

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Neurociencia en la adolescencia

Cuarto semestre

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Índice	
Propósito y descripción general del curso	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	12
Estructura del curso.....	14
Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza	15
Sugerencias de evaluación	18
Unidad de aprendizaje I. Fundamentos científicos y teóricos de las Neurociencias.....	21
Unidad de aprendizaje II Implicaciones de la neurociencias en el aprendizaje del adolescente.....	29
Unidad de aprendizaje III Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula	39
Perfil docente sugerido	47
Referencias del curso	48

Trayecto formativo: **Bases teórico metodológicas para la enseñanza**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

El curso de *Neurociencia en la adolescencia* tiene como propósito general que el estudiante analice los aportes que hacen las Neurociencias a los procesos de enseñanza y aprendizaje para facilitar la toma de decisiones en su desempeño personal y profesional.

Lo anterior constituye la base teórica desde la cual el futuro docente podrá fundamentar la toma de decisiones al momento en que diseña situaciones didácticas innovadoras que lleven al desarrollo de competencias de la población que atiende, a partir de utilizar las aportaciones que hacen las neurociencias para explicar los procesos cognitivos, los intereses y necesidades formativas de la población adolescente que forma.

Descripción

Las neurociencias están contribuyendo a una mayor comprensión y, en ocasiones a dar respuesta a cuestiones de interés para los profesionales de la educación. El objetivo principal de las neurociencias es comprender los procesos mentales: cómo percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos. Con esto, surgen cuestionamientos al respecto: ¿los procesos mentales se localizan en alguna región del cerebro?, ¿la conducta se hereda?, ¿el cerebro trabaja igual en cada individuo?, ¿cómo aprendemos?, ¿por qué las emociones tienen un papel importante en la educación?, ¿cuál es el rol del profesor para ayudar a consolidar comportamientos emocionales asertivos?, ¿cómo intervenir en el aprendizaje desde las neurociencias?, entre otras.

Para el estudiante normalista, conocer los aportes de las neurociencias a la educación es importante, por lo que se sugiere que se acerque a ellos desde su historia personal y para que al final como un profesional con la responsabilidad de formar un grupo de estudiantes adolescentes, sea capaz de identificar dichas aportaciones para mejorar su intervención docente.

A través de este curso, el futuro docente de Biología reconocerá que cualquier capacidad mental tiene una explicación biológica.

En el contexto escolar, se espera que los futuros docentes de biología potencialicen las funciones cerebrales que se movilizan durante el aprendizaje y las interacciones sociales, es importante que reconozcan que a través de las diversas actividades que instrumentan en la intervención docente, se generan conexiones nerviosas que traerán nuevas posibilidades de aprendizaje. Cuantas más conexiones se promuevan en un aprendizaje, mejor es la memoria y mientras mayores zonas del cerebro estén conectadas, más eficiente será este cerebro; lo que significa que se debe buscar un aprendizaje transversal y contextualizado.

El cerebro está dotado para adquirir conocimientos y conceptos, pero sobre todo actitudes y aptitudes, interesa qué se hace con el conocimiento. La Neurociencia destaca que cada cerebro es único y los docentes debemos de reconocer la diferencia de las capacidades mentales dentro del aula y entender que los alumnos siempre están en posibilidades de autorregular y mejorar sus procesos de aprendizaje.

Investigaciones recientes ofrecen algunas sugerencias para integrar los campos de las neurociencias a la educación, se ha demostrado que las emociones son básicas para sobrevivir y que el cerebro almacena muy bien cualquier aprendizaje que lleve emociones.

Las emociones positivas tienen un papel muy importante en la educación, como lo es la alegría y la sorpresa, la primera tiene una peculiaridad, se transmite socialmente, no representa tensión y brinda confianza, esto favorece el desarrollo de nuevas neuronas y aumentan las conexiones sinápticas. La sorpresa, activa el tálamo que es el centro de la atención y la motivación.

El cerebro es un órgano que procesa patrones; es la manera como se enfrenta al mundo que le rodea. Todo aquello que no forma parte de esos patrones se guarda de manera más profunda en el cerebro. De ahí que usar en clase elementos que rompan con la monotonía benefician su aprendizaje. Es de suma importancia que el profesor en formación comprenda que los aportes de las neurociencias deben tener un impacto en la planeación, pues deberá considerar situaciones de aprendizaje que busquen el mayor provecho de nuestro cerebro y que impliquen emociones como la alegría, confianza, sorpresa, atención y motivación, por ejemplo, a través del juego, la música, el arte y la actividad física.

