ser una propuesta flexible, multidisciplinar e innovadora que a pesar de los cambios estructurales y de modelos educativos se adecua y ofrece el desarrollo de áreas educativas, humanas y sociales. La autora considera que la neuroeducación propone dotar a los docentes de la información necesaria para comprender procesos cerebrales de aprendizaje para estimular el interés y motivación de los estudiantes. Galván-Lucio (2022) destaca que el docente tenga en cuenta al dar la clase o realizar una planeación el proceso biológico por el que cada alumno atraviesa.

Continuando con el contexto local, Rivera et al. (2023) en su investigación: Hallazgos Neuroeducativos desde la Estimulación Neuromotriz en el Nivel Preescolar, mencionan que es posible contribuir al logro de habilidades cognitivas tales como la atención, la memoria y lenguaje favoreciendo el desarrollo de habilidades como la autodirección, toma de decisiones, adaptación, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo desde el nivel de preescolar. Este estudio, con enfoque cualitativo, permitió dar cuenta de los aspectos del desarrollo neuromotriz identificando las relaciones que intervienen en el proceso educativo desde la visión de la neuroeducación (a partir de la estimulación neuromotriz) con respecto al desarrollo cognitivo (nivel cognitivo) entre niños y niñas de preescolar de tercer grado.

Las investigaciones revisadas anteriormente, respaldan el hecho de que conocer los procesos cerebrales por los que atraviesan los alumnos, es muy importante a la hora de diseñar los procesos de enseñanza y aprendizaje para los docentes y brindar apoyo en la educación de sus hijos, por parte de los padres de familia, es por ello que el proyecto presentado en este documento busca brindar herramientas tanto a docentes, como a padres de familia para conocer mejor el funcionamiento cerebral de sus hijos adolescentes en el contexto zacatecano.

## 1.2 Marco contextual

Considerando que la etapa de adolescencia se caracteriza por una enorme cantidad de cambios biológicos, psicológicos y sociales, en la era digital actual, padres, tutores y educadores de adolescentes se enfrentan a desafíos para comprender y acompañar de una manera óptima sus tutorados. A la par, la neurociencia ha realizado avances significativos en la comprensión del cerebro adolescente que permite tener un panorama más completo sobre su conducta, toma de decisiones, regulación emocional y vulnerabilidad a influencias externas.

Se considera como pilar fundamental en la formación de las nuevas generaciones, a la población representada por padres de familia, tutores y educadores, sin embargo, a menudo se carece de recursos accesibles y confiables que les permitan interpretar, comprender y acompañar la conducta adolescente desde una perspectiva científica que vaya más allá de intuición y mitos.

El presente proyecto se centra en el diseño de un curso que brinde información sobre los procesos cerebrales que experimentan los adolescentes, como estos cambios influyen en su comportamiento y una serie de estrategias que permitan a padres, tutores y educadores de adolescentes dar acompañamiento más adecuado en dicha etapa. Para este proyecto se ha planteado utilizar plataformas digitales que permiten democratizar el acceso al conocimiento, como lo es Google Sites, Google Drive y YouTube, considerando dichos espacios como accesibles y de cierta familiaridad con el público objetivo. Arguedas y Herrera (2017), mencionan que YouTube tiene un enorme potencial educativo tanto en educación presencial como en educación a distancia, ya que es un recurso gratuito que brinda flexibilidad a la autonomía del aprendizaje. Por lo tanto, esta plataforma se identifica como un espacio no solo de entretenimiento, sino de aprendizaje de fácil acceso, donde se busca llevar información especializada a espacios donde la audiencia pueda acceder a ellos de forma sencilla y sin costo.

Considerando lo anterior, se propone el diseño curso digital de divulgación sobre el neurodesarrollo de los adolescentes dirigido a padres y educadores.

### **1.3. Planteamiento del problema**

En México, el abandono escolar en Educación Media Superior (EMS) es parte de una problemática nacional que requiere atención inmediata. Las cifras al cierre del ciclo escolar 2024-2025, consideran un total de 994 mil 219 estudiantes que abandonaron las aulas (Cabadas, 2025). Este fenómeno se presenta con un carácter multifactorial, donde convergen causas económicas, sociales e individuales. Investigaciones previas como la de Plasencia (2020) identifican factores como la carencia económica, la falta de apoyo familiar, los procesos de cambio psicológico y biológico propios de la adolescencia, y la exposición a entornos de violencia y deterioro del tejido social.

Este proyecto se centra específicamente en uno de estos factores: los cambios psicológicos y biológicos que experimentan los estudiantes de EMS, etapa que coincide con la adolescencia. Durante este periodo, el desarrollo cerebral es particularmente significativo, caracterizado por una remodelación neuronal intensiva que influye directamente en la conducta, la gestión emocional y la toma de decisiones. El desconocimiento por parte de padres y educadores de estos procesos neurobiológicos puede llevar a interpretaciones erróneas de la conducta adolescente, considerándolo como simple "rebeldía", ocasionando respuestas inadecuadas y, en última instancia, a la deserción escolar por falta de un acompañamiento asertivo. Gaibor y Núñez (2025), puntualizan la adolescencia como una etapa de gran sensibilidad neurológica y socioemocional, lo que exige un acompañamiento pedagógico especializado.

Como señala Cruz-Murillo (2024), es importante reconocer a la familia como un agente educativo fundamental y la educación parental como la piedra angular para formar individuos autónomos y socialmente competentes. Sin embargo, es importante prestar atención a una brecha existente entre los programas de apoyo y formación parental existentes y el acceso a estos, ya que como mencionan Vera y Londoño (2018), se enfrentan a obstáculos económicos, institucionales, geográficos y de horario, lo que limita su acceso y efectividad.

En este sentido, se identifica la necesidad de diseñar una estrategia de divulgación accesible y efectiva que brinde a padres y educadores los conocimientos neurocientíficos por los que atraviesan los adolescentes, así como herramientas prácticas para el acompañamiento efectivo en dicha etapa, ya que a pesar de los avances en el conocimiento sobre la biología del cerebro adolescente, los sistemas educativos, especialmente en América Latina, continúan implementando metodologías de enseñanza tradicionales centradas en la memorización y la transmisión unidireccional de contenidos, dejando de lado la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a las características neurocognitivas de los estudiantes (Fonseca y Guilcapi, 2025).

Esta propuesta, se centra en aprovechar el potencial de las TIC, ya que como menciona Chao (2014) el internet juega un papel importante en las nuevas formas de ofrecer educación, pues en conjunto con las TIC y su versatilidad, se puede llegar a miles de personas sin importar el lugar en donde se encuentren, proporcionando conocimiento de manera versátil, democratizada, de fácil acceso y superando barreras tradicionales.

De esta manera, este proyecto se orienta al diseño de un curso gratuito y de fácil acceso, dirigido a padres y educadores, que tiene la finalidad de proporcionar conocimientos sólidos sobre los cambios cerebrales durante la adolescencia, ofrecer estrategias de acompañamiento basadas en neurociencia y facilitar la detección temprana de comportamientos de riesgo que

podrían vulnerar el sano desarrollo del adolescente, contribuyendo a la prevención del abandono escolar.

## **1.4 Preguntas de investigación**

### ***Pregunta general***

¿De acuerdo a la evaluación de expertos el curso “El Cerebro Adolescente” tiene la estructura y materiales adecuados para permitir que los educadores y padres de familia de adolescentes conozcan los cambios cerebrales durante esta etapa y les permita aplicar mejores estrategias de acompañamiento?

### ***Preguntas específicas***

- ¿Cuáles son los temas referentes a los cambios cerebrales y características de la etapa adolescente que deberían integrarse al diseño de un curso para padres y educadores de adolescentes?
- ¿Cuál es la estructura pedagógica y el modelo de diseño instruccional más adecuado para organizar el contenido del curso digital?
- ¿Qué recursos multimedia, plataformas tecnológicas y criterios de accesibilidad podrían integrarse al diseño del curso para garantizar una experiencia de aprendizaje efectiva para padres y educadores?

## **1.5 Objetivos**

### ***Objetivo general***

Diseñar un curso digital mediante la plataforma Google Sites que a través de recursos multimedia facilite la alfabetización neurocientífica de padres y educadores, proporcionando estrategias de acompañamiento adolescente fundamentadas en evidencia científica.

### ***Objetivos específicos***

- Identificar los fundamentos teóricos que atraviesan los adolescentes según la neurociencia.
- Determinar la estructura de un curso sobre características de la adolescencia según la neurociencia y necesidades de los participantes (padres de familia y educadores).
- Diseñar contenidos y recursos basados en conocimientos sobre cambios que atraviesan los adolescentes según la neurociencia.
- Someter el curso a evaluación de expertos en diseño de cursos y en la materia.

### **1.6 Justificación**

La adolescencia constituye una de las etapas de mayor dinamismo y reconfiguración en el ciclo vital humano. Más allá de una transición cronológica, este periodo representa una ventana de oportunidad biológica caracterizada por una profunda maduración en las dimensiones emocional, cognitiva y social. No obstante, al ser una etapa que impacta la identidad y el proyecto de vida del individuo, demanda un acompañamiento especializado por parte de los adultos referentes. Cuando este proceso no es comprendido desde su raíz neurobiológica, se generan brechas de comunicación que comprometen tanto la estabilidad familiar como la permanencia del estudiante en el sistema educativo.

En la actualidad, una proporción significativa de padres, madres y educadores enfrentan la adolescencia desde la incomprensión y la frustración. La carencia de marcos de referencia sobre los cambios cerebrales —como la poda sináptica y la mielinización— deriva frecuentemente en un deterioro del vínculo adulto-adolescente. Esta desconexión no solo exacerba el conflicto familiar, sino que también desaprovecha la extraordinaria plasticidad cerebral propia de este periodo, limitando el desarrollo de funciones ejecutivas críticas. Por lo tanto, resulta urgente transitar de modelos de crianza y enseñanza reactivos hacia estrategias proactivas fundamentadas en el conocimiento científico.

A pesar de que la neurociencia ha avanzado significativamente en la comprensión de los mecanismos que regulan la atención, la gestión emocional y el procesamiento de la información, dicho conocimiento permanece, a menudo, restringido a círculos académicos de difícil acceso. Como señalan Gaïbor y Núñez (2025), comprender el funcionamiento del cerebro adolescente es un requisito fundamental para transformar la práctica educativa y el clima de convivencia. Existe, pues, una necesidad imperativa de realizar una transposición didáctica que democratice estos hallazgos, convirtiendo la evidencia científica en herramientas pedagógicas aplicables a la realidad cotidiana del hogar y el aula.

Bajo este escenario, el presente proyecto se justifica como una respuesta tecnopedagógica viable, pertinente y necesaria. Mediante el diseño de un curso digital alojado en plataformas de libre acceso, se facilita una alfabetización neurocientífica que empodera a los adultos referentes. Al integrar recursos multimedia y estrategias de acompañamiento validadas por expertos, esta propuesta busca fortalecer el núcleo familiar y optimizar el rendimiento académico, asegurando

un entorno de desarrollo sano que reconozca a la adolescencia no como un periodo de crisis, sino como una fase de potencial transformador para el ser humano.

### **1.7 Alcances y limitaciones**

Se considera para la presente investigación un alcance social ya que mediante los fundamentos de la neurociencia se busca dar apoyo a padres y educadores de adolescentes mediante un curso que permita la alfabetización neurocientífica con ayuda de recursos multimedia variados (videos, infografías, investigaciones, libros, etc) y temas como el desarrollo de la corteza prefrontal, funciones ejecutivas, rol del sistema límbico y amígdala en la gestión emocional, poda sináptica, mielinización y plasticidad cerebral, así como estrategias de acompañamiento e identificación de conductas de riesgo.

Las condiciones de accesibilidad, dado que es un curso digital, prioriza las necesidades de aprendizaje del grupo adulto ya que el alcance tecnológico y de distribución se plantea adaptar para ser de fácil acceso y gratuito.

Las limitaciones que se visualizan para este proyecto podrían ser referentes a la falta de conectividad como factor restrictivo, así como los requerimientos de acceso a internet y cierto grado de alfabetización digital para acceder y dar continuidad a las actividades. Para lo cual se considera pertinente identificar las necesidades formativas de un grupo poblacional específico; padres y educadores de adolescentes en aspectos culturales, socioeconómicos o familiares particulares.

## **Capítulo 2. Fundamento Teórico**

De acuerdo con Huacón et al. (2023) el aprendizaje puede ser considerado un proceso complejo mediante el cual se convierte información y experiencia en conocimientos, habilidades, comportamientos y actitudes. Son muchos los autores que han brindado una definición sobre lo que es el aprendizaje, sin embargo, la gran mayoría coincide en la identificación de este fenómeno como un “proceso” influenciado y determinado por una enorme cantidad de factores.

La neuroeducación se presenta como un enfoque innovador y multidisciplinario que articula conocimientos de neurociencia, psicología, biología y pedagogía, ofreciendo estrategias fundamentadas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el bachillerato (Gaibor y Núñez, 2025). Este campo, trae consigo interés particular por entender los procesos de enseñanza y aprendizaje con base en el funcionamiento del cerebro y la inmersión de las emociones (Ranz y Giménez, 2019). Lo que somos, sentimos, pensamos, aprendemos o expresamos en nuestra conducta y lenguaje cotidiano es expresión del funcionamiento de nuestro cerebro en interacción con el resto de los órganos del cuerpo, pero también con lo que nos rodea, como la familia, el contexto y la cultura (Mora, 2017). Al momento de considerar estos procesos de aprendizaje, es importante reflexionar acerca de los factores que Mora puntualiza. Para ello, durante este capítulo, se identifican algunos factores clave que determinan el comportamiento, desarrollo y aprendizaje en adolescentes y cómo el respaldo de padres de familia y docentes permite optimizar estos procesos y contribuir al sano desarrollo del estudiante.

### **2.1 Adolescencia**

La adolescencia generalmente considera su inicio entre los 10 y los 13 años (representado por la pubertad), y finaliza entre los 18 y los 25 años, momento que fluctúa de acuerdo con la

diversidad cultural y las metas o tareas que se espera se hayan cumplido respecto a procesos de la edad adulta (Palacios, 2019). Se entiende entonces, que la influencia del desarrollo adolescente en todas sus etapas no solo está sujeto a procesos biológicos, el desarrollo psicológico tiene lugar en armoniosa articulación con el desarrollo físico-químico y el ambiente socio-cultural en el que se desenvuelve la persona.

Palacios (2019) resalta que el adolescente se aventura en estos cambios a expensas de una inmadura capacidad para controlar y planificar su comportamiento, consecuencia de procesos en la corteza prefrontal del cerebro, la cual no ha alcanzado su madurez. El adolescente entonces puede fluctuar entre periodos de confusión, anclados a su pensamiento infantil, la dependencia de los padres, a su descubrimiento de la vida adulta y el mundo social en el que se desarrolla.

El fin de la adolescencia no está determinado en general por los procesos biológicos, aunque se tiene un estimado de la edad aproximada, se puede considerar más como un fenómeno social. Urquijo et al. (1997) resaltan que factores como el abandono del hogar paterno, la obtención de un empleo estable, la posibilidad de votar, de constituir una familia o cualquier situación que determina la transición a la vida adulta, pueden dar término al periodo de adolescencia, entendiendo que el contexto es el factor delimitante entre la adolescencia y la madurez adulta.

### ***2.1.1 El desarrollo adolescente y sus cambios***

Los cambios fisiológicos que tienen lugar en la adolescencia son ampliamente conocidos y suelen estar asociados mayormente a la maduración sexual. Los acontecimientos somáticos que caracterizan a la pubertad son: adrenarquia o aparición del vello púbico y axilar en ambos sexos; telarquia o desarrollo mamario en la mujer y crecimiento testicular en el hombre; y menarquia

con la aparición de la menstruación en la mujer y la eyaculación en el hombre (Pérez-Aragón, 2020). Sin embargo, es fundamental la consideración del desarrollo psicológico que tiene lugar en armoniosa articulación con el desarrollo físico y químico, así como el ambiente en el que se encuentra la persona. Grande Covián (2000, citado en Pérez-Aragón, 2020) menciona la adolescencia como un período en el que se comienza a experimentar e incorporar cambios interiores, buscando la propia identidad e ir transitando con el medio que les rodea.

La vida grupal se vuelve esencial. Durante la adolescencia el individuo comienza su incorporación a la sociedad, proceso muy importante y complejo. El adolescente se va desprendiendo de su niñez y va integrando procesos de maduración tanto física como mental a su desarrollo. El pensamiento y el razonamiento del sujeto, fluctúa entre los pensamientos mágicos, posibles, las teorías, la realidad y lo que le muestra el mundo social en el que se comienza a desenvolver.

Urquijo et al. (1997) lo describen de la siguiente manera:

El fenómeno grupal adquiere una importancia trascendental en esta etapa de la vida. El adolescente busca una uniformidad que pueda brindarle seguridad y estima personal. De allí se desprende el espíritu de grupo y la necesidad de pertenencia que lo caracteriza. Muchas veces este fenómeno resulta tan intenso que la separación de un grupo parece casi imposible. El adolescente no puede ser indiferente a las modas, costumbres, preferencias, vestimentas o caprichos que el grupo dictamina. En el grupo, el adolescente encuentra refuerzo para los aspectos cambiantes de su identidad. Busca la reafirmación de las nuevas obligaciones y responsabilidades que el medio le impone y para las cuales

aún no se encuentra preparado. Se transfiere la dependencia infantil de la familia al grupo de pertenencia. (p. 13)

El adolescente busca reconocerse, primero entre sus pares a través del deporte, pareja, amigos íntimos, relaciones con el sexo opuesto o actividades grupales y después ante los adultos considerando formas de vestir, pensar, vivir. A medida que el adolescente se va identificando con un contexto grupal, va construyendo su propia individualidad. Al final de cuentas, el sujeto busca reconocerse y ser reconocido. Esta etapa de adaptación grupal tiene mucha importancia, de hecho, el no pertenecer a un grupo, particularmente durante este periodo, es un indicador de conflicto o de dificultades para la adaptación social (Urquijo et al., 1997).

Finalmente, en palabras de Serra et al. (2020) la adolescencia supone pasar de un autoconcepto e imagen de uno mismo como un reflejo de lo que los padres han transmitido al sujeto durante la niñez, a una tarea de construcción personal, asumiendo lo recibido, pero reformulándolo como propio, único e individual.

### ***2.1.2 Aprendizaje y Adolescencia***

Piaget, ofrece hasta el momento, la visión más completa del desarrollo cognitivo debido a la gran cantidad de aspectos tocados; el desarrollo cognitivo desde el nacimiento hasta la edad adulta, el desarrollo moral con nociones sociales, lógicas, matemáticas, etc. y sobre todo su coherencia interna. A pesar de ciertas críticas y de no ser una teoría educativa, su empleo ha proyectado resultados positivos durante más 50 años en diversas investigaciones (Carretero, 2021). Carretero, en su libro *Constructivismo y Educación*, publicado en 2021, resalta lo imprescindible que es para cualquier profesor que pretenda conocer cómo evoluciona la mente de sus alumnos, hacer una revisión profunda sobre la teoría de Piaget.

A continuación, se describirán de manera general los estadios de desarrollo cognitivo expuestos por Piaget (1978). Son cuatro las etapas que conforman este desarrollo, la primera corresponde a la Sensoriomotor, que abarca de los 0 a los 2 años. Aquí se desarrolla lo que el autor llama “inteligencia práctica”, la cual se refiere a la permanencia del objeto y adquisición del esquema medios-fines. Estos esquemas se aplican a la solución de problemas prácticos.

Posteriormente tenemos el estadio “Operacional concreto”, considerado por el autor de los 2 a los 12 años. Durante esta etapa se da la transición de esquemas prácticos a representaciones, el manejo frecuente de símbolos y creencias subjetivas. Este estadio se caracteriza por la dificultad para resolver tareas lógicas y matemáticas. Aquí también se requiere identificar un “Subperiodo preoperatorio” (2 a 7 años), en el cual se presenta mayor objetividad de las creencias y un dominio progresivo de las tareas operacionales concretas. Dentro de este esquema se identifica también el “Subperiodo de las operaciones concretas”, entre los 7 y los 12 años, en el cual hay un desarrollo de la capacidad para formular y comprobar hipótesis y aislar variables, así como la consideración de todas las posibilidades de relación entre efectos y causas.

Finalmente, se presenta el estadio “Operacional formal”, que va de los 12 a los 15 años y la vida adulta. Durante este periodo, el individuo utiliza una cuantificación relativamente compleja sobre proporción, probabilidad, etc., lo que les permite utilizar la lógica para llegar a conclusiones abstractas y resolver problemas más complejos.

Considerando la edad de enfoque que tiene este proyecto, se fundamenta más detalladamente el estadio correspondiente a las operaciones formales; la etapa de adolescencia.

Las estructuras cognitivas de los humanos van cambiando conforme a su edad, estos cambios influyen en los procesos de desarrollo y aprendizaje del individuo. Para efectos de este proyecto, se detallan dichos procesos consecuentes a la etapa de adolescencia.

#### **2.1.2.1 Cambios cognitivos en la adolescencia y su influencia en el aprendizaje.**

Una consideración importante al momento de determinar objetivos de aprendizaje y desarrollar los procesos de enseñanza, es el desarrollo cognitivo, social y procesos biológicos que atraviesa el educando. Retomando la etapa de adolescencia, Urquijo et al. (1997) especifican que el individuo se caracteriza por presentar necesidades diferentes, por lo cual es primordial conocer y proponer alternativas que den un enfoque más adecuado a los procesos de aprendizaje en dicho sector.

Es importante resaltar que durante la adolescencia, los cambios por los que atraviesa el individuo tienen un impacto directo en su pensamiento y en consecuencia en su aprendizaje. Factores biológicos, interacción social y los procesos cognitivos le proporcionan al adolescente nuevas herramientas para manipular y organizar la información (Urquijo et al., 1997). La planificación de actividades educativas debe realizarse considerando e integrando las nuevas configuraciones que adquiere el pensamiento del adolescente, así como los roles de convivencia familiar y social.

Inhelder y Piaget (1987) resaltan que durante la adolescencia se desarrolla el pensamiento lógico formal, en el cual existen "*objetos reales incluidos dentro de los objetos posibles*", el sujeto consigue dominar la realidad con bases teóricas, trabajo y vida grupal. Estos autores mencionan la importancia de comprobaciones o representaciones consideradas verdaderas, el sujeto se hace capaz de razonar correctamente sobre proposiciones en las que no cree o no cree

aún; se hace entonces capaz de sacar las consecuencias necesarias de verdades simplemente posibles, lo que constituye el principio del pensamiento hipotético-deductivo o formal. El adolescente realizará operaciones mentales sobre los resultados de otras operaciones (operaciones de segundo grado).

El mundo adolescente gira en torno a problemas como liberarse de las restricciones infantiles de sus padres, cambios somáticos, relaciones con adultos, compañeros del mismo sexo y opuestos. Estas relaciones se vuelven muy reales e importantes para los sujetos, excediendo al ámbito individual y ubica al proceso de la adolescencia como un fenómeno familiar y social (Urquijo et al., 1997).

La adolescencia se representa como un periodo crítico del desarrollo en el que una persona cerebralmente inmadura transita entre la niñez y la adultez, en medio de numerosos retos que implican, entre otros, consolidar su personalidad, su identidad y su orientación sexual, desarrollarse moralmente, controlar sus impulsos, desarrollar y acogerse a ideologías, desarrollar el pensamiento abstracto, consolidar las relaciones con sus padres, hermanos y pares (Palacios, 2019). Es la maduración cerebral la que va a permitir al adolescente la adaptación al medio. A través de la remodelación cerebral. Un cerebro inmaduro es un cerebro vulnerable y, por lo tanto, conductas de riesgo pueden comprometer su desarrollo, sin embargo, para que esta maduración ocurra, se requieren algunos procesos descritos en los próximos párrafos.

### ***2.1.3 Retos y oportunidades en la Adolescencia***

La enorme cantidad de cambios que caracteriza la adolescencia la hacen una etapa compleja. Serra et al. (2020) mencionan que al momento de examinar el Modelo de Kalish (1989), el recorrido por la etapa adolescente no necesariamente se convierte en crisis, ya que esto

depende del impacto de los cambios, tanto objetivo –por su impacto o normatividad– como subjetivo –áreas en que se ve comprometido el desarrollo del sujeto, temporalidad subjetiva e incluso creencias acerca del cambio como necesario o indeseable–, de los recursos personales para afrontar dicho cambio y construir una identidad saludable. Serra et al. (2020) puntualizan en este sentido, la importancia de los recursos sociales con que cuente el adolescente, desde el ámbito familiar, escolar y grupo de iguales.

Son conocidas las conductas de riesgo que durante la adolescencia pudieran surgir, Pérez et al. (2022) mencionan entre las más comunes; deserción escolar, embarazos adolescentes, sentimientos de soledad y consumo de sustancias psicoactivas. Otros autores como Crews y Hodge (2009) incluyen dentro de estas conductas, las prácticas sexuales de riesgo y consumo excesivo de alcohol u otras sustancias psicoactivas. Los autores mencionan que los adolescentes además son más vulnerables que los adultos a los efectos neurotóxicos del alcohol, debido a los cambios cerebrales por los que están atravesando, afectando el desarrollo de la corteza cerebral y en consecuencia la alteración de funciones ejecutivas. Este problema puede derivar en un sesgo reflejado en la toma de decisiones, respuestas inhibitorias, habilidades cognoscitivas y capacidad de analizar diversos puntos de vista, derivando en conductas impulsivas y patrones problemáticos de consumo de esta sustancia.

Oliva (2007) resalta que la inmadurez cerebral para manejar la autorregulación en la exposición al riesgo conduce fácilmente al adolescente a situaciones que comprometen su seguridad y desarrollo saludable, por lo que es un reto el brindar condiciones óptimas de desenvolvimiento durante esta etapa.

## 2.2 Neurociencia del Desarrollo Adolescente

Gracias a la tecnología y avances en medicina es posible tener conocimiento más detallado sobre todos los procesos biológicos. Recientemente, el uso de técnicas de resonancia magnética ha proporcionado una información muy interesante acerca de los cambios que tienen lugar en el cerebro durante los años de la adolescencia, un proceso fascinante y complejo. El cerebro atraviesa una intensa reorganización estructural y funcional, experimentando fenómenos como la poda sináptica, el aumento de la mielinización y la consolidación de las redes neuronales que intervienen en funciones ejecutivas, memoria, toma de decisiones y autorregulación emocional (Lira y Núñez, citado en Gaibor y Núñez, 2025). Durante este apartado se puntualizan y detallan los principales cambios neurológicos que sufre el adolescente.

Oliva (2007) menciona como los cambios cerebrales durante la adolescencia afectan fundamentalmente a la corteza prefrontal, conocida como la estructura fundamental en muchos procesos cognitivo. A partir de la pubertad, la corteza prefrontal experimenta un importante desarrollo que no culmina hasta los primeros años de la adultez temprana.

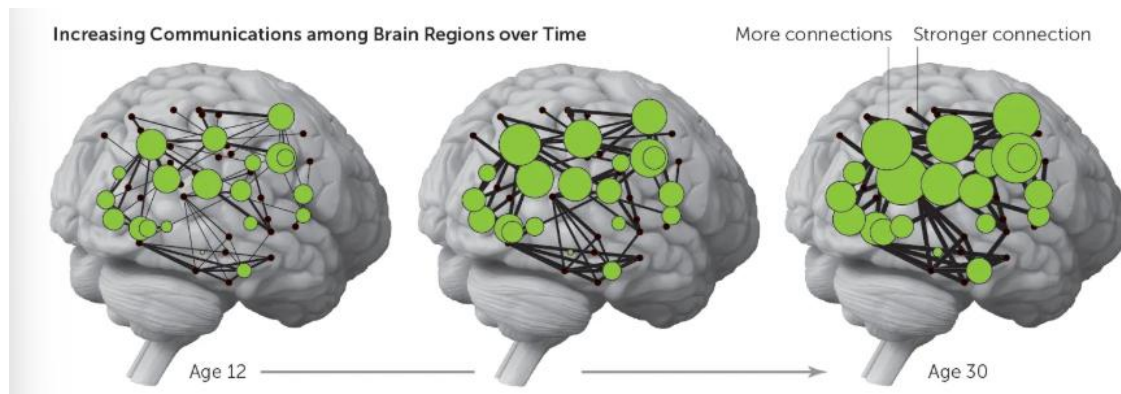
El circuito mesolímbico, relacionado con la motivación y la búsqueda de recompensas, también sufre cambios relevantes durante esta etapa influido por las alteraciones hormonales propias de la edad. Oliva (2007) menciona que estos cambios, producen un cierto desequilibrio entre ambos circuitos cerebrales, el cognitivo y el motivacional, alteraciones que tienen efecto en las dimensiones personales, sociales y biológicas del adolescente.

El cambio más significativo que ocurre en el cerebro adolescente no es el crecimiento de las regiones cerebrales, sino el aumento en las comunicaciones entre grupos de neuronas. Dennis et al. (2013) mediante técnicas de resonancia magnética, muestran las modificaciones cerebrales

que van de los 12 hasta los 30 años. En la Figura 1 es posible identificar como las conexiones de ciertas regiones cerebrales o grupos de neuronas se vuelven más fuertes (líneas negras) y como algunas regiones y grupos aumentan sus conexiones considerablemente (círculos verdes que se agrandan).

## Figura 1

*Aumento de la comunicación entre regiones cerebrales a lo largo del tiempo*



Nota: la figura muestra mediante el engrosamiento de las líneas negras, el aumento en la conectividad cerebral en edades de los 12 a los 30 años. Fuente: Dennis et al. (2013).

Estos cambios, ayudan al cerebro a especializarse en todo, desde el pensamiento complejo hasta la capacidad social (Dennis et al., 2013), se involucran en el juicio, la convivencia con otros y la planificación a largo plazo, influyendo profundamente en el resto de la vida de una persona (Giedd, 2016).

### ***2.2.1 Plasticidad Cerebral en la Adolescencia***

La plasticidad cerebral, hace referencia a la capacidad del cerebro para aprender, reorganizarse y desarrollar nuevas habilidades, proceso altamente activo durante la adolescencia (Sierra y León, 2019). Estos cambios y procesos de reorganización dan apertura a nuevos

panoramas de convivencia en los adolescentes y su entorno. A continuación, se describen los procesos de cambio cerebral que tienen lugar durante la adolescencia.

#### **2.2.1.1 Remodelación cerebral: poda sináptica y mielinización.**

Blakemore y Choudhury (2006) mencionan la idea de que el cerebro continúa desarrollándose después de la infancia es una percepción relativamente nueva. A pesar de que el número de neuronas no experimenta cambios importantes, desde el mismo momento del nacimiento comienzan a establecerse conexiones entre neuronas, proceso que se describe como una arborización o sinaptogénesis. Este periodo temprano de proliferación sináptica, de varios meses de duración, es seguido por otro que se prolonga hasta el final de la infancia y durante la adolescencia, en el que se eliminan selectivamente aquellas conexiones que no se usan, proceso denominado “poda cerebral”. Este fenómeno se percibe como una estrategia para optimizar el sistema nervioso y que se complementa con la mielinización o fortalecimiento de las sinapsis que se mantienen y utilizan, mediante el recubrimiento del axón neuronal con una sustancia blanca aislante -mielina- que incrementa la velocidad y la eficacia en la transmisión de los impulsos eléctricos de una neurona a otra (Blakemore y Choudhury, 2006). Aunque la poda y el fortalecimiento ocurren a lo largo de nuestras vidas, durante la adolescencia el equilibrio se inclina hacia la eliminación, ya que el cerebro se adapta a las exigencias de su entorno (Giedd, 2016).

#### **2.2.1.2 Desarrollo sistema límbico (amígdala) búsqueda de recompensas, impulsividad, emocionalidad y sensibilidad al riesgo.**

La etapa de adolescencia concibe estereotipos negativos como la toma de riesgos, la impulsividad y la percepción como desadaptativos e irracionales (Blakemore, 2018). Es

conocido que esta etapa esta caracterizada por cambios hormonales, Giedd (2016) explica como el sistema límbico impulsado por hormonas experimenta cambios drásticos en el momento de la pubertad, entre los 10 y 12 años. El autor menciona cómo este sistema regula las emociones y los sentimientos de recompensa, además de interactuar con la corteza prefrontal durante la adolescencia para promover la búsqueda de novedades, la toma de riesgos y un cambio hacia la interacción con compañeros. Generalmente, se considera que el adolescente no ha desarrollado un juicio sólido y que estos cambios se perciben como una etapa de riesgo, sin embargo, este proceso también representa una ventana de oportunidades. Aguirre-Vera y Moya-Martínez (Citados en Gaibor y Núñez, 2025) señalan que los aprendizajes significativos requieren de experiencias emocionalmente relevantes, ya que la activación del sistema límbico fortalece la consolidación de la memoria de largo plazo. y entender estos procesos, brinda la posibilidad de generar ambientes de aprendizaje que no solo transmitan información, sino que promuevan la motivación intrínseca, la curiosidad y participación activa de los estudiantes.

### **2.2.1.3 Desarrollo corteza prefrontal: funciones ejecutivas.**

La corteza prefrontal, especialmente la región conocida como córtex prefrontal dorsolateral, juega un papel crucial en el control cognitivo y la toma de decisiones (Giedd, 2016). Durante la adolescencia, esta área continúa su desarrollo y refinamiento, sin embargo, este proceso puede alargarse aún durante la etapa adulta. Los cambios que ocurren en la corteza prefrontal conllevan una activación menos difusa y más eficiente durante la realización de tareas cognitivas (Oliva, 2007). Estos cambios son cruciales para el desarrollo de las funciones ejecutivas, un término que abarca una amplia gama de habilidades, incluyendo la organización, la toma de decisiones, la planificación y la regulación de las emociones. Giedd (2016) puntualiza que estas funciones permiten elegir recompensas más grandes y a largo plazo en lugar de

recompensas más pequeñas y a corto plazo, también representan un componente clave de los circuitos involucrados en la cognición social; nuestra capacidad para navegar en relaciones sociales complejas, discernir amigos de enemigos, encontrar protección dentro de grupos y elección de pareja.

Es de resaltar que la toma de decisiones es un proceso que se da sumamente despacio durante la adolescencia (Dahl y Gunnar, 2009) y va evolucionado a medida que se da la conectividad entre las regiones del cerebro y se desarrollan las funciones ejecutivas. Es importante resaltar que estas funciones no están ausentes en los adolescentes, simplemente se están desarrollando y aún no son tan buenas como lo serán. Durante este periodo, los individuos tendrán dificultades para controlar impulsos y hacer juicios adecuados sobre riesgos y recompensas.

#### ***2.2.4 Consecuencias conductuales y emocionales del desarrollo neurológico***

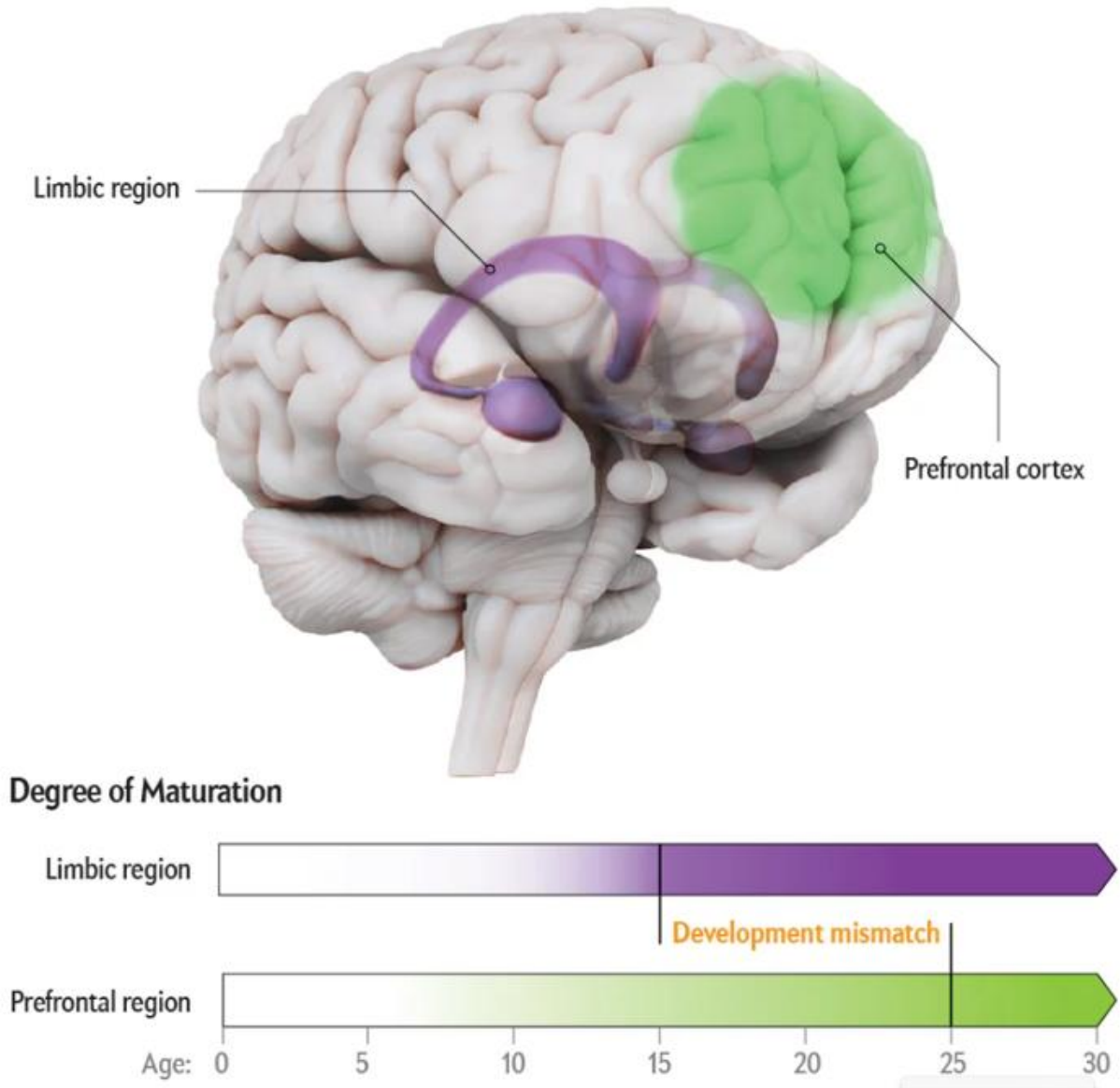
Como se mencionó en los apartados anteriores, las modificaciones en el sistema límbico y el desarrollo de la corteza prefrontal y sus funciones ejecutivas, son los cambios más importantes que ocurren durante la adolescencia, sin embargo, lo que determina el comportamiento característico de los adolescentes es la maduración asincrónica de estos procesos, lo que genera una tendencia hacia la impulsividad, la búsqueda de recompensas inmediatas y una mayor reactividad emocional y como estas características influyen directamente en los procesos de aprendizaje (Quiñones et al., 2025).

Para entenderlo de mejor manera, los adolescentes jóvenes (pubertad) son impulsados emocionalmente por el sistema límbico, pero el control de la corteza prefrontal no es completamente eficiente hasta aproximadamente los 25 años, esto deja aproximadamente una década

de tiempo durante la cual los desequilibrios entre el pensamiento emocional y el contemplativo pueden reinar (Giedd, 2016). Los adolescentes, por tanto, tienen más probabilidades que los niños o adultos de participar en comportamientos de riesgo. Como se observa en la Figura 2, el desarrollo del sistema límbico, encargado de las emociones e impulsado por hormonas, se intensifica a medida que comienza la pubertad, mientras que la corteza prefrontal (verde), encargada de controlar las acciones impulsivas, no alcanza su pleno desarrollo hasta una década después.

## **Figura 2**

*Maduración del sistema límbico y la corteza prefrontal*



Nota: La figura muestra una comparativa entre la maduración del sistema límbico y la corteza prefrontal. Fuente: Dennis et al. (2013).

Todos los cambios mencionados hasta el momento posicionan a la adolescencia como el momento pico de aparición de varios tipos de enfermedades mentales, incluyendo trastornos de ansiedad, trastorno bipolar, depresión, trastornos alimentarios, psicosis y abuso de sustancias. Giedd (2016) menciona que alrededor del 50 % de las enfermedades mentales que las personas experimentan surgen a partir de los 14 años.

Estos cambios, también tiene influencia en la identidad, autonomía y la vida social. La influencia de la experiencia y del entorno es un factor crucial en la plasticidad cerebral durante la adolescencia. Experiencias emocionales, cognitivas y sociales tienen un impacto profundo en la configuración de las conexiones neuronales. La exposición a estímulos específicos ya sea a través de la educación, las relaciones interpersonales o la tecnología, puede dejar huellas duraderas en la arquitectura cerebral, influyendo en la forma en que los adolescentes perciben y responden al mundo que los rodea (Leguizamón y Marulanda, 2023)

### **2.3 Rol de padres y educadores en el desarrollo del cerebro adolescente**

La regulación del sistema límbico y la maduración de la corteza prefrontal, se pueden percibir como la clave para comportarse como un adulto. Entender esto puede ayudar a padres, maestros, consejeros y a los mismos adolescentes a ver de una manera integral los comportamientos como la toma de riesgos, impulsividad, la búsqueda de novedades y el distanciamiento de los padres como parte de su naturaleza de desarrollo.

Bueno demuestra que durante la adolescencia el cerebro es especialmente sensible a los estímulos provenientes del entorno, por lo que crear espacios pedagógicos enriquecidos, dinámicos y participativos puede marcar una diferencia en el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales (2022, citado en Gaibor y Núñez, 2025). Los adultos cercanos y responsables de modular la conducta adolescente deben por tanto brindar espacios de sano desarrollo.

Palacios (2019), puntualiza en la importancia de asumir la responsabilidad que se tiene como adulto de acompañar y guiar los procesos formativos y de desarrollo de los adolescentes, en un mundo en el que la ciencia y diversas disciplinas han permitido comprender las

necesidades y los riesgos de esta etapa del ciclo vital, contribuyendo al desarrollo de adultos mentalmente saludables.

Por parte de los educadores, permite comprender el funcionamiento del cerebro adolescente resulta esencial para diseñar prácticas educativas más inclusivas, motivadoras y significativas. Al respecto, Sierra y León (2019, citados en Gaibor y Núñez, 2025) destacan que la activación emocional que caracteriza al cerebro adolescente puede aprovecharse en la enseñanza mediante metodologías que integren experiencias, proyectos y situaciones de aprendizaje que conecten con los intereses reales de los estudiantes, favoreciendo la memoria de largo plazo y la construcción de pensamiento crítico. Gaibor y Núñez (2025) mencionan diversos estudios en los cuales se demuestra que la adaptación en métodos pedagógicos a procesos de maduración cerebral mejora la retención de información y fortalecen la autonomía del aprendizaje. Los autores ejemplifican el modelo educativo finlandés, en el cual se han incorporado estrategias fundamentadas en la neuroeducación, priorizando la estimulación de la corteza prefrontal y el aprendizaje experiencial, lo que ha resultado en estudiantes con mayores niveles de autorregulación y desempeño académico. Finalmente, evidenció que la adolescencia es una etapa de gran sensibilidad neurológica y socioemocional, lo que exige un acompañamiento pedagógico especializado.

Por parte de los padres de familia, entender que el cerebro adolescente es único y cambia rápidamente puede ayudar a los padres y a los propios adolescentes a gestionar mejor los riesgos y aprovechar las oportunidades de los años de adolescencia. Este conocimiento también permite fortalecer vínculos que permitan desarrollar factores protectores familiares, la comunicación y diálogo, la supervisión, el establecimiento de normas y límites, los vínculos afectivos positivos, el apoyo parental (Serra et al., 2020).

Como lo menciona Giedd (2016), saber que las funciones ejecutivas prefrontales aún están en construcción, puede ayudar a los padres a no sobre reaccionar al presentarse comportamientos “inadecuados”, ya que la plasticidad cerebral también sugiere que un diálogo constructivo entre padres y adolescentes sobre temas como libertades y responsabilidades puede influir en el sano desarrollo.

### ***2.3.1 Necesidades formativas de padres y educadores***

Con la finalidad de brindar apoyo efectivo y estrategias de acompañamiento adecuadas que contribuyan al sano desarrollo de adolescentes, por parte de padres de familia y educadores, es necesario contar con conocimientos basados en evidencia científica sobre estos procesos. Sin embargo, Gaibor y Núñez (2025) identificaron que la mayoría de los docentes de bachillerato no han recibido formación específica en neurociencia aplicada a la educación, lo que limita la capacidad de diseñar estrategias adaptadas al funcionamiento cerebral de los adolescentes.

La consideración de las necesidades de los adolescentes, mediante el diseño de metodologías más inclusivas, innovadoras y coherentes, favorece que los docentes tengan la posibilidad de adaptar su práctica para acompañar de manera más eficaz los ámbitos emocionales y cognitivos de los estudiantes.

Es de vital importancia tomar en cuenta los factores de riesgo y de protección con la finalidad de minimizar los peligros de la implicación de los adolescentes en conductas problemáticas incorporando la actuación de familia, escuela y adolescentes. Entre todos, la familia juega un rol fundamental, por lo que es trascendental favorecer el desarrollo de habilidades educativas entre padres y madres. Serra et al. (2020) mencionan que el papel de la familia en este terreno debería concentrarse en desarrollar estilos educativos parentales que

puedan propiciar la creación de un hogar con un clima afectivo positivo y favorezcan el sano desarrollo personal de los hijos.

Considerando los avances tecnológicos y las nuevas formas de relaciones y empleos derivados de la relación de las redes sociales, Giedd (2016) resalta que los educadores deben desafiar al cerebro adolescente con estas tareas, para entrenar su plasticidad a las demandas de la era digital, el autor lo identifica de la siguiente manera: la habilidad del futuro no será recordar hechos, sino evaluar críticamente una vasta extensión de datos, discernir la señal del ruido, sintetizar contenido y aplicar esa síntesis a la resolución de problemas en el mundo real.

Es necesario reconocer la neuroeducación como un puente entre ciencia y práctica docente, capaz de transformar la enseñanza y permitiendo así minimizar los riesgos para los adolescentes y aprovechar la increíble plasticidad del cerebro en dicha etapa.

### ***2.3.2 La tecnología como herramienta de apoyo***

Se ha mencionado ya la importancia de conocer los cambios cerebrales y procesos de desarrollo adolescente por parte de educadores y padres de familia, sin embargo, es importante también ofrecer fórmulas educativas positivas y eficaces; o hacer accesible la información y el conocimiento, mejorando la igualdad de oportunidades y el autoaprendizaje (Serra et al., 2020).

El desarrollo tecnológico tiene impacto en todos los ámbitos de la vida humana, la influencia tecnológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje no son la excepción. Mejía (2019) menciona que las TIC han cambiado el proceso de enseñanza aprendizaje en muchos aspectos: el acceso a colectivos con dificultades, el desarrollo de entornos de aprendizaje innovadores, la posibilidad de comunicación síncrona y asíncrona avanzada y sobre todo la gran variedad de recursos educativos en todas sus formas.

Aunque la implementación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje se ha presentado desde hace más de cien años (García-Aretio, 1999) con el auge de las redes sociales, se han abierto nuevos caminos a través de la continua actualización y retroalimentación de la información que se encuentra disponible en línea de forma multimedia y dinámica, lo que permite que los estudiantes puedan entenderla de forma más sencilla y eficiente.

Las TIC como herramientas son muy flexibles y adaptables, permiten consultar y compartir información de forma instantánea desde cualquier parte del globo, así mismo estas prestan servicios que se ajustan a las necesidades del estudiante y del docente. Esta adaptación y flexibilidad permite tanto al educador, como al educando, elegir entre la enorme gama de herramientas que la tecnología brinda, personalizando así el proceso de enseñanza y teniendo en consideración las características de los estudiantes, adaptándose a sus intereses, edades y contextos.

Dicho lo anterior, es relevante mencionar que la revolución de las TIC propuso derribar las barreras geográficas, sociales y económicas para facilitar la comunicación de los diferentes procesos de aprendizaje al llegar la era de la globalización (Escobar et al., 2018).

La tecnología entonces se presenta como un aliado que permite un acceso masivo y a distancia a la educación, así como la personalización, permitiendo dar soluciones a la heterogeneidad de los estudiantes, favoreciendo el aprendizaje progresivo, autónomo, adaptativo y la motivación, considerando, además, los intereses del estudiantado.

En el mundo actual, las TIC forman parte de la vida de casi cualquier persona, favorecen la creación de nuevas oportunidades, generan nuevas necesidades, nuevos hábitos de comportamiento, de consumo y propician cambios sociales y generacionales (Laro, 2020).

Los estudiantes pueden ser motivados directamente a través del uso de materiales de aprendizaje atractivos, satisfactorios y estimulantes (Huacón et al., 2023), situación que se puede propiciar con el uso de herramientas tecnológicas y elementos didácticos digitales diseñadas según las características de los estudiantes a los que están dirigidos.

## **Capítulo 3. Diseño Metodológico**

En el presente capítulo se plasma la propuesta metodológica con la cual se diseñó un curso digital mediante la plataforma Google Sites integrando recursos multimedia que permite la alfabetización neurocientífica de padres y educadores, proporcionando estrategias de acompañamiento adolescente fundamentadas en evidencia científica.

En el siguiente apartado se describen los procedimientos que guiaron el desarrollo y creación del curso, así como las plataformas utilizadas y el material complementario que se realizará.

### **3.1 Tipo de investigación**

Este trabajo tiene como base un tipo de investigación aplicada, Nieto (2018) menciona que estos tipos de investigaciones están orientadas a mejorar, perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los sistemas, los procedimientos, normas, reglas tecnológicas actuales a la luz de los avances de la ciencia y la tecnología. Por dicha razón, este curso plantea ser utilizado por el profesorado y padres de familia para dar acompañamiento en el desarrollo adolescente.

El enfoque de este proyecto fue cualitativo, ya que se aplicaron rúbricas para la evaluación por parte de expertos de dicho curso.

Se espera que los resultados de esta investigación contribuyan a la mejora del vínculo adulto-adolescente con la finalidad crear mejores de ambientes de aprendizaje y desarrollo óptimo e integral del adolescente.

### **3.2 Población de estudio**

La población de estudio para este proyecto estuvo compuesta por los adultos referentes primarios de adolescentes en la Educación Media Superior, es decir, en edades de los 15 a 18 años. Cruz-Murillo (2024) señala la importancia de reconocer a la familia como un agente educativo fundamental y la educación parental como la piedra angular para formar individuos autónomos y socialmente competentes.

Dichos individuos tienen como característica el interés inherente en mejorar su comprensión y práctica de acompañamiento para adolescentes. Hernández y Carpio (2019) mencionan que es necesario un buen conocimiento de la población, por lo cual es importante identificar y considerar ciertas características y necesidades de aprendizaje del público objetivo al momento de diseñar el formato, estructura y forma de difusión del curso del curso.

### **3.3 Técnicas e Instrumento de Validación**

Para la validación del curso digital, se diseñó un instrumento de evaluación tipo rúbrica. El objetivo primordial de este instrumento fue recolectar información técnica, pedagógica y científica para determinar si el producto cumple con los estándares necesarios para que los padres y educadores conozcan los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia.

Con la finalidad de permitir una evaluación integral de producto, la rúbrica se organizó en cuatro dimensiones:

- Dimensión 1: Validez científica y pedagógica que incluía siete indicadores:
  1. Validez científica de la información.
  2. Lenguaje
  3. Coherencia y secuencia

4. Variedad y pertinencia de actividades
  5. Claridad de objetivos
  6. Logro de objetivos
  7. Evaluación final
- Dimensión 2: criterios técnicos y de diseño con cuatro indicadores:
    1. Diseño y usabilidad
    2. Herramientas de evaluación
    3. Consistencia del diseño
    4. Diseño cromático y tipográfico
  - Dimensión 3: Contenido Audiovisual, dado que todos los videos incluidos en los módulos del curso son de autoría propia, se incluyeron los siguientes indicadores:
    1. Calidad de producción
    2. Recursos didácticos visuales
    3. Duración
  - Dimensión 4: Materiales complementarios que incluyó tres indicadores:
    1. Variedad
    2. Accesibilidad
    3. Pertinencia

Para la cuantificación de los resultados, el instrumento utiliza una escala tipo Likert de tres niveles:

- 3 (Bien): El indicador se cumple plenamente y no requiere ajustes.

- 2 (regular): El indicador es aceptable, pero requiere ajustes o precisiones para alcanzar el estándar óptimo.
- 1 (insuficiente): El indicador no se cumple o está ausente.

Además, se integró un apartado para observaciones y sugerencias cualitativas en cada indicador con la finalidad de identificar áreas de oportunidad y mejorar en el producto, esto permite que los expertos profundicen en los motivos de su evaluación para cada criterio y da apertura a proponer ajustes específicos que enriquezcan el producto final.

Para facilitar el proceso de evaluación, la rúbrica se acompañó de una pequeña guía para el evaluador. Esta información, incluía al inicio de la rúbrica, detalla el propósito del proyecto, objetivo, justificación y las instrucciones para navegar por el sitio, asegurando que el experto cuente con el contexto necesario sobre la estructura y objetivos del producto.

El formato original del instrumento se presenta detalladamente en el Anexo 1.

### 3.4 Modelo de diseño instruccional

Se ha mencionado la importancia de considerar y conocer las necesidades y características de los sujetos para realizar el diseño del curso, esta información puede ser utilizada para el diseño instruccional que seguirá el proyecto. El modelo instruccional ASSURE forma parte de diversos modelos que permiten guiar el proceso, formular objetivos, desarrollar e implementar para la aplicación de actividades y diseño de cursos, por esta razón, se considerará dicho modelo para este proyecto.

El modelo instruccional ASSURE permitió estructurar las fases del proyecto, así como diseñar estrategias que se adaptaron al contexto y asegurando la alineación entre los objetivos y las tecnologías a implementar. En la Tabla 1 es posible identificar el diseño instruccional que se aplicó a este proyecto.

**Tabla 1**

*Modelo ASSURE implementado para el diseño de un curso basado en neurociencia para padres y educadores de adolescentes.*

---

<b>Etapa</b>	<b>Definición</b>
<b>Analizar a las necesidades</b>	<p>Se identificaron los recursos digitales más accesibles para padres de familia y educadores, considerando hábitos digitales y accesibilidad, así como limitaciones en el tiempo, diversidad cultural, educativa y socioeconómica para que el diseño se presentara como relevante y efectivo.</p> <p>Se buscó aprovechar dispositivos móviles de fácil acceso, así como plataformas con las que los sujetos estuvieran familiarizados con la finalidad de trasladar las actividades de enseñanza a los contextos e intereses de estos.</p>
<b>Selección de</b>	Como objetivos de aprendizaje de este curso se establecieron los

---

## objetivos

siguientes:

- Identificar las tres etapas de la adolescencia, sus principales retos conductuales y estableciendo un marco de referencia temporal para el curso.
- Identificar los componentes básicos del sistema nervioso central (neuronas, sinapsis, lóbulos) y establecer un vocabulario neurocientífico elemental para la comprensión de los cambios funcionales que ocurren durante la adolescencia.
- Analizar el proceso de maduración asincrónica entre el Sistema Límbico y la Corteza Prefrontal, y además relacionar este desequilibrio neurobiológico con la búsqueda de riesgo, la intensidad emocional y la impulsividad adolescente.
- Identificar los procesos de poda sináptica y mielinización y justificar la importancia de las experiencias y los hábitos del adolescente como agentes activos en la configuración definitiva de su cerebro.
- Conocer las Funciones Ejecutivas Superiores (FES) (memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva) y justificar la intervención adulta como esencial para el desarrollo de las subdivisiones de la Corteza Prefrontal (dorsolateral, medial y ventromedial).
- Aplicar las cuatro estrategias clave de acompañamiento informado (fomento de FES, validación emocional, evitación de luchas de poder y presencia adulta) para mejorar la comunicación y fomentar la permanencia escolar del adolescente, además de contribuir a su sano desarrollo.

---

## Selección de métodos, medios y materiales

En el aspecto pedagógico se retomó el método constructivista por ser el más apropiado para el desarrollo de este tema, ya que se considera que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen nuevos conocimientos a partir de su estructura cognitiva ya existente.

Para el diseño de la experiencia de aprendizaje, recursos y producción de contenido se identificaron estrategias andragógicas adecuadas para el público objetivo.

Mediante investigación bibliográfica, se identificaron los aprendizajes y la información sobre el desarrollo cerebral del adolescente, lo cual se

---

---

segmentó para definir los módulos en los que consistiría el curso.

Se realizaron guiones para videos cortos (aproximadamente tres minutos) que plasmaran la información más relevante considerando el aprendizaje para cada módulo.

Los medios propuestos fueron los siguientes; dispositivo con acceso a internet (Computadora, tableta electrónica, celular).

La plataforma utilizada para alojar los videos fue YouTube.

Con el propósito de consolidar un programa de formación basado en neurociencia, se segmentó la información en siete videos que se describen a continuación:

Video 1: Curso El Cerebro Adolescente

Objetivo: Explicar de forma sencilla procesos como la conformación del cerebro, poda sináptica, mielinización, desarrollo de corteza prefrontal y la hiperactividad de la amígdala.

Video 2: Etapas de la Adolescencia

Objetivo: Descripción de la adolescencia y sus etapas

Video 3: El Cerebro

Objetivo: Describir conceptos básicos y lóbulos cerebrales, así como sus funciones.

Video 4: Sistema Límbico y Corteza Prefrontal

Objetivo: Describir las dos zonas cerebrales que sufren cambios durante la adolescencia y como afectan en el comportamiento y aprendizaje de los adolescentes.

Video 5: Poda Sináptica y Mielinización

Objetivo: Describir los procesos finales de maduración cerebral que suceden en la adolescencia.

Video 6: Funciones Ejecutivas Superiores

Objetivo: Describir las funciones ejecutivas y su importancia para el

---

---

desarrollo del adolescente.

Video 7: Guía para padres: 4 estrategias para fortalecer el desarrollo de tu hijo adolescente.

Objetivo: Estrategias para manejo de conflictos, gestión de emociones, fortalecimiento de comunicación.

Se integraron materiales de apoyo como infografías, tablas, artículos científicos, guías y libros alojados en Google Drive e integrados en cada módulo según correspondiera con la información tratada en dicho módulo.

Se agregaron actividades de participación, reflexión y consolidación de la información con ayuda de Formularios Google.

---

**Utilización de los medios y materiales**

El curso se estructuró en la plataforma de Google Sites en seis módulos más un apartado inicial de introducción. Se agregaron actividades de participación, reflexión y consolidación de la información con ayuda de Formularios Google además de la integración de materiales de apoyo en cada módulo.

Se integró una evaluación sumativa final, con la finalidad de evaluar conocimientos adquiridos y una encuesta de satisfacción para mejorar el recurso digital basándose en la experiencia de los usuarios.

---

**Participación**

Se facilitó información sobre las generalidades del curso y la importancia de conocer los cambios cerebrales de los adolescentes con la finalidad de que padres de familia y educadores de adolescentes tengan interés en tomar la información.

---

**Evaluación**

Finalmente, se evaluó el diseño instruccional del curso y los materiales para garantizar su calidad, rigor científico y usabilidad. Para esto, se solicitó la evaluación de expertos en diseño de cursos y en la materia por medio de una rúbrica que consideró las siguientes dimensiones:

- Validez científica y pedagógica
  - Criterios técnicos y de diseño
  - Contenido audiovisual
-

- Materiales complementarios

Para esta fase, se tomó en cuenta la evaluación de expertos con el objetivo de realizar mejoras en el diseño final del curso.

---

Nota: Elaboración propia.

### 3.5 Diseño y producción de videos para el curso

Como resultado del proceso de diseño basado en el modelo ASSURE se desarrolló el curso “El Cerebro Adolescente”, alojado en la plataforma Google Sites en el cual se estructuró con seis módulos. Cada módulo contiene un video de autoría propia para lo cual se siguió el siguiente protocolo de diseño y producción. El proceso apreciado en la Figura 3 se detalla en el Anexo 1.

#### Figura 3

*Proceso de diseño y producción de videos*



Nota: la figura muestra el proceso de producción que se siguió para elaborar los videos. Fuente: elaboración propia.

- **Etapa de Planeación:**

Se realizó un análisis de los conceptos y conocimientos básicos que se debían incluir en los videos, así como la secuencia y distribución de estos. Finalmente, se determinó dividir en

siete videos; un video de introducción y seis videos que formarían parte de los módulos del curso.

- **Etapa de Diseño**

Durante este proceso se organizó la información de cada video, elaborando guiones y buscando recursos multimedia con la finalidad de que fueran atractivos, claros y estéticos para el receptor. Los recursos como videos o imágenes fueron obtenidos de la plataforma Canva, debido a su versatilidad para proporcionar recursos de temas diversos. Se procedió a grabar segmentos para complementar la explicación de algunos conceptos.

En cada video, se incluyeron las referencias bibliográficas en las que está basada la información que se presenta.

Para el diseño de cada video, se tomaron en cuenta las características del desarrollo adolescente y los conocimientos básicos sobre este desarrollo que los padres y educadores deben tener para brindar un mejor acompañamiento.

- **Etapa de Desarrollo**

En esta etapa se procedió a elaborar el video con uso de la aplicación CapCut en su versión para computadora, debido a que dicha plataforma se presenta como una herramienta completa y de fácil manejo para la elaboración de videos.

- **Etapa de Publicación**

Después de extraer el video de la aplicación CapCut, se procedió a crear una lista de reproducción en la plataforma YouTube para subir los videos, los cuales se enumeraron para

facilitar la comprensión de la secuencia de estos y posteriormente fueron incluidos en cada módulo del curso en la plataforma Google Sites.

Para este curso, se diseñaron y produjeron siete videos descritos a continuación en la Tabla 2:

**Tabla 2**

*Videos del curso “El Cerebro Adolescente”*

<b>Nombre</b>	<b>Tema</b>	<b>Duración (minutos)</b>	<b>Liga</b>
<b>1 - Curso Cerebro Adolescente</b>	El Introducción y aspectos generales que se abordarán en el curso.	3:02	<a href="https://youtu.be/_WQJYRL3dfg?si=LN95dFMbNBfeJt4t">https://youtu.be/_WQJYRL3dfg?si=LN95dFMbNBfeJt4t</a>
<b>2 – Etapas de la Adolescencia</b>	Se describen las etapas de la adolescencia, así como los aspectos que se deben tomar en cuenta para comprender este proceso en todos los factores que involucra.	4:42	<a href="https://youtu.be/WJHNcOc7iLc?si=Gf8lXm7yZyn1PO06">https://youtu.be/WJHNcOc7iLc?si=Gf8lXm7yZyn1PO06</a>

<b>3 – El Cerebro:</b> <b>Guía Rápida de</b> <b>Lóbulos y</b> <b>Funciones</b>	Se explican conceptos básicos del cerebro y funciones.	3:02	<a href="https://youtu.be/Rm140RU3sg0?si=vlfpPAFmTpu6ps_r">https://youtu.be/Rm140RU3sg0?si=vlfpPAFmTpu6ps_r</a>
<b>4 – Sistema</b> <b>Límbico y Corteza</b> <b>Prefrontal</b>	Se describen las dos zonas del cerebro que sufren cambios durante la adolescencia y como estos afectan su comportamiento, desarrollo y aprendizaje.	3:54	<a href="https://youtu.be/hy9a5GEEgiQ?si=ZRzEH_ITsFegBYa">https://youtu.be/hy9a5GEEgiQ?si=ZRzEH_ITsFegBYa</a>
<b>5 – Poda Sináptica</b> <b>y Mielinización</b>	Se describen los procesos finales de la maduración cerebral: poda sináptica y mielinización.	3:31	<a href="https://youtu.be/oFVKVT8hHXY?si=YksasnAhBgqgfvsX">https://youtu.be/oFVKVT8hHXY?si=YksasnAhBgqgfvsX</a>
<b>6 – Funciones</b> <b>Ejecutivas</b>	Se describen y definen las funciones ejecutivas superiores y su importancia en el desarrollo humano.	3:51	<a href="https://youtu.be/FcyO42EEj-">https://youtu.be/FcyO42EEj-</a>

[A?si=qrBrkX](#)

[tEm758Kpd](#)

[E](#)

---

<b>7 – Guía para padres – 4 estrategias para favorecer el desarrollo de tu hijo adolescente</b>	Se desarrollan cuatro estrategias de y consideraciones que se podrían tener para dar un mejor acompañamiento a los adolescentes.	4:45	<a href="https://youtu.be/wCtIXh-Prxg?si=X8d">https://youtu.be/wCtIXh-Prxg?si=X8d</a>
			=
			<a href="#">BzteStUfAR</a>
			<a href="#">V3</a>

---

## Capítulo 4. Resultados

Como resultado de este proyecto, se obtuvo un Curso Digital de Autoaprendizaje alojado en Google Sites compuesto por contenido audiovisual propio (videos de YouTube) y materiales de apoyo variados de diversos autores. Este curso tiene como propósito ofrecer información que traduzca los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia en estrategias de acompañamiento práctico que fomenten la permanencia escolar del adolescente y su un mejor desarrollo.

El producto fue diseñado con un rigor didáctico explícito para ser evaluado como un programa de formación que transita de los fundamentos teóricos a la aplicación práctica.

Cabe destacar que se eligió Google Sites como plataforma de alojamiento precisamente para garantizar la máxima accesibilidad y usabilidad. El curso está diseñado para ser de fácil acceso, sin requerir registros complejos, descargas de software o conocimientos previos sobre plataformas educativas avanzadas. De esta manera, cualquier persona interesada puede acceder al sitio con un solo clic, democratizando el acceso a la información.

### 4.1 Curso “El Cerebro Adolescente”

El curso se estructuró en seis módulos secuenciales donde el avance es lineal para garantizar la correcta asimilación del vocabulario y conceptos.

Liga: <https://sites.google.com/view/maestraboni>

- Página Principal

El curso inicia con una página principal en la cual se muestra el título y hacer una breve introducción sobre la finalidad del curso, la Figura 4, muestra la página de inicio del curso.

## Figura 4

*Página de inicio del curso*



Nota: captura de pantalla del curso.

Cabe mencionar que, atendiendo a las recomendaciones de expertos en el área de tecnología educativa, se realizó una reestructuración de la identidad visual de curso. Como se puede observar en la Figura 4 el entorno se presentaba con un esquema de algo contraste con fondo negro y tipografía blanca; sin embargo, se optó por una paleta de colores claros y neutros. Esta modificación se fundamenta en criterios de ergonomía visual y legibilidad ya que los fondos claros reducen la fatiga ocular y favorecen la concentración en entornos virtuales de aprendizaje. Es posible observar este cambio en la Figura 5.

## Figura 5

*Página principal del curso*

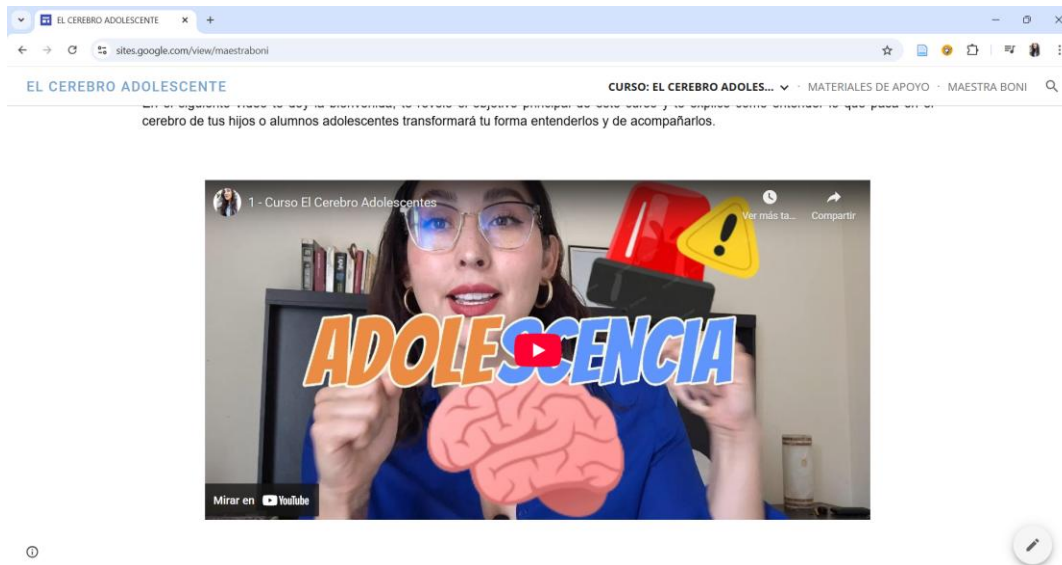


Nota: captura de pantalla del curso.

Continuando en la página correspondiente a la página principal del curso, es posible observar el video de introducción del curso en la Figura 6:

## Figura 6

*Video de introducción*



Nota: captura de pantalla del curso.

Finalmente, en esta página se presenta de manera clara la estructura del curso y en la parte inferior un botón que da acceso al primer módulo, como se muestra en la Figura 7. Cabe mencionar que al final de cada página se encuentra el botón de acceso al siguiente módulo.

## **Figura 7**

*Estructura del curso*



Nota: captura de pantalla del curso.

Al dar clic en el botón “Iniciar el Curso”, se accede al primer módulo:

- Módulo 1: Etapas de la Adolescencia

El inicio del módulo incluye el título, objetivo de aprendizaje y una breve redacción que explica el tema principal. La Figura 8 muestra de manera clara la página de inicio del Módulo 1:

## Figura 8

*Página de inicio del Módulo 1: Etapas de la Adolescencia*



Nota: captura de pantalla del curso.

Posteriormente, se presenta el video correspondiente al módulo 1:

## Figura 9

### *Video del Módulo 1*

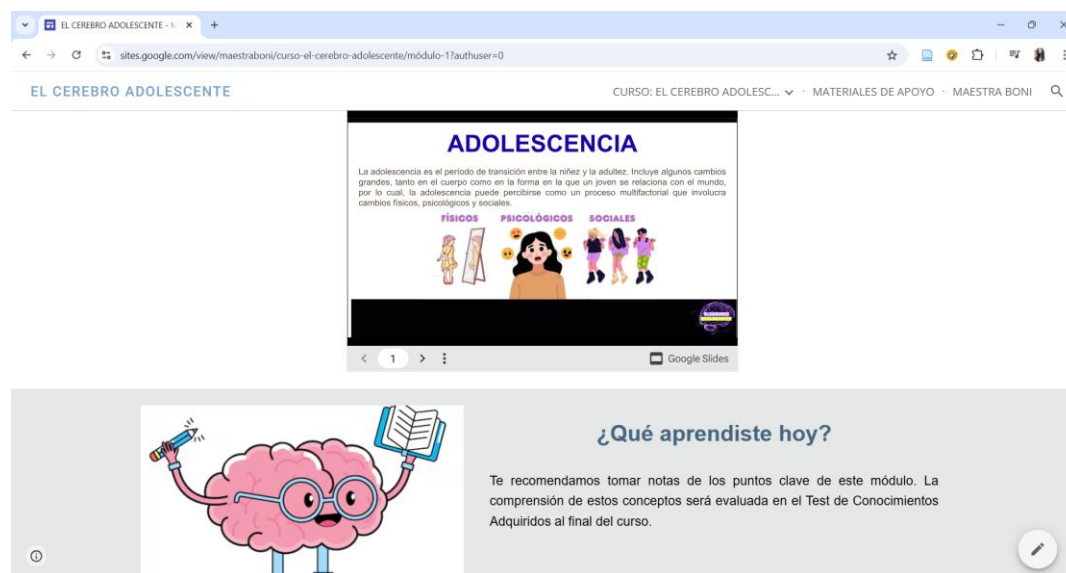


Nota: captura de pantalla del curso.

Continuando en la página correspondiente al Módulo 1, en la Figura 10 es posible observar una presentación como material de apoyo para este módulo. Así como el apartado de la actividad ¿Qué aprendiste hoy? en la cual se sugiere tomar nota de lo aprendido, ya que dicha información servirá para la evaluación final. Este apartado se incluye en todos los módulos del curso.

## Figura 10

*Material complementario Módulo 1 y actividad ¿Qué aprendiste hoy?*



Nota: captura de pantalla del curso.

A continuación, el módulo cuenta con una actividad de reflexión y aplicación práctica que se puede observar en la Figura 11 en la cual se invita al participante a identificar la etapa de la adolescencia en la que se encuentra el joven a quien está acompañando y anotar dos de los comportamientos típicos de esta fase.

## Figura 11

*Actividad de Cierre Módulo 1*

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'sites.google.com/view/maestraboni/curso-el-cerebro-adolescente/módulo-1?authuser=0'. The page title is 'EL CEREBRO ADOLESCENTE' and the course name is 'CURSO: EL CEREBRO ADOLESC...'. The main heading is 'Actividad de Cierre: Reflexión y Aplicación Práctica'. Below the heading, there is a paragraph: 'Tómate un momento para consolidar la información y compártela a través de este formulario. Tus aportaciones serán utilizadas para el análisis del impacto de este curso.' The form contains two main sections: 1. 'Correo electrónico \*' with a checkbox labeled 'Registrar 4bbrbrenda@gmail.com como el correo electrónico que se incluirá en mi respuesta'. 2. A question: 'De acuerdo con la información, identifica la etapa de la adolescencia en la que se encuentra el joven(s) que acompañas y anota 2 de sus comportamientos actuales que son típicos de esa fase.' Below the question is a text input field labeled 'Tu respuesta'. At the bottom of the form are two buttons: 'Enviar' and 'Borrar formulario'. A footer note says 'Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.' and the Google Forms logo is visible.

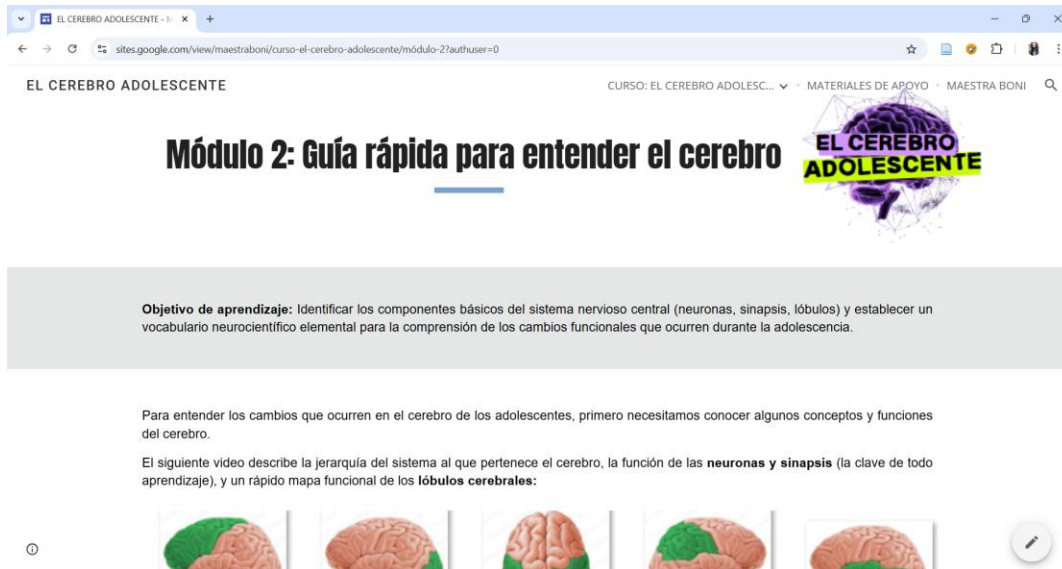
Nota: captura de pantalla del curso.

- Módulo 2: Guía rápida para entender el cerebro

El módulo cuenta con una estructura similar, se presenta título, objetivo de aprendizaje y una breve explicación sobre los temas que se abordarán en el curso, en la Figura 12 es posible observar la página de inicio del Módulo 2:

## Figura 12

*Página de inicio Módulo 2: Guía rápida para entender el cerebro*



Nota: captura de pantalla del curso.

Posteriormente, en la Figura 13 se presenta el video correspondiente al módulo:

### Figura 13

#### Video del Módulo 2

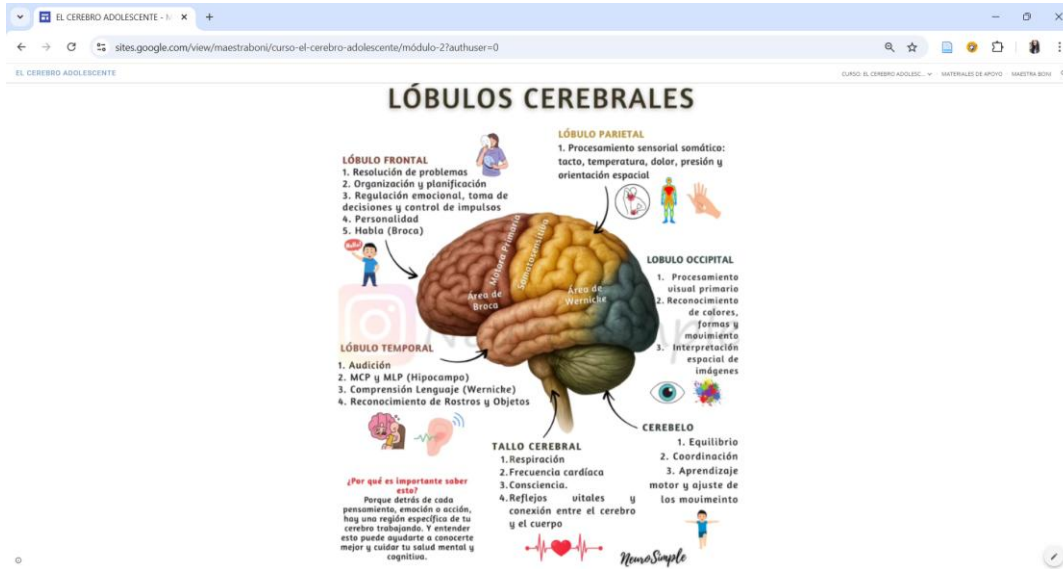


Nota: captura de pantalla del curso.

En este módulo se integró una infografía para dar variación en los materiales de apoyo con los que se presenta la información, considerando gustos y estilos de aprendizaje:

### Figura 14

#### Infografía Módulo 2



Nota: La imagen muestra una infografía sobre los lóbulos y sus funciones cerebrales. Fuente: Neuro Simple (2025, 6 de junio).

Finalmente se recuerda al participante tomar notas sobre lo aprendido y en la figura 15 se presenta la actividad de cierre que en este módulo consiste en relacionar cada lóbulo con su función.

### Figura 15

#### Premisas y respuestas de la actividad de cierre

## Actividad de Cierre: Consolida tu Aprendizaje

Tómate un momento para consolidar la información, en el siguiente apartado, relaciona cada lóbulo con su función.

	Audición	Regulación emocional	Procesamiento somatosensorial	Procesamiento de información visual	Comprensión del lenguaje	Organización planificada
Lóbulo frontal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lóbulo Occipital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lóbulo Parietal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lóbulo Temporal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nota: captura de pantalla del curso.

- Módulo 3: Cambios en el cerebro adolescente (Parte 1)

Durante este módulo y al tener conocimientos básicos sobre la adolescencia y partes del cerebro, el participante podrá profundizar en los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia. Como se puede observar en la Figura 16, la estructura sigue la misma secuencia de los módulos anteriores:

### Figura 16

*Página de inicio Módulo 3: Cambios en el cerebro adolescente (Parte 1)*

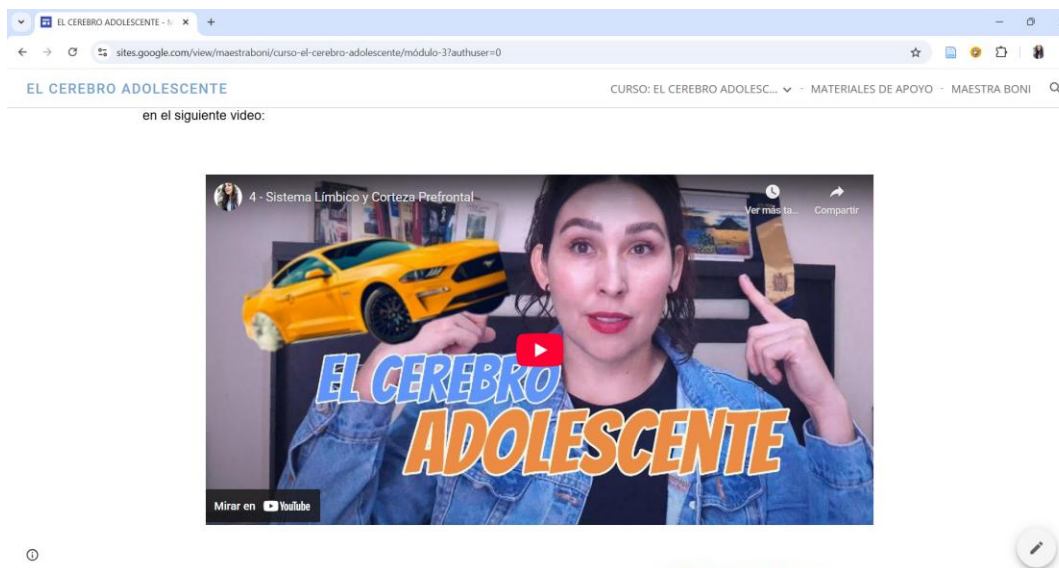


Nota: captura de pantalla del curso.

Después de la sección introductoria del curso, es posible encontrar el video correspondiente:

## Figura 17

### Video Módulo 3

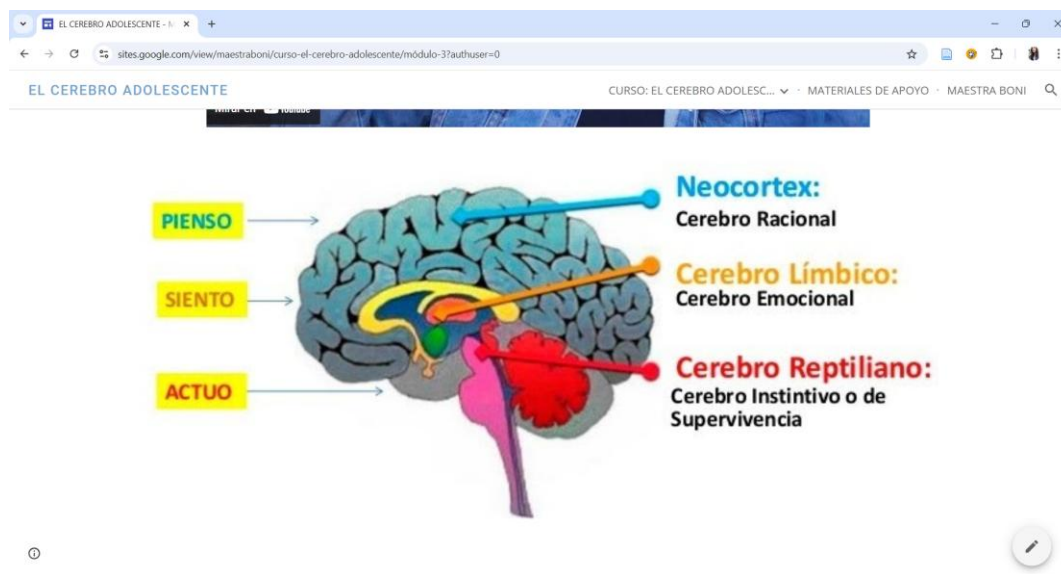


Nota: captura de pantalla del curso.

La Figura 18 muestra una imagen que de forma muy sencilla concreta la información importante del curso y que forma parte del material complementario para el módulo correspondiente.

## Figura 18

*Material de apoyo Módulo 3*



Nota: La figura muestra el modelo de los tres cerebros reptiliano, límbico y neocórtex. Fuente: Adrián Triglia. (2016, 30 de octubre).

Finalmente es posible encontrar la actividad de cierre correspondiente a este módulo, la cual consiste en describir una situación de conflicto o riesgo e identificar la relación de esta situación con el sistema límbico.

## Figura 19

*Actividad de cierre Módulo 3*

EL CEREBRO ADOLESCENTE

CURSO: EL CEREBRO ADOLESC... · MATERIALES DE APOYO · MAESTRA BONI

Tómate un momento para consolidar la información y compártela a través de este formulario. Tus aportaciones serán utilizadas para el análisis del impacto de este curso.

### Módulo 3

4bbrbrenda@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo electrónico \*

Registrar 4bbrbrenda@gmail.com como el correo electrónico que se incluirá en mi respuesta

Describe una situación de conflicto o riesgo reciente que te preocupó. En lugar de pensar en el juicio o castigo, ¿cómo explicarías esa conducta para verla como una "respuesta dominada por el sistema límbico"?

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario

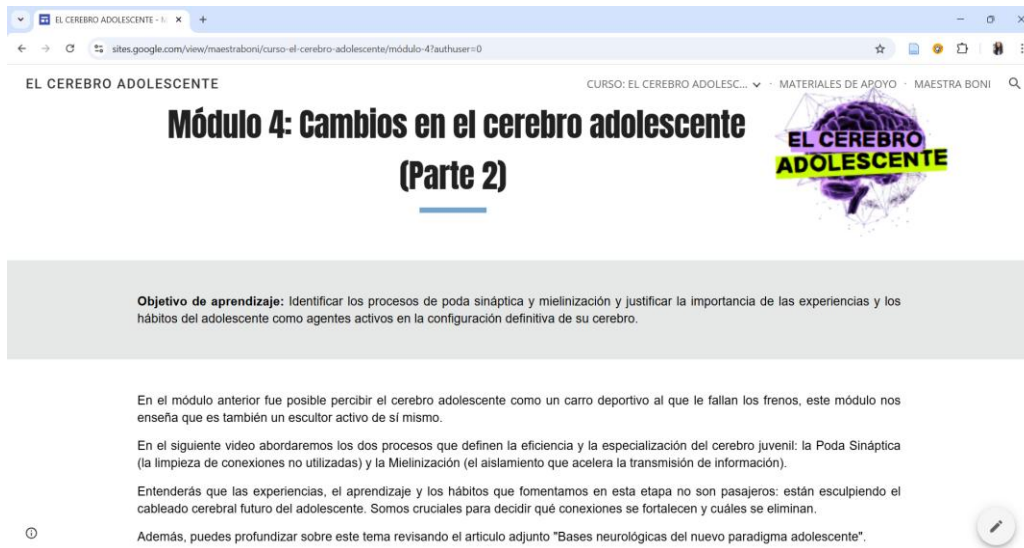
Nota: captura de pantalla del curso.

- Módulo 4: Cambios en el cerebro adolescente (Parte 2)

Siguiendo con la estructura secuencial de curso, el módulo 4 respeta la estructura de los módulos anteriores como es posible observar en la Figura 20.

## Figura 20

*Página principal del Módulo 4: Cambios en el cerebro adolescente (Parte 2)*

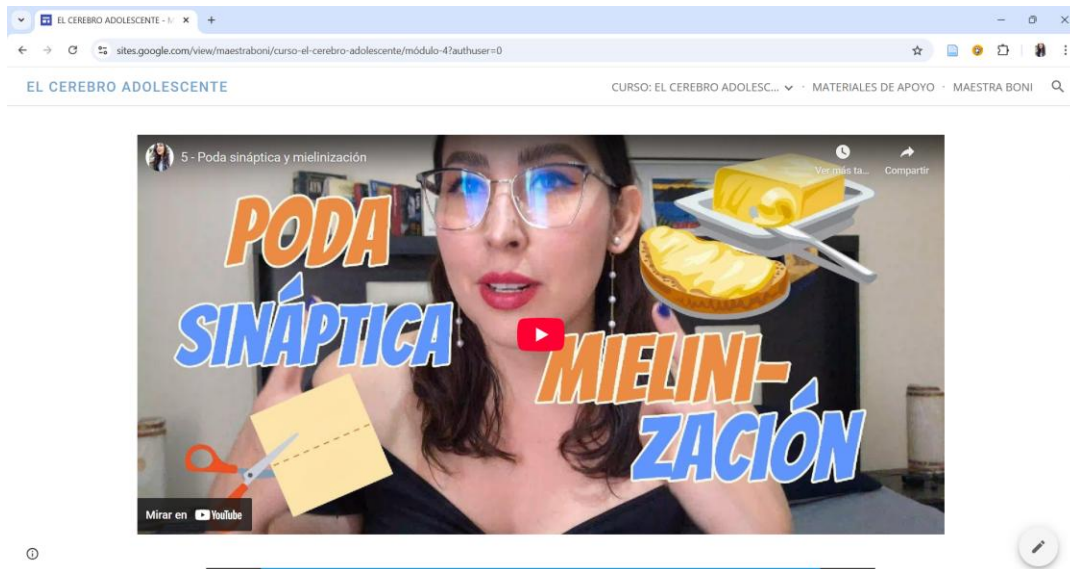


Nota: captura de pantalla del curso.

En la Figura 21 se observa el video del módulo 4:

### Figura 21

#### Video Módulo 4

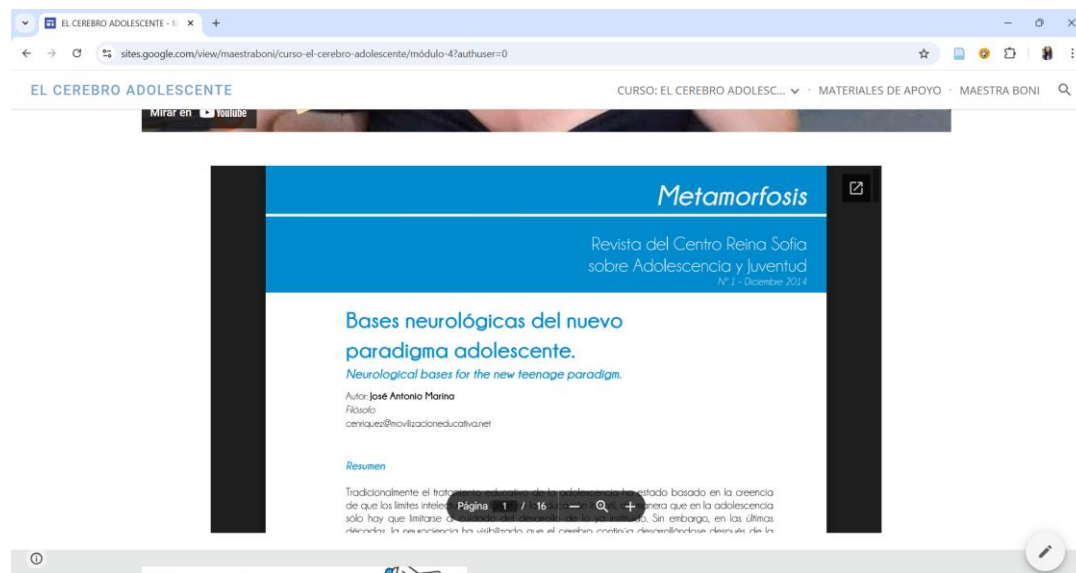


Nota: captura de pantalla del curso.

Seguido de un artículo como material de apoyo que permite profundizar en el tema como se muestra en la Figura 22:

## Figura 22

*Material de apoyo Módulo 4*



Nota: La figura muestra el artículo “Bases neurológicas del nuevo paradigma adolescente” como material de apoyo para el Módulo 4 del curso “El Cerebro Adolescente”. Fuente: Marina (2014).

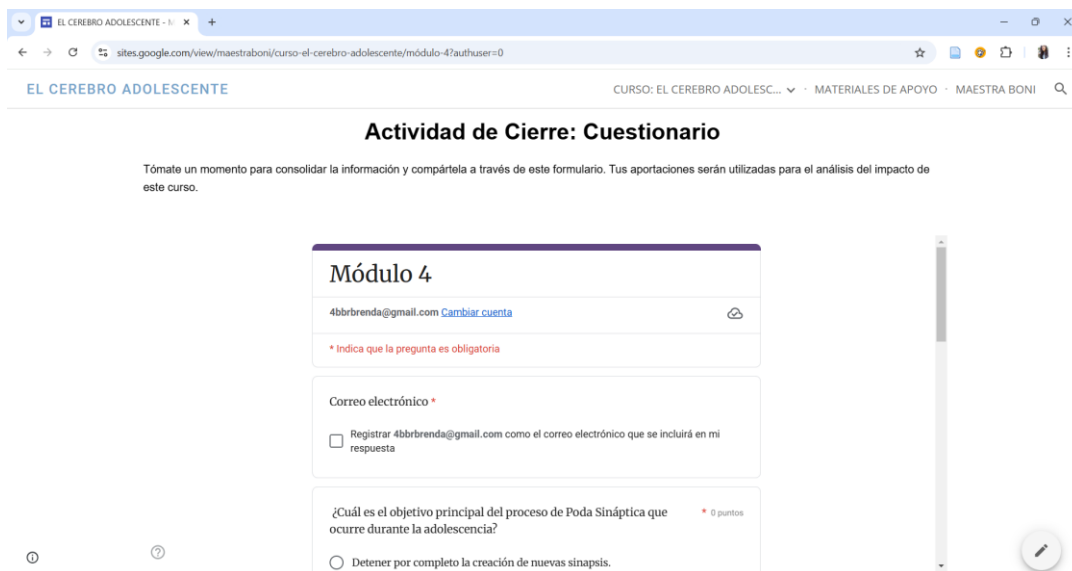
Finalmente, en la Figura 23 se aprecia la actividad de cierre correspondiente a este módulo, la cual consta de cuatro preguntas de opción múltiple:

1. ¿Cuál es el objetivo principal del proceso de poda sináptica que ocurre durante la adolescencia?
2. La mielinización consiste en recubrir el axón neuronal con una capa de grasa ¿Cuál es el impacto más significativo de este proceso en la comunicación cerebral del adolescente?

3. Desde la perspectiva de la poda sináptica y la mielinización, si un adolescente desarrolla el habido de posponer todas sus tareas ¿Cuál es la consecuencia neurológica a largo plazo?
4. La poda sináptica y la mielinización hacen de la adolescencia un periodo de intensa plasticidad. ¿Cuál es la implicación más importante para padres y educadores que acompañan esta etapa?

## Figura 23

### *Actividad de cierre del Módulo 4*



EL CEREBRO ADOLESCENTE

CURSO: EL CEREBRO ADOLESC... · MATERIALES DE APOYO · MAESTRA BONI

### Actividad de Cierre: Cuestionario

Tómate un momento para consolidar la información y compártela a través de este formulario. Tus aportaciones serán utilizadas para el análisis del impacto de este curso.

#### Módulo 4

4bbrbrenda@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo electrónico \*

Registrar 4bbrbrenda@gmail.com como el correo electrónico que se incluirá en mi respuesta

¿Cuál es el objetivo principal del proceso de Poda Sináptica que ocurre durante la adolescencia? \* 0 puntos

Detener por completo la creación de nuevas sinapsis.

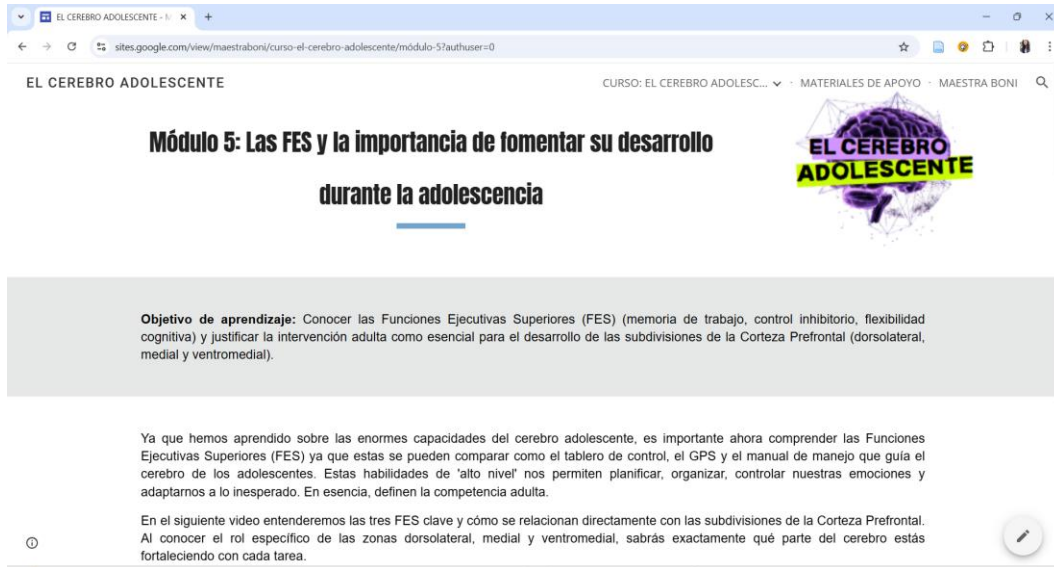
Nota: captura de pantalla del curso.

- Módulo 5: Las FES y la importancia de fomentar su desarrollo en la adolescencia

Como se puede apreciar en la Figura 24, el módulo 5 respeta la estructura de los módulos anteriores:

## Figura 24

*Página de inicio Módulo 5: Las FES y la importancia de fomentar su desarrollo en la adolescencia*

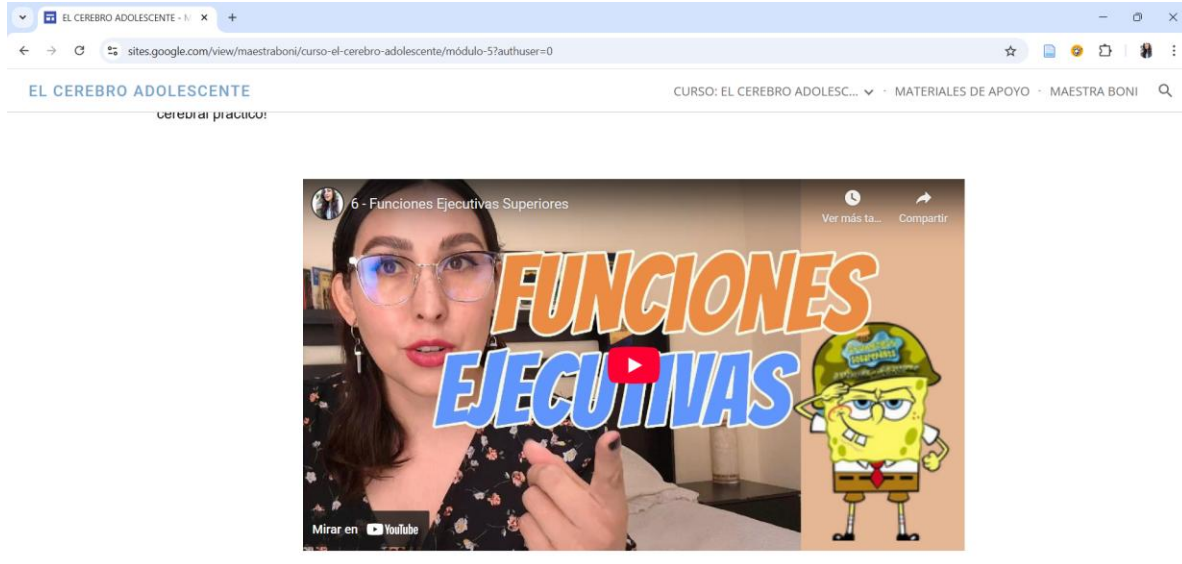


Nota: captura de pantalla del curso.

Se continúa con el video correspondiente al tema del curso como se puede apreciar en la figura 25.

## Figura 25

*Video Módulo 5*



Nota: captura de pantalla del curso.

Como material de apoyo se incluye una tabla que ilustra los distintos componentes de las funciones ejecutivas, sus bases cerebrales y los principales instrumentos neuropsicológicos de evaluación, la cual se puede observar en la Figura 26.

## **Figura 26**

*Material de apoyo Módulo 5*

EL CEREBRO ADOLESCENTE - 1 x +

sites.google.com/view/mastraboni/curso-el-cerebro-adolescente/módulo-5?authuser=0

EL CEREBRO ADOLESCENTE CURSO: EL CEREBRO ADOLESC... MATERIALES DE APOYO MAESTRA BONI

Tabla 1 Resumen que ilustra los distintos componentes que conforman las funciones ejecutivas, sus bases cerebrales y los principales instrumentos neuropsicológicos de evaluación.		
Componentes	Bases cerebrales	Medidas neuropsicológicas
<b>Actualización:</b> Actualización y monitorización de contenidos en la memoria de trabajo.	- Corteza prefrontal lateral/dorsolateral izquierda - Corteza parietal.	- Escala de memoria de trabajo (Escala Wechsler). - N-back. - Generación aleatoria. - Fluidez verbal (FAS, Animales) y de figuras (RFFT). - Razonamiento analógico (Semejanzas - Escala Wechsler). - Tests de Inteligencia (p.e., Matrices de Raven).
<b>Inhibición:</b> Cancelación de respuestas automatizadas, predominantes o guiadas por recompensas inminentes que son inapropiadas para las demandas actuales.	- Corteza cingulada anterior. - Giro frontal inferior derecho. - Área pre-suplementaria. - Núcleo subestriado.	- Tareas de inhibición motora: Stroop, Stop-Signal, Go/No Go, CPT, Test de los Cinco Dígitos. - Tareas de inhibición afectiva: Tests de descuento asociados a la demora
<b>Flexibilidad:</b> Habilidad para alternar entre distintos esquemas mentales, patrones de ejecución, o tareas en función de las demandas cambiantes del entorno.	- Corteza prefrontal medial superior - Corteza prefrontal medial inferior - Corteza orbitofrontal lateral. - Núcleo estriado.	- Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin. - Test de Categorías. - Test de Trazado. - Test de "reversal learning".
<b>Planificación/ Multitarea:</b> Habilidad para anticipar, ensayar y ejecutar secuencias complejas de conducta en un plano prospectivo.	- Polo frontal. - Corteza prefrontal dorsolateral derecha - Corteza cingulada posterior.	- Tareas de Hanoi/ Londres. - Laberintos de Portes. - Seis Elementos (BADS). - Mapa del Zoo (BADS). - Test de Aplicación de Estrategias.
<b>Toma de decisiones:</b> Habilidad para seleccionar la opción más ventajosa para el organismo entre un rango de alternativas disponibles	- Corteza prefrontal ventromedial. - Insula - Amígdala/ Núcleo estriado anterior.	- Iowa Gambling Task. - Cambridge Gamble Task (CANTAB). - Tarea de Recolección de Información (CANTAB). - Juego del dado. - Tarea de Ganancias con Riesgo.

Fuente: Verdejo-García, Antonio; Bechara, Antoine Neuropsicología de las funciones ejecutivas Psicothema, vol. 22, núm. 2, 2010, pp. 227-235 Universidad de Oviedo Oviedo, España <https://www.redalyc.org/pdf/727/72712496009.pdf>

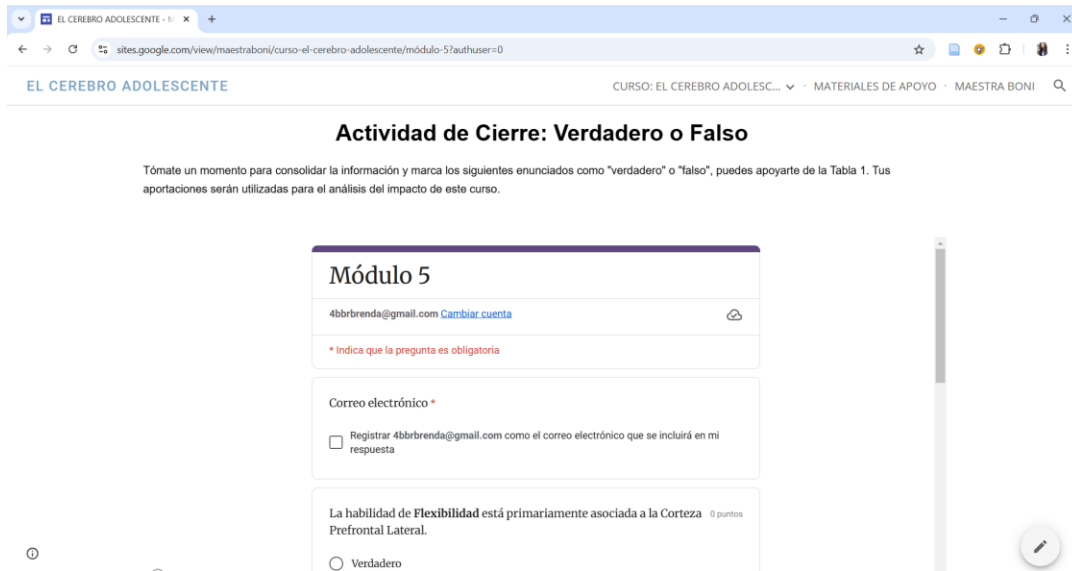
Nota: La figura muestra el material de apoyo correspondiente al módulo 5. Fuente: Verdejo-García y Bechara (2010).

El módulo continúa con las actividades que permiten consolidar información aprendida como la sección ¿Qué aprendiste hoy? y la actividad de cierre correspondiente (Figura 27) que en este caso consistió en cuatro reactivos con afirmaciones verdaderas o falsas:

1. La habilidad de flexibilidad esta primariamente asociada a la corteza prefrontal lateral.
2. La inhibición es la habilidad para cancelar respuestas inapropiadas y su base cerebral incluye la corteza cingulada anterior.
3. La planificación/multitarea es una habilidad exclusiva del polo frontal, sin intervención de otras áreas.
4. La habilidad de toma de decisiones se vincula a la corteza prefrontal ventromedial y el núcleo estriado anterior.

## Figura 27

### Actividad de cierre del Módulo 5



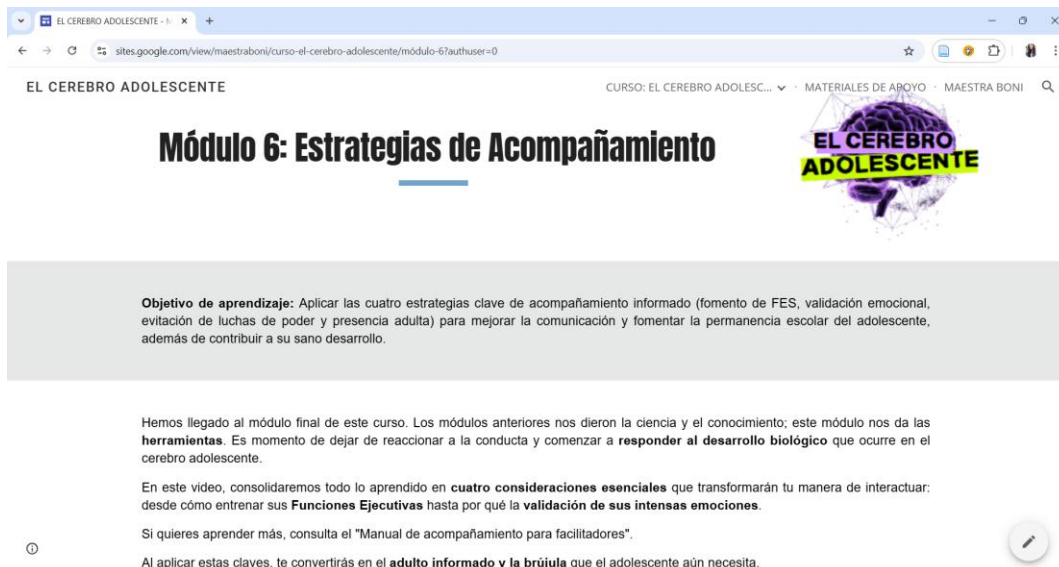
Nota: captura de pantalla del curso.

- Módulo 6: Estrategias de Acompañamiento

El módulo final de curso cuenta con la estructura inicial de los módulos anteriores, como se puede observar en la **Figura 28**:

### **Figura 28**

*Página de inicio Módulo 6: Estrategias de Acompañamiento*



Nota: captura de pantalla del curso.

Después se presenta el video correspondiente a este módulo como es posible observar en la Figura 29.

### Figura 29

*Video del Módulo 6*

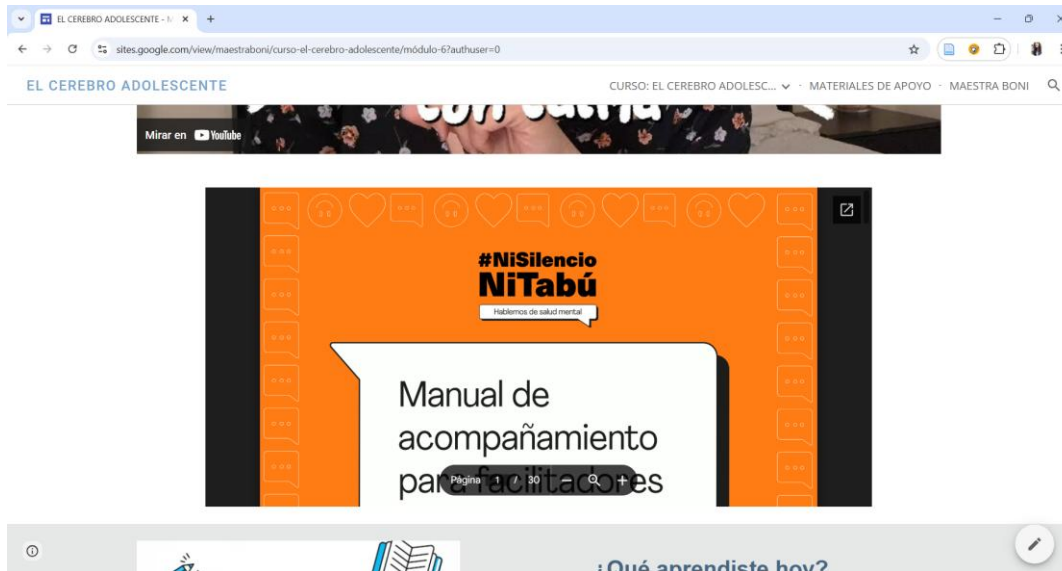


Nota: captura de pantalla del curso.

Para este módulo, la Figura 30 muestra el material de apoyo, el cual consiste en un manual de acompañamiento.

### Figura 30

*Material de apoyo Módulo 6*

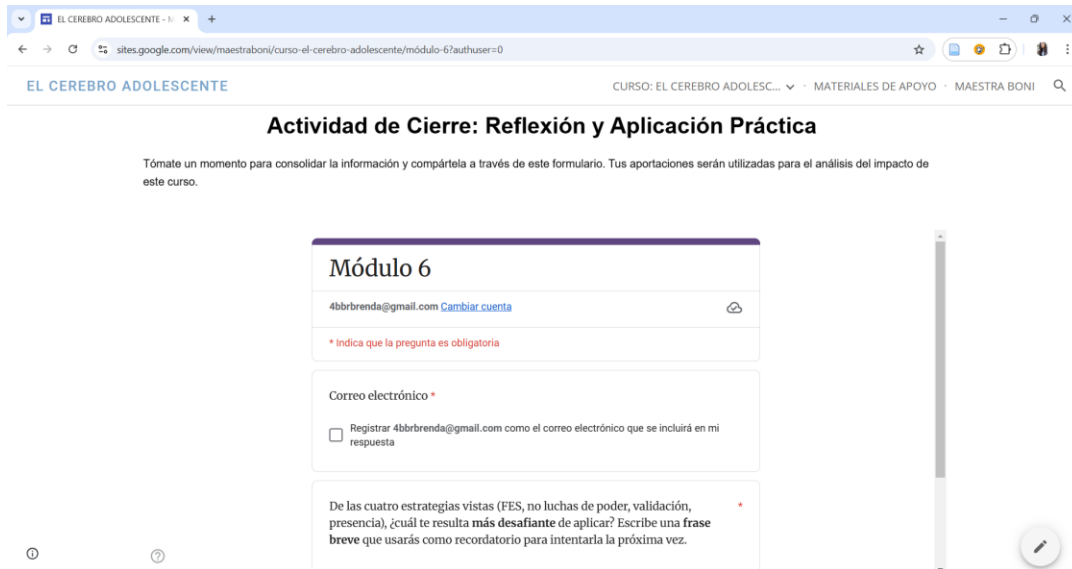


Nota: captura de pantalla del curso.

Finalmente, en la Figura 31 se observa la actividad de cierre del Módulo 6. Cabe mencionar que al ser el último módulo el botón en la parte inferior de la página da acceso a la evaluación final.

### Figura 31

*Actividad de cierre Módulo 6*



Nota: captura de pantalla del curso.

Al concluir el último módulo, se da acceso a la evaluación final del curso. La Figura 32 muestra esta página, la cual comienza con un breve texto de felicitación para el participante.

### Figura 32

*Página de inicio de la Evaluación Final*

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'sites.google.com/view/maestraboni/test?authuser=0'. The page title is 'EL CEREBRO ADOLESCENTE'. On the right side, there are navigation links: 'CURSO: EL CEREBRO ADOLESC...', 'MATERIALES DE APOYO', and 'MAESTRA BONI'. The main content area features a cartoon brain character wearing a graduation cap and holding a rolled-up diploma. To the right of the character, the text reads: '¡Felicidades! Has finalizado con éxito todos los módulos de este curso. Ahora posees herramientas para comprender los cambios del cerebro adolescente. Recuerda: este conocimiento te da la base para ser la brújula informada que el adolescente necesita para su sano desarrollo en todos los aspectos de la vida y contribuir a su permanencia escolar.' Below this, a grey box contains the heading 'Evaluación Sumativa del Curso' and the text: 'Para concluir formalmente el curso, te invitamos a tomar el siguiente Cuestionario de Conocimientos Adquiridos, el cual evalúa los conceptos clave de neurociencia que serán la base de tu acompañamiento. Nota: Tu puntaje será analizado como parte de la validación del impacto de este programa de formación.'

Nota: captura de pantalla del curso.

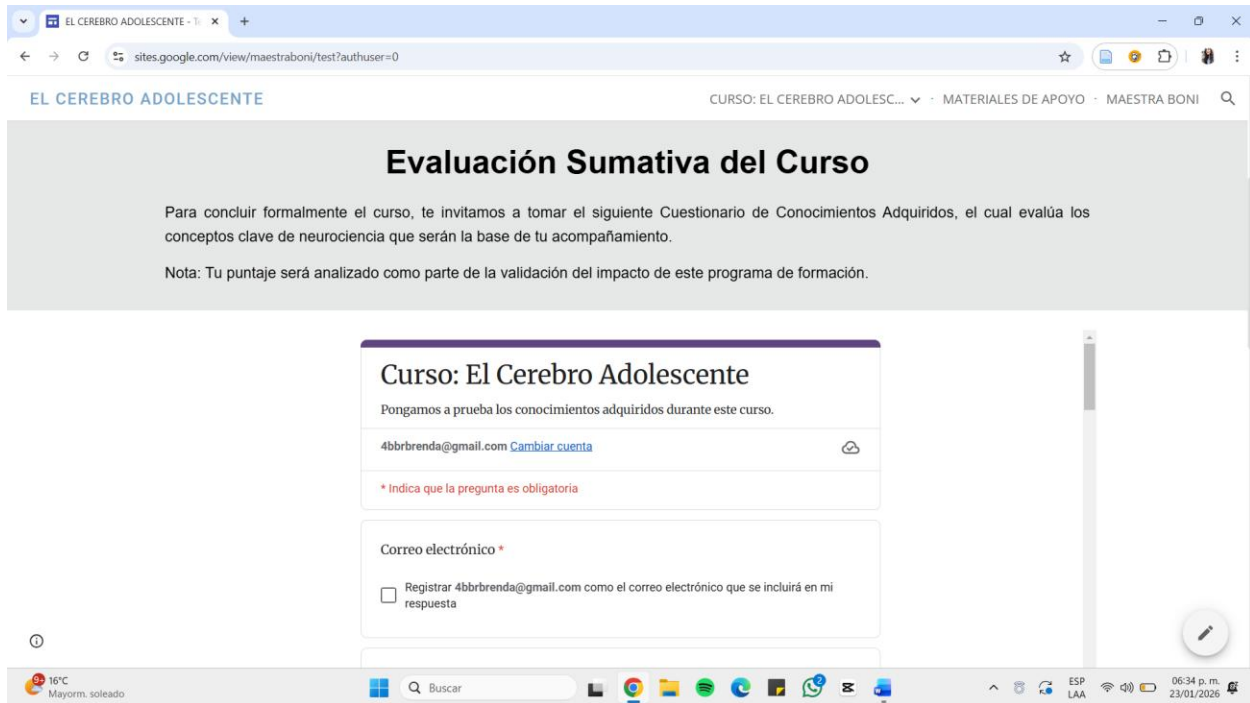
Posteriormente, se presenta la evaluación final (Figura 33) que consta de 15 preguntas:

1. ¿Por qué se dice que la adolescencia es un proceso multifactorial?
2. Son las etapas de la adolescencia:
3. ¿Durante la adolescencia temprana comienza la pubertad?
4. Selecciona características de la adolescencia temprana:
5. Selecciona características de la adolescencia media:
6. Selecciona características de la adolescencia tardía:
7. ¿Cuáles son las zonas del cerebro que se encuentran en desequilibrio durante la adolescencia?
8. Es un sistema formado por varias estructuras cerebrales que controlan y regulan las emociones, el comportamiento, la memoria, entre otras funciones esenciales:

9. Es la parte más frontal del lóbulo frontal del cerebro, crucial para las funciones ejecutivas como la planificación, la toma de decisiones, la memoria de trabajo, la atención y el control emocional.
10. ¿Cuál es la importancia de promover el desarrollo de las Funciones Ejecutivas Superiores en nuestros hijos o alumnos?
11. La poda sináptica se refiere al proceso en el que el cerebro elimina conexiones no usadas con la finalidad de optimizar y reforzar aquellas que se usan con frecuencia.
12. Es la capacidad del cerebro de cambiar, crear nuevas conexiones neuronales y reorganizarse tanto en su estructura como en su funcionamiento permitiendo la adaptación y el aprendizaje.
13. Como padres y educadores no tememos la posibilidad de promover el desarrollo de Funciones Ejecutivas Superiores en nuestros hijos y alumnos.
14. Las Funciones Ejecutivas Superiores son un conjunto de habilidades cognitivas de alto nivel que incluyen la planificación, el razonamiento, la resolución de problemas y el control de emociones que permiten la organización, adaptación a nuevos entornos y la consecución de metas.
15. Señala las acciones que favorecen en nuestros hijos/alumnos el desarrollo y fortalecimiento de las Funciones Ejecutivas Superiores.

**Figura 33**

*Evaluación Sumativa del Curso (Evaluación Final)*



Nota: captura de pantalla del curso.

Después de la evaluación final es posible encontrar una encuesta de satisfacción que permite evaluar la experiencia del participante y mejorar el curso, la cual consta de ocho preguntas con respuestas en escala Likert de cuatro niveles (Muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y muy en desacuerdo):

1. La estructura de la página web favorece el seguimiento del curso.
2. El diseño visual del curso y el material de los videos resulto agradable y profesional.
3. La explicación de los conceptos neurocientíficos (ej. Poda sináptica, sistema límbico) fue clara y comprensible.
4. El curso logró traducir la información científica en estrategias de acompañamiento prácticas y aplicables.
5. El estilo de presentación del curso resultó motivador y mantuvo mi interés durante el curso.

6. Después de tomar el curso, me siento más preparado(a) y seguro(a) para acompañar a los adolescentes.
7. ¿Consideras que el curso cambiará de forma positiva tu interacción diaria o la forma en que ves el comportamiento de los adolescentes?
8. Si tuvieras que recomendar una mejora específica al curso (diseño, contenido, duración), ¿Cuál sería?

## Figura 34

### *Encuesta de satisfacción del curso*

EL CEREBRO ADOLESCENTE

CURSO: EL CEREBRO ADOLESC... - MATERIALES DE APOYO - MAESTRA BONI

### Encuesta de Satisfacción del Curso

Tu opinión es fundamental para validar y mejorar este recurso digital. Te pedimos completar esta breve encuesta. Tus respuestas nos permitirán evaluar la **calidad del diseño instruccional, la claridad de los contenidos y la usabilidad de la plataforma.**

#### Encuesta de experiencia sobre el curso: El Cerebro Adolescente

4bbrbrenda@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo electrónico \*

Registrar 4bbrbrenda@gmail.com como el correo electrónico que se incluirá en mi respuesta

Nota: captura de pantalla del curso.

Al final de esta página es posible acceder a la sección “Materiales de Apoyo” como se muestra en la Figura 35. Esta página cuenta con una variedad de materiales en diversos formatos que permiten profundizar la información aprendida, corroborar información y seguir aprendiendo. Dentro de esta página también es posible encontrar todas las referencias en las que se basó la elaboración del curso y videos.

**Figura 35**

*Página de la sección “Materiales de Apoyo”*



Nota: captura de pantalla del curso.

## 4.2 Validación de Expertos

Con la finalidad de garantizar la pertinencia temática, el rigor científico, funcionalidad pedagógica, criterios técnicos y de diseño, contenido audiovisual y materiales complementarios del curso, se llevó a cabo un proceso de validación de expertos con ayuda de una rúbrica.

Se contó con la participación de tres validadores cuyo perfil permite evaluar el curso en bajo las dimensiones de validez científica y pedagógica, criterios técnicos y de diseño, contenido audiovisual y materiales complementarios.

Los expertos validadores se describen a continuación:

- Experto 1: Maestro en Tecnologías Informáticas con especialidad en bases de datos y redes de cómputo con 14 años de experiencia.

- Experto 2: Doctor en Educación con 15 años de experiencia en Tecnología Educativa.
- Experto 3: Licenciada en Psicología Educativa con 12 años de experiencia y una Maestría en Tecnología Informática Educativa.

### 4.3 Resultados del instrumento de validación

Este apartado expone los hallazgos derivados de la aplicación de instrumento de validación de expertos. Debido a la extensión del instrumento (17 indicadores), los resultados se presentan agrupados por sus dimensiones correspondientes permitiendo visualizar el consenso de los tres expertos evaluadores sobre aspectos específicos del curso. La Tabla 3 corresponde a la dimensión de Validez Científica y Pedagógica, que incluía siete indicadores:

**Tabla 3**

*Validez Científica y Pedagógica*

<b>Indicador</b>	<b>Bien</b>	<b>Regular</b>	<b>Insuficiente</b>
<b>Validez científica de la información</b>	3	0	0
<b>Lenguaje</b>	3	0	0
<b>Coherencia y secuencia</b>	3	0	0

<b>Variedad y pertinencia de actividades.</b>	3	0	0
<b>Claridad de objetivos</b>	2	1	0
<b>Logro de objetivos</b>	3	0	0
<b>Evaluación final</b>	3	0	0

Nota: La tabla muestra el consenso de resultados de la evaluación de expertos en la dimensión de validez científica y pedagógica. Fuente: Elaboración propia.

Como es posible observar en la Tabla 3, el criterio de Claridad de Objetivos, el experto 1 expuso la siguiente observación: Se sugiere que cada objetivo se redacte empezando con el verbo en infinitivo para dar más claridad y los verbos secuentes que contenga, para lo cual se optó por modificar la redacción de los objetivos de aprendizaje considerando dicha sugerencia.

#### **Tabla 4**

##### *Criterios Técnicos y de Diseño*

<b>Indicador</b>	<b>Bien</b>	<b>Regular</b>	<b>Insuficiente</b>
------------------	-------------	----------------	---------------------

Diseño y usabilidad	3	0	0
Herramientas de evaluación	3	0	0
Consistencia del diseño	3	0	0
Diseño cromático y tipográfico	2	1	0

Nota: La tabla muestra el consenso de resultados de la evaluación de expertos en la dimensión criterios técnicos y de diseño. Fuente: Elaboración propia.

En el caso del Diseño cromático y tipográfico, el experto 1 consideró el criterio “regular” bajo la siguiente observación: Los elementos visuales se deben mejorar, ya que los colores oscuros son muy fuertes, no tienen armonía, además de la observación del experto 3: Se recomienda usar colores de fondo más claros, por lo cual se optó por cambiar los colores de fondo del curso por color blanco.

## **Tabla 5**

### *Contenido Audiovisual*

Indicador	Bien	Regular	Insuficiente
-----------	------	---------	--------------

Calidad de producción	3	0	0
Recursos didácticos	3	0	0
Duración	3	0	0

Nota: La tabla muestra el consenso de resultados de la evaluación de expertos en la dimensión de contenido audiovisual. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6**

*Materiales Complementarios*

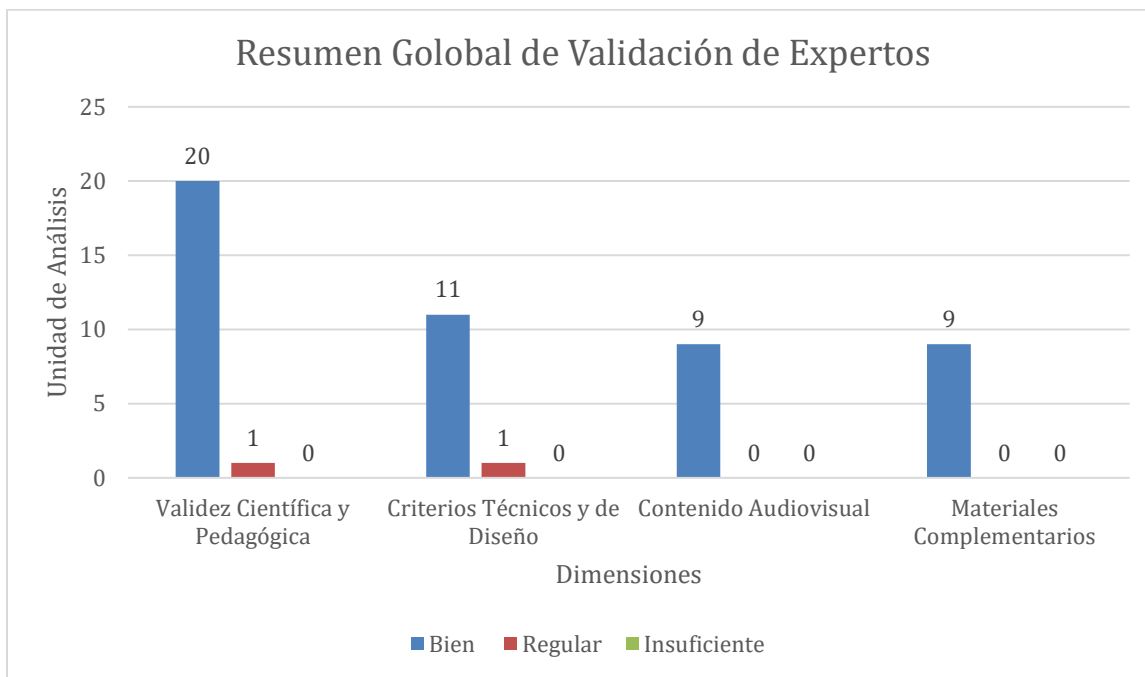
<b>Indicador</b>	<b>Bien</b>	<b>Regular</b>	<b>Insuficiente</b>
Variedad	3	0	0
Accesibilidad	3	0	0
Pertinencia	3	0	0

Nota: Nota: La tabla muestra el consenso de resultados de la evaluación de expertos en la dimensión de materiales complementarios. Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de obtener una visión integral del desempeño del curso, se consolidaron las valoraciones de los tres expertos de los 17 indicadores evaluados, sumando un total de 51 unidades de análisis como se muestra en la Figura 36, la cual indica un consenso predominante en el nivel “Bien”:

**Figura 36**

*Resumen global de la valoración de los expertos*



El análisis gráfico revela que 20 de las respuestas (correspondientes a la dimensión de validez científica y pedagógica) se situaron en el nivel “Bien”, lo cual confirma que el curso cumple satisfactoriamente con los estándares de validez científica y pedagógica. En cuanto a los criterios técnicos y de diseño, se muestran 11 respuestas situadas en el nivel “Bien” y solo una respuesta en el nivel “Regular”. En la dimensión de contenido audiovisual, es posible observar nueve respuestas en el nivel “Bien” y de igual forma, nueve respuestas en el nivel “Bien” para la dimensión de materiales de apoyo. El pequeño porcentaje ubicado en el nivel “Regular” (dos

respuestas de 51) permitió identificar áreas de oportunidad específica, principalmente en la dimensión de validez científica y pedagógica en la cual el Experto 1 recomendó hacer una adecuación en la redacción de objetivos de aprendizaje y en la dimensión de criterios técnicos y de diseño en la cual se modificaron los colores de fondo.

Cabe destacar, la notable ausencia total de indicadores en el nivel “insuficiente”, lo cual garantiza la viabilidad operativa del curso.

Dada la consistencia en los resultados, se observa un consenso absoluto entre los validadores, situando la mayoría de los indicadores en el nivel “Bien”. Por esta razón, el análisis se centra en las observaciones cualitativas que son las que permitieron el perfeccionamiento del curso.

## Capítulo 5. Conclusiones

La Educación Media Superior en México enfrenta retos complejos que trascienden los límites del aula. Como se ha demostrado en este proyecto, la creación de puentes de comunicación efectivos entre instituciones, docentes y familias es imperativa para abordar problemáticas educativas desde una visión sistémica e integral. El involucramiento activo de este triángulo educativo no es solo un ideal pedagógico, sino una necesidad operativa para garantizar la permanencia y el bienestar del estudiante. El curso digital “El Cerebro Adolescente” surge como un recurso estratégico que, según la validación de expertos, logra traducir la complejidad de la neurociencia en herramientas prácticas de acompañamiento.

Este trabajo identificó que la desinformación sobre el desarrollo biológico adolescente actúa como una barrera invisible que fractura el vínculo entre el adulto y el joven. Por lo tanto, el curso se posiciona no solo como un repositorio de información, sino como una intervención necesaria para mitigar sesgos y estigmas sociales sobre esta etapa crítica. A través de una cuidada transposición didáctica, el diseño instruccional permitió que conceptos fundamentales, tales como la maduración de la corteza prefrontal, las funciones ejecutivas, la gestión emocional mediada por el sistema límbico y la plasticidad cerebral, fueran presentados de manera digerible sin perder su rigor científico. La validación por especialistas ratifica que la selección de estos contenidos es idónea para responder a las interrogantes que padres y educadores enfrentan en la cotidianidad.

En cuanto a la dimensión tecnológica, el uso de plataformas de acceso abierto como Google Sites y YouTube cumplió con el objetivo de democratizar el conocimiento especializado. No obstante, al profundizar en la experiencia de usuario, es fundamental reconocer que la

efectividad de estos recursos está supeditada a factores estructurales como la conectividad y la alfabetización digital. Si bien el proyecto logra un alcance significativo, es necesario puntualizar que las estrategias propuestas deben ser interpretadas con flexibilidad, considerando que la diversidad de contextos socioeconómicos y culturales en México puede demandar adaptaciones específicas para garantizar su pertinencia en cada núcleo familiar o escolar.

Finalmente, el modelo ASSURE demostró ser el marco metodológico idóneo para dar estructura y coherencia a la propuesta. La validación consensuada por el comité experto confirma que la integración de recursos multimedia y la organización pedagógica garantizan una experiencia de aprendizaje efectiva. Aunque esta etapa de la investigación no incluyó una fase de implementación directa ni un análisis estadístico de impacto a largo plazo, los resultados obtenidos sientan las bases para futuras líneas de estudio que evalúen cambios conductuales en los participantes. En conclusión, se ha cumplido satisfactoriamente con el objetivo general: proporcionar a los adultos referentes una vía de alfabetización neurocientífica que transforme la comprensión del cerebro adolescente en un acompañamiento basado en la evidencia y la empatía.

## Referencias

- Aberastury, A. y Knobel, M. (1986). *La adolescencia normal*. Paidós Ecuador.  
<https://psicodescubrir.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/07/la-adolescencia-normal.pdf>
- Fuente: Adrián Triglia. (2016, 30 de octubre). *El modelo de los 3 cerebros: reptiliano, límbico y neocórtex*. Psicología y Mente. <https://psicologiymente.com/neurociencias/modelo-3-cerebros-reptiliano-limbico-neocortex>
- Arguedas, Matarrita Carlos y Herrera, Molina Eric. (2017). Un canal en YouTube como herramienta de apoyo a un curso de física en educación a distancia. *Revista Ensayos PEdagógicos*, 13(1).  
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/10598/13141>
- Barroso Osuna, J. M., Cabero Almenara, J., Valencia Ortiz, R. (2020). Visiones desde la Neurociencia-Neurodidáctica para la incorporación de las TIC en los escenarios educativos. *Revista de Ciencias Sociales Ambos Mundos*, (1), 7-22.  
<https://doi.org/10.14198/ambos.2020.1.2>
- Blakemore, S. J. & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 47(3-4) pp. 296-312. <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7610.2006.01611.x>
- Blakemore, S. J. (2018). Development of the adolescent brain: implications for executive function and social cognition. *European Neuropsychopharmacology* 28(1). DOI <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2017.12.017>
- Bonilla, Edna. (2023). Gran Foro: ¡Pilas ahí! por la prevención de la violencia sexual en los colegios | El Tiempo [Video]. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=zvwuv75xrMg>

- Cabadas, María. (2025). Abandonan la escuela casi un millón en este ciclo. *EL UNIVERSAL*.  
<https://www.eluniversal.com.mx/nacion/abandonan-la-escuela-casi-un-millon-en-este-ciclo/>
- Crews F, He J, Hodge C. Adolescent cortical development: a critical period of vulnerability for addiction. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 86(2).  
<https://doi.org/10.1016/j.pbb.2006.12.001>
- Carretero-Mario. (2021). *Constructivismo y educación*. Tilde Editorial  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FbxbEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=constructivismo&ots=OnsTTgBNLx&sig=qSAkxbd7\\_QU5tlOOyQt7JRJkiS0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FbxbEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=constructivismo&ots=OnsTTgBNLx&sig=qSAkxbd7_QU5tlOOyQt7JRJkiS0#v=onepage&q&f=false)
- Chao-González, M. M. (2014). El rol del profesor en la educación virtual. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12, 2007 – 7467.  
<https://docplayer.es/19398838-El-rol-del-profesor-en-la-educacion-virtual.html>
- Cruz-Murillo, P. A. (2024). Padres al pupitre: la neuroeducación al servicio de la familia. Estudio comparativo. *Educación y Ciudad* 10 (48).  
<https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/3233>
- Damián García, C. A., Alba Medrano, A., Mejía Durán, D. C., & Luján Moreno, R. A. (2023). La identificación de Elementos Neurodidácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de Maestros Normalistas: The identification of neurodidactic elements in the teaching-learning process of normalist teachers. *Revista RELEP- Educación Y Pedagogía En Latinoamérica*, 5(1), 57–67. <https://doi.org/10.46990/relep.2023.5.1.987>
- Dahl RE, Gunnar MR. Heightened stress responsiveness and emotional reactivity during pubertal maturation: implications for psychopathology. *Development and Psychopathology* 21(1):1-6. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0954579409000017>

Dennis E. L., Jahanshad N., McMahon K. L., de Zubicaray G. I., Martin N. G., Hickie I. B., Toga A. W., Wright M. J. y Thompson P. M. (2013). Development of brain structural connectivity between ages 12 and 30: a 4-Tesla diffusion imaging study in 439 adolescents and adults. *Neuroimage* 64(18), 671-84.  
[https://genepi.qimr.edu.au/contents/publications/staff/Dennis\\_NeuroimageEPUBAges12-30.pdf](https://genepi.qimr.edu.au/contents/publications/staff/Dennis_NeuroimageEPUBAges12-30.pdf)

Díaz-Cabriales, A. (2021). La neuroeducación en los programas de formación y profesionalización docente en México. *Ciencia y Educación*, 5(2), 63-78.  
<https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i2.pp63-78>

Fonseca-Morales, R. T. y Guilcapi-López, A. N. (2025). *El modelo educativo tradicional, frente a las nuevas estrategias de aprendizaje*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Archivo digital <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15258>

Galván-Lucio, D. del C. (2022). Neuroeducación para el desarrollo y consolidación de aprendizajes en educación primaria. En Ortega Neri, H. M., Magallanes Delgado, M. del R., Castillo Ruiz, I. F. y Gutiérrez Hernández, N. (Eds). *Conocimientos, abstracciones y experiencias de la educación en México, una mirada desde la creación y la formación educativa* (pp. 69-85). Astra Ediciones S. A. de C. V.

Gaïbor García, P. E., y Núñez Albiño, P. Z. (2025). Neuroeducación y biología: comprender el cerebro adolescente para potenciar el aprendizaje en bachillerato.: Neuroeducation and Biology: Understanding the Adolescent Brain to Enhance Learning in High School. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(2), Pág. 1257 –.  
<https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i2.786>

Giedd, J. N. (2016). The amazing teen brain. *Scientific American* 25(2).  
<https://www.scientificamerican.com/article/the-amazing-teen-brain/>

- Hernández, A. C. E. y Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta*. 2019;2(1):75-79. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/419/4191907012/>
- Huacón, C. M., Aguirre, A. O., Aguilar, M. E. y Miranda, G. E. (2023). Análisis De Lasteoríasde Aprendizaje Dentro De Las Instituciones Educativas Ecuatorianas. *Ciencia y Educación*, 4 (1). <https://cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/180/317>
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1997). El preadolescente y las operaciones proporcionales. En Inhelder, B. y Piaget, J. (Ed.), *Psicología del niño*. (pp. 131-148). Ediciones Morata, S. L. Decimocuarta edición (1997). <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina38882.pdf>
- Leguizamón, O. y Marulanda, G. (2023). *Adolescencia y desarrollo cerebral: Navegando la transición con dispositivos electrónicos y redes sociales*. FACE <https://colegioface.com/blog/adolescencia-y-desarrollo-cerebral-navegando-la-transicion-con-dispositivos-electronicos-y-redes-sociales/>
- Ley Martínez, J. N. (2023) *Estrategias Didácticas Basadas en Neuroeducación Como Propuesta Para la Educación Preescolar* [Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Archivo Digital <http://eprints.uanl.mx/27273/1/27273.pdf>
- Maldonado, E. E. A., Leal, R. P. y Avendaño, C. W. R. (2021). Aportes de recursos TIC en la enseñanza de las ciencias. *Revista Redipe*, 10 (13). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1766>
- Mayorquín, Reyes E. A. y Zaldívar, Colado A. (2019). Participación de los padres en el rendimiento académico de alumnos de primaria. Revisión de literatura. *Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo* 9 (18). <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.480>

- Neuro Simple [@neurosimple]. (2025, 6 de junio). ¿Qué hace cada lóbulo de tu cerebro? [Infografía]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/DKk-yMbxEA0/>
- Nieto, E. (2018). Tipos de investigación. Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2, 1-2. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos\\_de\\_Investigacion.pdf&Expires=1729623282&Signature=MX8rnl3TiMLm4E0UYZRRfL97NGkcHoZvSmfHKNv7~wPH5ZKkc8led7mcF0v2y1YtpxJvrH~HHD56wsEnKyChy4wJuCROSSDwZJTKqYQ2fgIcgpA2UINPxOmOUNUy-S8L60vcuPUsgxWbSWRFiN-pj9HJfH6pYwhjW~5fRuC4QiRBDuFTbnhfg~w~rApgcabYZI8-KOYFihFeFXI4i53YNuDFaJzKT29DExYapQ7U0G0eyZjr0J7eAHudJlx0w1jK31ErBHrqFZSg1E~UUL4wSuPZExpObtV9-4cJ5HHBXRjvuSiNMzor7OpZGfYaLVT9D~XxcUKs95BMmraUIJQg\\_&KeyPair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1729623282&Signature=MX8rnl3TiMLm4E0UYZRRfL97NGkcHoZvSmfHKNv7~wPH5ZKkc8led7mcF0v2y1YtpxJvrH~HHD56wsEnKyChy4wJuCROSSDwZJTKqYQ2fgIcgpA2UINPxOmOUNUy-S8L60vcuPUsgxWbSWRFiN-pj9HJfH6pYwhjW~5fRuC4QiRBDuFTbnhfg~w~rApgcabYZI8-KOYFihFeFXI4i53YNuDFaJzKT29DExYapQ7U0G0eyZjr0J7eAHudJlx0w1jK31ErBHrqFZSg1E~UUL4wSuPZExpObtV9-4cJ5HHBXRjvuSiNMzor7OpZGfYaLVT9D~XxcUKs95BMmraUIJQg_&KeyPair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
- Mora, F. (2017). Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama. Alianza Editorial.
- Oliva, A. (2007). Desarrollo cerebral y asunción de riesgos durante la adolescencia. *Apuntes de Psicología*, 25(3): 239-254. [https://www.researchgate.net/publication/28200131\\_Desarrollo\\_cerebral\\_y\\_asuncion\\_d\\_e\\_riesgos\\_durante\\_la\\_adolescencia](https://www.researchgate.net/publication/28200131_Desarrollo_cerebral_y_asuncion_d_e_riesgos_durante_la_adolescencia)
- Paola Andrea y Cruz Murillo. (2025). Padres al pupitre: la neuroeducación al servicio de la familia. Estudio comparativo. *Educación y Ciudad* 48(1). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2357-62862025000100108&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2357-62862025000100108&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Palacios, Ximena. (2019). Adolescencia: ¿una etapa problemática del desarrollo humano?. *Cienc. Salud*, 17 (1). <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v17n1/1692-7273-recis-17-01-5.pdf>

- Pérez-Aragón, Ana. (2020). Nutrición y adolescencia. *Nutrición Clínica en Medicina* 14(2).  
<https://nutricionclinicaenmedicina.com/wp-content/uploads/2022/05/5090.pdf>
- Pérez, P. P., Pérez, M. H. S. y Guevara, M. G. D. (2022). Factores de riesgo y desarrollo de resiliencia en adolescentes. *RCUISRAEL* 9(2). DOI  
<https://doi.org/10.35290/rcui.v9n2.2022.519>
- Piaget-Jean (1978). La construcción de las estructuras. En Piaget-Jean. (Ed.), *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo* (pp. 89-92). Siglo veintiuno editores. <https://desarmandolacultura.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/piaget-jean-la-equilibracion-de-las-estructuras-cognitivas.pdf>
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1997) *Psicología del niño*. (Ed. 14). Madrid: Morata.  
<https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina38882.pdf>
- Plasencia-Díaz, A. (2020). Abandono escolar en la Educación Media Superior: Un problema por atender en México. *Revista Internacional de Estudios sobre Sistemas Educativos* 2(10), 449-464. [Microsoft Word - 2020-10-449-464](#)
- Quiñones, B. S., Malachi, N., Rivera, U. G., y Llamas, A. L. (2025). *El cerebro adolescente y sus dificultades asociadas a las conductas violentas*. Astra Editorial  
[https://www.researchgate.net/publication/391248862\\_El\\_cerebro\\_adolescente\\_y\\_sus\\_dificultades\\_asociadas\\_a\\_las\\_conductas\\_violentas](https://www.researchgate.net/publication/391248862_El_cerebro_adolescente_y_sus_dificultades_asociadas_a_las_conductas_violentas)
- Ranz, D. y Giménez, J. (2019). Principios educativos y neuroeducación: una fundamentación desde la ciencia. *Edetania*, 55, 155-180. [https://doi.org/10.46583/edetania\\_2019.55.392](https://doi.org/10.46583/edetania_2019.55.392)
- Rivera Rodríguez, K. E., Jasso García, L. H., Capetillo Medrano, C. B. (2022). Hallazgos Neuroeducativos Desde La Estimulación Neuromotriz En El Nivel Preescolar. *FILHA*, vol. 17, (26). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673778231009>

- Serra, Desfilis, E., Martínez, I. y Serna C. (2020). Adolescentes de la postmodernidad. Creciendo en la Era digital. En Sandoval, O. E., Serra, D. E. y García, Ó. (Ed.), *Nuevas Miradas en Psicología del Ciclo Vital* (pp 63-88. ) RiL editores. [Adolescentes-de-la-postmodernidad-Creciendo-en-la-Era-digital.pdf](#)
- Sierra, E., y León, M. (2019). Plasticidad cerebral, una realidad neuronal. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río* 23(4), 599-609. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v23n4/1561-3194-rpr-23-04-599.pdf>
- Trujillo Reyes, B. (2018). ¿Nuevas formas de enseñar y aprender?. Las posibilidades en conflicto de las tecnologías digitales en la escuela. [*Perfiles educativos vol.40*]. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982018000500142&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982018000500142&script=sci_arttext)
- Urquijo, Sebastián y Gonzalez, Gloria (1997). Adolescencia y Teorías del Aprendizaje. Fundamentos. Documento Base. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata. <https://www.aacademica.org/sebastian.urquijo/57.pdf>
- Velarde, A. L., Dehesa, M. J. M., López, P. E. y Márquez, J. J. (2017). Los vídeo tutoriales como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje y sus implicaciones pedagógicas en el diseño instruccional. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 14 (15). Pp. 67- 86. <https://doi.org/10.58299/edu.v14i15.16>
- Vera-Palacio, J. D. y Londoño-Restrepo, M. M. (2018). Guía de estrategias de formación a padres de familia para facilitadores, desde una perspectiva neurocientífica. Universidad CES <http://hdl.handle.net/10946/3915>
- Verdejo-García, Antonio; Bechara, Antoine. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas *Psicothema* 22 (2) pp. 227-235. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72712496009.pdf>

Zambrano, K. C. D., & Vera, L. S. L. (2023). NEUROAPRENDIZAJE COMO PROPUESTA PEDAGÓGICA EN EDUCACIÓN BÁSICA. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 12(4). <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/732>

## Anexos

### Anexo 1

Documento Guía Para Evaluar El Curso “El Cerebro Adolescente” y Rúbrica

**Producto:** Curso “El Cerebro Adolescente”

**Autoría:** Brenda Bonilla Robles

**Propósito y Justificación:** El presente producto se concibe como un Curso Digital de Autoaprendizaje alojado en Google Sites compuesto por contenido audiovisual propio (videos de YouTube) y materiales de apoyo variados de diversos autores.

- **Público Objetivo:** Padres y educadores de adolescentes.
- **Propósito:** Ofrecer información que traduzca los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia en estrategias de acompañamiento práctico que fomenten la permanencia escolar del adolescente y su un mejor desarrollo.
- **Justificación de la Estructura:** El producto fue diseñado con un rigor didáctico explícito para ser evaluado como un programa de formación que transita de los fundamentos teóricos a la aplicación práctica.

Cabe destacar que se eligió Google Sites como plataforma de alojamiento precisamente para garantizar la máxima accesibilidad y usabilidad. El curso está diseñado para ser de fácil acceso, sin requerir registros complejos, descargas de *software* o conocimientos previos sobre plataformas educativas avanzadas. De esta manera, cualquier persona interesada puede acceder al sitio con un solo clic, democratizando el acceso a la información.

**Estrategia de enseñanza y secuencia:** El curso se estructura en seis módulos secuenciales donde el avance es lineal para garantizar la correcta asimilación del vocabulario y conceptos.

Liga: <https://sites.google.com/view/maestraboni>

### Rubrica para evaluar el curso “El Cerebro Adolescente”

**Nombre del Evaluador:** \_\_\_\_\_

**Perfil profesional:** \_\_\_\_\_

Validez científica y Pedagógica				
Indicador	Bien	Regular	Insuficiente	Observaciones
<b>Validez Científica</b>	El contenido es actualizado	El contenido es	El contenido presenta	

<b>de la información</b>	y totalmente preciso.	mayormente preciso con errores menores o ambigüedades.	errores conceptuales graves e imprecisiones que podrían generar confusión.	
<b>Lenguaje</b>	La explicación de los conceptos es clara, concisa y utiliza lenguaje accesible para cualquier persona.	El lenguaje es claro en general, pero usa tecnicismos ocasionales sin explicación suficiente o analogías.	El uso de jerga científica es excesivo e incomprensible, dificultando la comprensión de la audiencia general.	
<b>Coherencia y Secuencia</b>	El curso presenta una estructura secuencial lógica (Módulo 1 al 6) y la justificación de la ruta es clara en la página de inicio.	La secuencia es adecuada, aunque presenta saltos temáticos.	La organización del contenido es ilógica y dificulta el aprendizaje.	
<b>Variedad y Pertinencia de Actividades</b>	Las actividades de cierre y consolidación son variadas y obligan al participante a aplicar y transformar la teoría del módulo.	Las actividades son variadas, pero no demuestran la aplicación práctica referente al tema que abordan.	Las actividades están ausentes o son irrelevantes.	
<b>Claridad de Objetivos</b>	Cada módulo tiene un objetivo de aprendizaje claro, medible y pertinente al tema que	Los objetivos son adecuados, pero su redacción podría ser más precisa	Los objetivos son demasiado amplios o no están bien alineados con el contenido	

	aborda.	o medular.	del video.	
<b>Logro de objetivos</b>	El curso cumple totalmente el objetivo de informar sobre los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia y propone estrategias de acompañamiento.	El curso cumple con la mayoría de los objetivos declarados.	Los objetivos del curso no se alcanzan,	
<b>Evaluación Final</b>	El cuestionario de Evaluación Final mide eficazmente los objetivos cognitivos de los módulos (neurociencia), y su estructura es formal (Falso/Cierto, Opción Múltiple, Preguntas Abiertas).	El cuestionario de Evaluación Final es adecuado, pero la formulación de las preguntas podría mejorarse para evitar ambigüedades.	El cuestionario de Evaluación Final es limitado o las preguntas no cubren el contenido esencial del curso.	
<b>Criterios Técnicos y de Diseño</b>				
<b>Diseño y usabilidad</b>	El sitio es intuitivo, estético y fácil de navegar en diferentes dispositivos.	El sitio es funcional, sin embargo, la navegación es confusa y requiere esfuerzo para encontrar la información.	El diseño se poco profesional o presenta fallas de visualización, además el contenido se presenta de fo	
<b>Herramientas de evaluación</b>	La prueba de conocimientos y la encuesta de	Las herramientas son útiles, pero	Las herramientas de evaluación son limitadas,	

	satisfacción son claros, relevantes y fáciles de completar, además, brindan información sobre el impacto del curso.	necesitan ajustes y no brindan información sobre el impacto del curso.	las preguntas son ambiguas y no se evidencia claramente el impacto del curso.	
<b>Consistencia de diseño</b>	Los colores, tipografías y la ubicación de los elementos para dar seguimiento al curso son consistentes en todas las páginas.	El diseño es consistente, aunque existen pequeñas variaciones entre páginas que podrían confundir a la audiencia.	La falta de uniformidad hace que cada página parezca un sitio diferente ocasionando distracción en el usuario.	
<b>Diseño cromático y tipográfico</b>	La selección de fuente, colores y fondos es armónica, profesional y garantiza una óptima legibilidad.	La elección de elementos visuales es adecuada pero la armonía cromática podría mejorar.	El diseño visual es incoherente y usa combinaciones que saturan al usuario.	
<b>Contenido Audiovisual</b>				
<b>Calidad de producción</b>	El audio es nítido, la iluminación es adecuada y la edición es profesional.	La calidad es buena, pero con fallas puntuales en audio o imagen.	Hay problemas técnicos que dificultan la correcta visualización o audición.	
<b>Recursos didácticos visuales</b>	Se utilizan gráficos, imágenes de apoyo y ejemplos de manera efectiva para clarificar conceptos	La cantidad de recursos de apoyo empleados (imágenes, gráficos, efectos) podría mejorar.	No presenta recursos didácticos visuales que apoyen en la explicación de conceptos complejos.	

	complejos.			
<b>Duración</b>	Los videos tienen una duración aproximada de 3 a 5 minutos, lo que permite presentar información concreta y enfocada en el tema.	La duración es adecuada (3 a 5 minutos), pero ocasionalmente se percibe una falta de concisión en el mensaje.	El contenido es demasiado extenso para el formato propuesto (videos cortos).	
<b>Materiales Complementarios</b>				
<b>Variedad</b>	Se provee una variedad de materiales de apoyo (presentaciones, imágenes, tablas, infografías) de alta calidad que refuerzan el aprendizaje de los módulos.	Hay materiales de apoyo, pero su variedad es limitada.	Los materiales de apoyo no aportan un valor didáctico extra al video.	
<b>Accesibilidad</b>	Los vínculos a artículos, libros y conferencias en la sección de Materiales de Apoyo son pertinentes, actuales y de alta calidad.	El apartado de materiales es escaso o incluye fuentes poco rigurosas.	Los materiales no son relevantes al tema central del curso.	
<b>Pertinencia</b>	Los materiales de apoyo y referencias son adecuados a la temática del módulo y enriquecen la información	Los materiales de apoyo son adecuados, sin embargo, no tienen una conexión directa con la temática del	Los materiales son irrelevantes o no cumplen la función de profundizar el conocimiento.	

	del video sin ser redundantes.	módulo.		
--	--------------------------------	---------	--	--

<b>Observaciones y Sugerencias</b>

## Anexo 2

### Evaluación Experto 1

**Producto:** Curso "El Cerebro Adolescente"

**Autoría:** Brenda Bonilla Robles

**Propósito y Justificación:** El presente producto se concibe como un Curso Digital de Autoaprendizaje alojado en Google Sites compuesto por contenido audiovisual propio (videos de YouTube) y materiales de apoyo variados de diversos autores.

- **Público Objetivo:** Padres y educadores de adolescentes.
- **Propósito:** Ofrecer información que traduzca los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia en estrategias de acompañamiento práctico que fomenten la permanencia escolar del adolescente y su un mejor desarrollo.
- **Justificación de la Estructura:** El producto fue diseñado con un rigor didáctico explícito para ser evaluado como un programa de formación que transita de los fundamentos teóricos a la aplicación práctica.

Cabe destacar que se eligió Google Sites como plataforma de alojamiento precisamente para garantizar la máxima accesibilidad y usabilidad. El curso está diseñado para ser de fácil acceso, sin requerir registros complejos, descargas de *software* o conocimientos previos sobre plataformas educativas avanzadas. De esta manera, cualquier persona interesada puede acceder al sitio con un solo clic, democratizando el acceso a la información.

**Estrategia de enseñanza y secuencia:** El curso se estructura en seis módulos secuenciales donde el avance es lineal para garantizar la correcta asimilación del vocabulario y conceptos.

Liga: <https://sites.google.com/view/maestraboni>

#### Rubrica para evaluar el curso "El Cerebro Adolescente"

Validez científica y Pedagógica				
Indicador	Bien	Regular	Insuficiente	Observaciones
Validez Científica de la información	El contenido es actualizado y totalmente preciso.	El contenido es mayormente preciso con errores menores o ambigüedades.	El contenido presenta errores conceptuales graves e imprecisiones que podrían generar confusión.	Tiene completa validez científica la información, es actualizada y precisa. Se sugiere citar información en las presentaciones, para dar crédito y evitar plagio. Las fuentes confiables respaldan

				argumentos y hacen un trabajo más serio, también se puede checar fuentes para profundizar o cuestionar.
<b>Lenguaje</b>	La explicación de los conceptos es clara, concisa y utiliza lenguaje accesible para cualquier persona.	El lenguaje es claro en general, pero usa tecnicismos ocasionales sin explicación suficiente o analogías.	El uso de jerga científica es excesivo e incomprensible, dificultando la comprensión de la audiencia general.	Es claro el lenguaje que se utiliza.
<b>Coherencia y Secuencia</b>	El curso presenta una estructura secuencial lógica (Módulo 1 al 6) y la justificación de la ruta es clara en la página de inicio.	La secuencia es adecuada, aunque presenta saltos temáticos.	La organización del contenido es ilógica y dificulta el aprendizaje.	La estructura es de secuencia lógica y clara.
<b>Variedad y Pertinencia de Actividades</b>	Las actividades de cierre y consolidación son variadas y obligan al participante a aplicar y transformar la teoría del módulo.	Las actividades son variadas, pero no demuestran la aplicación práctica referente al tema que abordan.	Las actividades están ausentes o son irrelevantes.	Se sugiere algunas actividades ser un poco más extensas, ya que algunas son sencillas.
<b>Claridad de Objetivos</b>	Cada módulo tiene un objetivo de aprendizaje claro, medible y pertinente al tema que aborda.	Los objetivos son adecuados, pero su redacción podría ser más precisa o medular.	Los objetivos son demasiado amplios o no están bien alineados con el contenido del video.	Se sugiere que cada objetivo se redacte empezando con el verbo en infinitivo para dar más claridad y los verbos secuentes que contenga.

<b>Logro de objetivos</b>	El curso cumple totalmente el objetivo de informar sobre los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia y propone estrategias de acompañamiento.	El curso cumple con la mayoría de los objetivos declarados.	Los objetivos del curso no se alcanzan,	Si se cumple el logro de los objetivos.
<b>Evaluación Final</b>	El cuestionario de Evaluación Final mide eficazmente los objetivos cognitivos de los módulos (neurociencia), y su estructura es formal (Falso/Cierto, Opción Múltiple, Preguntas Abiertas).	El cuestionario de Evaluación Final es adecuado, pero la formulación de las preguntas podría mejorarse para evitar ambigüedades.	El cuestionario de Evaluación Final es limitado o las preguntas no cubren el contenido esencial del curso.	En la Evaluación final si se mide eficazmente los objetivos cognitivos de los módulos.
<b>Critérios Técnicos y de Diseño</b>				
<b>Diseño y usabilidad</b>	El sitio es intuitivo, estético y fácil de navegar en diferentes dispositivos.	El sitio es funcional, sin embargo, la navegación es confusa y requiere esfuerzo para encontrar la información.	El diseño se poco profesional o presenta fallas de visualización, además el contenido se presenta de fo	Su diseño oscuro hace buen contraste, pero sería más recomendable usar colores claros para la enseñanza de cursos en línea, ya que el negro se dice que causa fatiga visual, también puede ser una dificultad para personas con discapacidad visual, también se considera que el negro tiene una asociación negativa lo que puede no ser

				adecuado para un entorno educativo. también es fácil de navegar y se puede usar en diferentes dispositivos.
<b>Herramientas de evaluación</b>	La prueba de conocimientos y la encuesta de satisfacción son claros, relevantes y fáciles de completar, además, brindan información sobre el impacto del curso.	Las herramientas son útiles, pero necesitan ajustes y no brindan información sobre el impacto del curso.	Las herramientas de evaluación son limitadas, las preguntas son ambiguas y no se evidencia claramente el impacto del curso.	Son claras pero algunas deberían ser un poco más extensas como las del módulo I, III y VI ya que son breves.
<b>Consistencia de diseño</b>	Los colores, tipografías y la ubicación de los elementos para dar seguimiento al curso son consistentes en todas las páginas.	El diseño es consistente, aunque existen pequeñas variaciones entre páginas que podrían confundir a la audiencia.	La falta de uniformidad hace que cada página parezca un sitio diferente ocasionando distracción en el usuario.	Son buenos los colores pero se sugiere en el diseño colores claros en un entorno educativo.
<b>Diseño cromático y tipográfico</b>	La selección de fuente, colores y fondos es armónica, profesional y garantiza una óptima legibilidad.	La elección de elementos visuales es adecuada pero la armonía cromática podría mejorar.	El diseño visual es incoherente y usa combinaciones que saturan al usuario.	Los elementos visuales se deben mejorar, ya que colores oscuros son muy fuertes, no tienen armonía.
<b>Contenido Audiovisual</b>				
<b>Calidad de producción</b>	El audio es nítido, la iluminación es adecuada y la edición es profesional.	La calidad es buena, pero con fallas puntuales en audio o imagen.	Hay problemas técnicos que dificultan la correcta visualización o audición.	Tiene muy buena calidad audiovisual.
<b>Recursos didácticos visuales</b>	Se utilizan gráficos, imágenes de apoyo y ejemplos de manera efectiva para clarificar.	La cantidad de recursos de apoyo empleados (imágenes, gráficos,	No presenta recursos didácticos visuales que apoyen en la explicación de	Utiliza de manera adecuada recursos didácticos visuales.

	conceptos complejos.	efectos) podría mejorar.	conceptos complejos.	
<b>Duración</b>	Los videos tienen una duración aproximada de 3 a 5 minutos, lo que permite presentar información concreta y enfocada en el tema.	La duración es adecuada (3 a 5 minutos), pero ocasionalmente se percibe una falta de concisión en el mensaje.	El contenido es demasiado extenso para el formato propuesto (videos cortos).	Se presenta en videos de buena duración la información concreta y enfocada en el tema.
<b>Materiales Complementarios</b>				
<b>Variedad</b>	Se provee una variedad de materiales de apoyo (presentaciones, imágenes, tablas, infografías) de alta calidad que refuerzan el aprendizaje de los módulos.	Hay materiales de apoyo, pero su variedad es limitada.	Los materiales de apoyo no aportan un valor didáctico extra al video.	Cuenta con variedad de materiales de apoyo.
<b>Accesibilidad</b>	Los vínculos a artículos, libros y conferencias en la sección de Materiales de Apoyo son pertinentes, actuales y de alta calidad.	El apartado de materiales es escaso o incluye fuentes poco rigurosas.	Los materiales no son relevantes al tema central del curso.	Muy buena accesibilidad.
<b>Pertinencia</b>	Los materiales de apoyo y referencias son adecuados a la temática del módulo y enriquecen la información del video sin ser redundantes.	Los materiales de apoyo son adecuados, sin embargo, no tienen una conexión directa con la temática del módulo.	Los materiales son irrelevantes o no cumplen la función de profundizar el conocimiento.	Muy buena pertinencia con los materiales de apoyo y referencias.

**Observaciones:**

- En la Bienvenida en el primer párrafo redactas lo siguiente:

¿Te preguntas qué impulsa las emociones intensas, la toma de riesgos y los desafíos de la comunicación con los jóvenes?

la pregunta no debe comenzar en "te preguntas" sino que debe ser de la siguiente manera:

Te preguntas ¿qué impulsa las emociones intensas, la toma de riesgos y los desafíos de la comunicación con los jóvenes?

- **En el módulo I en el objetivo de aprendizaje:**

Se sugiere redactar lo empezando con el verbo en infinitivo para dar más claridad y ser más específico, sería de la siguiente manera:

Identificar las tres etapas de la adolescencia, sus principales retos conductuales y establecer un marco de referencia temporal para el curso.

También te sugiero para los demás objetivos de aprendizaje de cada módulo.

- **En el modulo I en un párrafo se menciona:**

En este módulo haremos un recorrido por las tres etapas de la adolescencia: temprana, media y tardía, además de descubrir los desafíos conductuales y sociales de cada con la finalidad de crear un marco de referencia teórico necesario.

hay que agregar "una" en el contexto como corresponde:

En este módulo haremos un recorrido por las tres etapas de la adolescencia: temprana, media y tardía, además de descubrir los desafíos conductuales y sociales de cada una con la finalidad de crear un marco de referencia teórico necesario.

- **En el módulo II:**

En el párrafo después de las imágenes del cerebro y antes del video tiene un error ortográfico, tiene la palabra infografía, hay que cambiarla a infografía.

También hay un error ortográfico en tu actividad de cierre en el test, tienes regulación emocional, hay que corregirlo, te sugiero darle una revisada a todo tu curso para cualquier error ortográfico.

En el test de los lóbulos en la relación de los lóbulos con la función, en unos lóbulos se debe aceptar hasta dos funciones pero no lo permite, hay que revisar eso.

- **En el módulo III:**

En el objetivo de aprendizaje también te sugiero redactar lo en verbo infinitivo, que quede de la siguiente manera:

**Objetivo de aprendizaje:** Analizar el proceso de maduración asincrónica entre el Sistema Límbico y la Corteza Prefrontal, Además Relacionar este desequilibrio neurobiológico con la búsqueda de riesgo, la intensidad emocional y la impulsividad adolescente.

De esta manera se está dando más claridad y es más específico.

En el primer párrafo mencionas:

Ahora que conoces las etapas de la adolescencia y cuentas con conceptos básicos para entender el cerebro podemos comprender los cambios que ocurren en el cerebro durante esta etapa.

según el contexto redactado la final del párrafo deben ser "estas etapas", porque así lo mencionas al principio y una "," porque no se escucha bien en el contexto "y cuentas con conceptos básicos para entender el cerebro podemos" la "," sería entre cerebro y podemos, ya que en podemos se entiende otra oración. debería quedar así:

Ahora que conoces las etapas de la adolescencia y cuentas con conceptos básicos para entender el cerebro, podemos comprender los cambios que ocurren en el cerebro durante estas etapas.

En el segundo párrafo mencionas:

¿Alguna vez te has preguntado por qué un adolescente busca emociones intensas sin medir las consecuencias? La respuesta está en un desequilibrio que durante esta etapa se da entre dos zonas cruciales de su cerebro: el Sistema Límbico y la Corteza Prefrontal.

La pregunta no empieza en Alguna vez, si te fijas bien debe empezar en ¿por qué... entonces debería redactado de la siguiente manera:

Alguna vez te has preguntado ¿por qué un adolescente busca emociones intensas sin medir las consecuencias? La respuesta está en un desequilibrio que durante esta etapa se da entre dos zonas cruciales de su cerebro: el Sistema Límbico y la Corteza Prefrontal.

- **En el modulo IV:**

El objetivo de aprendizaje tambien redactarlo en infinitivo y los objetivos que restan de los siguientes modulos.

En el primer párrafo:

En el módulo anterior fue posible percibir el cerebro adolescente como un carro deportivo al que le fallan los frenos frenos, este módulo nos enseña que es también un escultor activo de sí mismo.

repites frenos dos veces.

- **En el modulo V:**

En el primer parrafo pusiste "ese" en vez de "es":

Ya que hemos aprendido sobre las enormes capacidades del cerebro adolescente, es importante ahora comprender las Funciones Ejecutivas Superiores (FES) ya que estas se pueden comparar como ese el tablero de control, el GPS y el manual de manejo que guía el cerebro de los adolescentes. Estas habilidades de 'alto nivel' nos permiten planificar, organizar, controlar nuestras emociones y adaptarnos a lo inesperado. En esencia, definen la competencia adulta.

El video del Modulo V son las Etapas de la Adolescencia es el mismo que se utiliza en el Modulo I, no corresponde al tema del Modulo V. como vi que llevan una enumeración creo que seria el numero 6.



---

Mtro. Felipe de Jesús Mauricio De La Torre

### Anexo 3

#### Evaluación Experto 2

**Producto:** Curso “El Cerebro Adolescente”

**Autoría:** Brenda Bonilla Robles

**Propósito y Justificación:** El presente producto se concibe como un Curso Digital de Autoaprendizaje alojado en Google Sites compuesto por contenido audiovisual propio (videos de YouTube) y materiales de apoyo variados de diversos autores.

- **Público Objetivo:** Padres y educadores de adolescentes.
- **Propósito:** Ofrecer información que traduzca los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia en estrategias de acompañamiento práctico que fomenten la permanencia escolar del adolescente y su un mejor desarrollo.
- **Justificación de la Estructura:** El producto fue diseñado con un rigor didáctico explícito para ser evaluado como un programa de formación que transita de los fundamentos teóricos a la aplicación práctica.  
Cabe destacar que se eligió Google Sites como plataforma de alojamiento precisamente para garantizar la máxima accesibilidad y usabilidad. El curso está diseñado para ser de fácil acceso, sin requerir registros complejos, descargas de *software* o conocimientos previos sobre plataformas educativas avanzadas. De esta manera, cualquier persona interesada puede acceder al sitio con un solo clic, democratizando el acceso a la información.

**Estrategia de enseñanza y secuencia:** El curso se estructura en seis módulos secuenciales donde el avance es lineal para garantizar la correcta asimilación del vocabulario y conceptos.

Liga: <https://sites.google.com/view/maestraboni>

#### Rubrica para evaluar el curso “El Cerebro Adolescente”

Validez científica y Pedagógica				
Indicador	Bien	Regular	Insuficiente	Observaciones
Validez Científica de la información	El contenido es actualizado y totalmente preciso.	El contenido es mayormente preciso con errores menores o ambigüedades.	El contenido presenta errores conceptuales graves e imprecisiones que podrían generar confusión.	Ninguna
Lenguaje	La explicación de los conceptos es clara, concisa y utiliza lenguaje accesible para cualquier persona.	El lenguaje es claro en general, pero usa tecnicismos ocasionales sin explicación suficiente o analogías.	El uso de jerga científica es excesivo e incomprensible, dificultando la comprensión de la audiencia general.	Ninguna
Coherencia y Secuencia	El curso presenta una estructura	La secuencia es adecuada,	La organización	Ninguna

	secuencial lógica (Módulo 1 al 6) y la justificación de la ruta es clara en la página de inicio.	aunque presenta saltos temáticos.	del contenido es ilógica y dificulta el aprendizaje.	
<b>Variedad y Pertinencia de Actividades</b>	Las actividades de cierre y consolidación son variadas y obligan al participante a aplicar y transformar la teoría del módulo.	Las actividades son variadas, pero no demuestran la aplicación práctica referente al tema que abordan.	Las actividades están ausentes o son irrelevantes.	Ninguna
<b>Claridad de Objetivos</b>	Cada módulo tiene un objetivo de aprendizaje claro, medible y pertinente al tema que aborda.	Los objetivos son adecuados, pero su redacción podría ser más precisa o medular.	Los objetivos son demasiado amplios o no están bien alineados con el contenido del video.	Ninguna
<b>Logro de objetivos</b>	El curso cumple totalmente el objetivo de informar sobre los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia y propone estrategias de acompañamiento.	El curso cumple con la mayoría de los objetivos declarados.	Los objetivos del curso no se alcanzan,	Ninguna
<b>Evaluación Final</b>	El cuestionario de Evaluación Final mide eficazmente los objetivos cognitivos de los módulos (neurociencia), y su estructura es formal (Falso/Cierto, Opción Múltiple, Preguntas Abiertas).	El cuestionario de Evaluación Final es adecuado, pero la formulación de las preguntas podría mejorarse para evitar ambigüedades.	El cuestionario de Evaluación Final es limitado o las preguntas no cubren el contenido esencial del curso.	Ninguna
<b>Criterios Técnicos y de Diseño</b>				

<b>Diseño y usabilidad</b>	El sitio es intuitivo, estético y fácil de navegar en diferentes dispositivos.	El sitio es funcional, sin embargo, la navegación es confusa y requiere esfuerzo para encontrar la información.	El diseño se poco profesional o presenta fallas de visualización, además el contenido se presenta de fo	Ninguna
<b>Herramientas de evaluación</b>	La prueba de conocimientos y la encuesta de satisfacción son claros, relevantes y fáciles de completar, además, brindan información sobre el impacto del curso.	Las herramientas son útiles, pero necesitan ajustes y no brindan información sobre el impacto del curso.	Las herramientas de evaluación son limitadas, las preguntas son ambiguas y no se evidencia claramente el impacto del curso.	Ninguna
<b>Consistencia de diseño</b>	Los colores, tipografías y la ubicación de los elementos para dar seguimiento al curso son consistentes en todas las páginas.	El diseño es consistente, aunque existen pequeñas variaciones entre páginas que podrían confundir a la audiencia.	La falta de uniformidad hace que cada página parezca un sitio diferente ocasionando distracción en el usuario.	Ninguna
<b>Diseño cromático y tipográfico</b>	La selección de fuente, colores y fondos es armónica, profesional y garantiza una óptima legibilidad.	La elección de elementos visuales es adecuada pero la armonía cromática podría mejorar.	El diseño visual es incoherente y usa combinaciones que saturan al usuario.	Ninguna
<b>Contenido Audiovisual</b>				
<b>Calidad de producción</b>	El audio es nítido, la iluminación es adecuada y la edición es profesional.	La calidad es buena, pero con fallas puntuales en audio o imagen.	Hay problemas técnicos que dificultan la correcta visualización o audición.	Ninguna
<b>Recursos didácticos visuales</b>	Se utilizan gráficos, imágenes de apoyo y ejemplos de manera efectiva para clarificar	La cantidad de recursos de apoyo empleados (imágenes, gráficos,	No presenta recursos didácticos visuales que apoyen en la explicación de	Ninguna

	conceptos complejos.	efectos) podría mejorar.	conceptos complejos.	
<b>Duración</b>	Los videos tienen una duración aproximada de 3 a 5 minutos, lo que permite presentar información concreta y enfocada en el tema.	La duración es adecuada (3 a 5 minutos), pero ocasionalmente se percibe una falta de concisión en el mensaje.	El contenido es demasiado extenso para el formato propuesto (videos cortos).	Ninguna
<b>Materiales Complementarios</b>				
<b>Variedad</b>	Se provee una variedad de materiales de apoyo (presentaciones, imágenes, tablas, infografías) de alta calidad que refuerzan el aprendizaje de los módulos.	Hay materiales de apoyo, pero su variedad es limitada.	Los materiales de apoyo no aportan un valor didáctico extra al video.	Ninguna
<b>Accesibilidad</b>	Los vínculos a artículos, libros y conferencias en la sección de Materiales de Apoyo son pertinentes, actuales y de alta calidad.	El apartado de materiales es escaso o incluye fuentes poco rigurosas.	Los materiales no son relevantes al tema central del curso.	Ninguna
<b>Pertinencia</b>	Los materiales de apoyo y referencias son adecuados a la temática del módulo y enriquecen la información del video sin ser redundantes.	Los materiales de apoyo son adecuados, sin embargo, no tienen una conexión directa con la temática del módulo.	Los materiales son irrelevantes o no cumplen la función de profundizar el conocimiento.	Ninguna

## OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Quiero felicitar el trabajo realizado en el curso "El Cerebro Adolescente" ya que se nota un diseño cuidado, pensado para el interés y la forma de aprender de los adolescentes. El curso destaca por ser muy completo, con una estructura clara y progresiva que permite comprender temas complejos de manera accesible y atractiva.

Uno de los puntos más fuertes es que integra estrategias de enseñanza y aprendizaje variadas, lo que favorece la participación, la comprensión y la retención de contenidos. Además, los materiales y recursos audiovisuales, especialmente en los videos aportan dinamismo y ayudan a conectar la teoría con ejemplos más cercanos a la vida cotidiana de los estudiantes.

El curso cuente con un buen diseño instruccional, donde los contenidos, las actividades y los recursos se alinean de forma coherente con los objetivos. Esto genera una experiencia de aprendizaje organizada, motivadora y con sentido, lo cual es clave en esta etapa.

Para conservar la calidad del curso y fortalecerlo aún más, se sugieren las siguientes acciones:

Actualización periódica de contenidos: Incluir revisiones cada cierto tiempo cada 6–12 meses.

Incorporar microcontenidos y ejemplos actuales: Añadir cápsulas breves o secciones cortas sobre temas emergentes.

Evaluación y mejora continua: Integrar encuestas cortas al final de cada módulo para identificar qué fue más útil y qué puede mejorar, manteniendo el curso vivo y en constante ajuste.

Accesibilidad y formatos diversos: Mantener videos, pero sumar opciones: resúmenes descargables, infografías, audios o guías rápidas para distintos estilos de aprendizaje.



---

Dr. Alejandro Rodolfo García Villalobos

## Anexo 4

### Evaluación Experto 3

**Producto:** Curso "El Cerebro Adolescente"

**Autoría:** Brenda Bonilla Robles

**Propósito y Justificación:** El presente producto se concibe como un Curso Digital de Autoaprendizaje alojado en Google Sites compuesto por contenido audiovisual propio (videos de YouTube) y materiales de apoyo variados de diversos autores.

- **Público Objetivo:** Padres y educadores de adolescentes.
- **Propósito:** Ofrecer información que traduzca los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia en estrategias de acompañamiento práctico que fomenten la permanencia escolar del adolescente y su un mejor desarrollo.
- **Justificación de la Estructura:** El producto fue diseñado con un rigor didáctico explícito para ser evaluado como un programa de formación que transita de los fundamentos teóricos a la aplicación práctica.

Cabe destacar que se eligió Google Sites como plataforma de alojamiento precisamente para garantizar la máxima accesibilidad y usabilidad. El curso está diseñado para ser de fácil acceso, sin requerir registros complejos, descargas de *software* o conocimientos previos sobre plataformas educativas avanzadas. De esta manera, cualquier persona interesada puede acceder al sitio con un solo clic, democratizando el acceso a la información.

**Estrategia de enseñanza y secuencia:** El curso se estructura en seis módulos secuenciales donde el avance es lineal para garantizar la correcta asimilación del vocabulario y conceptos.

Liga: <https://sites.google.com/view/maestraboni>

#### Rubrica para evaluar el curso "El Cerebro Adolescente"

**Nombre del Evaluador:** Carolina Elizabeth Esparza Robles

**Perfil profesional:** Licenciatura en Psicología Educativa

Validez científica y Pedagógica				
Indicador	Bien	Regular	Insuficiente	Observaciones
<b>Validez Científica de la información</b>	El contenido es actualizado y totalmente preciso.	El contenido es mayormente preciso con errores menores o Ambigüedades.	El contenido presenta errores conceptuales graves e imprecisiones que podrían generar confusión.	Ninguna
<b>Lenguaje</b>	La explicación de los conceptos es clara, concisa y utiliza lenguaje accesible para	El lenguaje es claro en general, pero usa tecnicismos ocasionales	El uso de jerga científica es excesivo e incomprensible, dificultando la comprensión de	Ninguna

	cualquier persona.	sin explicación suficiente o analogías.	la audiencia general.	
<b>Coherencia y Secuencia</b>	El curso presenta una estructura secuencial lógica (Módulo 1 al 6) y la justificación de la ruta es clara en la página de inicio.	La secuencia es adecuada, aunque presenta saltos temáticos.	La organización del contenido es ilógica y dificulta el aprendizaje.	Ninguna
<b>Variedad y Pertinencia de Actividades</b>	Las actividades de cierre y consolidación son variadas y obligan al participante a aplicar y transformar la teoría del módulo.	Las actividades son variadas, pero no demuestran la aplicación práctica referente al tema que abordan.	Las actividades están ausentes o son irrelevantes.	Ninguna
<b>Claridad de Objetivos</b>	Cada módulo tiene un objetivo de aprendizaje claro, medible y pertinente al tema que aborda.	Los objetivos son adecuados, pero su redacción podría ser más precisa o medular.	Los objetivos son demasiado amplios o no están bien alineados con el contenido del video.	Ninguna
<b>Logro de objetivos</b>	El curso cumple totalmente el objetivo de informar sobre los cambios cerebrales que ocurren durante la adolescencia y propone estrategias de Acompañamiento.	El curso cumple con la mayoría de los objetivos declarados.	Los objetivos del curso no se alcanzan,	Ninguna
<b>Evaluación Final</b>	El cuestionario de Evaluación Final mide eficazmente los objetivos cognitivos de los módulos	El cuestionario de Evaluación Final es adecuado, pero la formulación de las preguntas	El cuestionario de Evaluación Final es limitado o las preguntas no cubren el contenido	Ninguna

	(neurociencia), y su estructura es formal (Falso/Cierto, Opción Múltiple, Preguntas Abiertas).	podría mejorarse para evitar ambigüedades .	esencial del curso.	
<b>Criterios Técnicos y de Diseño</b>				
<b>Diseño y usabilidad</b>	El sitio es intuitivo, estético y fácil de navegar en diferentes dispositivos.	El sitio es funcional, sin embargo, la navegación es confusa y requiere esfuerzo para encontrar la información.	El diseño se poco profesional o presenta fallas de visualización, además el contenido se presenta de fo	Ninguna
<b>Herramientas de evaluación</b>	La prueba de conocimientos y la encuesta de satisfacción son claros, relevantes y fáciles de completar, además, brindan información sobre el impacto del curso.	Las herramientas son útiles, pero necesitan ajustes y no brindan información sobre el impacto del curso.	Las herramientas de evaluación son limitadas, las preguntas son ambiguas y no se evidencia claramente el impacto del curso.	Ninguna
<b>Consistencia de diseño</b>	Los colere, tipografías y la ubicación de los elementos para dar seguimiento al curso son consistentes en todas las páginas.	El diseño es consistente, aunque existen pequeñas variaciones entre páginas que podrían confundir a la audiencia.	La falta de uniformidad hace que cada página parezca un sitio diferente ocasionando distracción en el usuario.	Ninguna
<b>Diseño cromático y tipográfico</b>	La selección de fuente, colores y fondos es armónica, profesional y garantiza una óptima legibilidad.	La elección de elementos visuales es adecuada pero la armonía cromática podría mejorar.	El diseño visual es incoherente y usa combinaciones que saturan al usuario.	Se recomienda usar colores de fondo más claros.
<b>Contenido Audiovisual</b>				

<b>Calidad de producción</b>	El audio es nítido, la iluminación es adecuada y la edición es profesional.	La calidad es buena, pero con fallas puntuales en audio o imagen.	Hay problemas técnicos que dificultan la correcta visualización o audición.	Ninguna
<b>Recursos didácticos visuales</b>	Se utilizan gráficos, imágenes de apoyo y ejemplos de manera efectiva para clarificar conceptos complejos.	La cantidad de recursos de apoyo empleados (imágenes, gráficos, efectos) podría mejorar.	No presenta recursos didácticos visuales que apoyen en la explicación de conceptos complejos.	Ninguna
<b>Duración</b>	Los videos tienen una duración aproximada de 3 a 5 minutos, lo que permite presentar información concreta y enfocada en el tema.	La duración es adecuada (3 a 5 minutos), pero ocasionalmente se percibe una falta de concisión en el mensaje.	El contenido es demasiado extenso para el formato propuesto (videos cortos).	Ninguna
<b>Materiales Complementarios</b>				
<b>Variedad</b>	Se provee una variedad de materiales de apoyo (presentaciones, imágenes, tablas, infografías) de alta calidad que refuerzan el aprendizaje de los módulos.	Hay materiales de apoyo, pero su variedad es limitada.	Los materiales de apoyo no aportan un valor didáctico extra al video.	Ninguna
<b>Accesibilidad</b>	Los vínculos a artículos, libros y conferencias en la sección de Materiales de Apoyo son pertinentes, actuales y de alta calidad.	El apartado de materiales es escaso o incluye fuentes poco rigurosas.	Los materiales no son relevantes al tema central del curso.	Ninguna
<b>Pertinencia</b>	Los materiales de apoyo y	Los materiales de apoyo son	Los materiales son irrelevantes	Ninguna

	referencias son adecuados a la temática del módulo y enriquecen la información del video sin ser redundantes.	adecuados, sin embargo, no tienen una conexión directa con la temática del módulo.	o no cumplen la función de profundizar el conocimiento.	
--	---	--	---	--

<b>Observaciones y Sugerencias</b>
<p>El curso sobre cambios cerebrales durante la adolescencia para padres de familia y educadores es una oportunidad invaluable para entender los cambios físicos, emocionales y sociales que se experimentan en esta etapa.</p> <p>Habilidades como la comunicación efectiva, establecer límites claros y fomentar la confianza son clave para navegar este período desafiante y la información prestada en este curso contribuye a ello.</p> <p>Desde una perspectiva profesional como Licenciada en Psicología Educativa, considero que el curso es pertinente, la información presentada es actual y con validez científica sólida, incluso es posible indagar ya que dentro del curso se prestan todas las fuentes, bibliografías y lecturas consultadas.</p> <p>Considero relevante mencionar que como docente y madre de familia, este curso me pareció muy bueno, ya que la información se presenta de manera muy sencilla, el diseño instruccional del curso es adecuado, se presentan materiales de apoyo variados y los videos son concretos, dinámicos y entendibles.</p>




---

Lic. Carolina Elizabeth Esparza Robles