Las neurociencias han permitido replantear lo que los científicos afirmaban sobre que el periodo crítico para el desarrollo del cerebro eran los primeros años de la niñez. Sin embargo, descubrimientos recientes refieren que ciertas regiones del cerebro experimentan un refinamiento durante la adolescencia, etapa de cambio en la que socialmente pasan de una mayor dependencia a fortalecer su autonomía. En la adolescencia se eliminan conexiones neurales, es una etapa donde se lleva a cabo lo que se denomina la poda sináptica, estructuras decisivas se renuevan, unas áreas crecen, otras se reducen y otras se reorganizan; como consecuencia, la maduración está ligada al adelgazamiento de la materia gris y en paralelo al perfeccionamiento de las funciones cognitivas. Una consecuencia potencial de esta reestructuración del cerebro es la mayor necesidad de dormir. También es la etapa en que madura la capacidad de raciocinio y el control emocional; de aquí la relevancia del rol del docente para evitar validar comportamientos emocionales que no son provechosos para los adolescentes.

Partiendo de que las neurociencias son el conjunto de disciplinas que estudian el sistema nervioso y las bases neurales que subyacen a la conducta, aprendizaje, emociones y procesos cognitivos, han llevado a las aulas y al contexto escolar diversas innovaciones para comprender mejor el cerebro adolescente como son:

- Detectar de manera temprana en los adolescentes conductas, emociones y procesos cognitivos que pongan en riesgo su integridad.
- Mejorar las propuestas de intervención pedagógica de enseñanza y planificar el uso de los recursos desde la perspectiva de las neurociencias que impacte en el lenguaje, la escritura, las matemáticas y otras destrezas y habilidades.
- Garantizar la comprensión del normalista sobre el comportamiento del adolescente con el propósito de que la educación en la escuela secundaria contribuya a la autorregulación y la toma de decisiones en la resolución de conflictos.

Todo lo anterior con el fin de optimar los contextos de aprendizaje, dando respuestas a cuestiones de gran interés para los educadores.

Las neurociencias han demostrado la importancia de hacer del aprendizaje una experiencia positiva y agradable, en la que el docente busque propiciar ambientes de aprendizaje de los menos retadores a los más desafiantes, comprometiendo a los estudiantes con experiencias cada vez más complejas y creativas. En el trabajo docente cotidiano han existido actividades didácticas no pertinentes al desarrollo cognitivo de los adolescentes, que les dificultan la atención sostenida; por ello se recomienda utilizar propuestas de intervención pedagógica significativas que fomenten la creatividad y que permitan a los alumnos participar en los procesos de aprendizaje, debido a que las conexiones neuronales se potencian en ambientes de enseñanza desafiantes y que generen sorpresa.

Por tanto, es importante que los futuros docentes de Biología, comprendan de una manera amplia la relación entre cerebro y aprendizaje de tal forma que logren identificar la estructura del cerebro, cómo aprende, cómo procesa, registra y evoca una información entre otros aspectos de la conducta y las emociones. La fuerte maleabilidad del cerebro en la etapa adolescente, permite la activación de zonas que provocan acciones de imitación, empatía, resiliencia, el aprendizaje por observación, la interacción, el desarrollo del lenguaje y la comunicación.

Las neuronas vinculadas a la vida social son las neuronas espejo, ubicadas principalmente en una zona situada en la parte frontal del hemisferio izquierdo (área de Broca), en la adolescencia juegan un papel importante en

la imitación de las reacciones de quienes nos rodean, estas neuronas en particular configuran la experiencia al estar conectadas con el sistema límbico. Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas células hacen posible que “empatizamos” con los contenidos, habilidades y destrezas que vamos asimilando. Estudios han demostrado que los docentes que son capaces de dotar sus enseñanzas con cierta carga emocional, provocan una mayor activación de las neuronas espejo; el trabajo cooperativo produce también una mayor activación de éstas, permitiendo obtener un mejor resultado en cuanto a la implicación del estudiante en su aprendizaje.

El curso **Neurociencia en la adolescencia** busca reconocer el potencial mental del propio profesor en formación, promover una educación cada vez más personalizada en tanto se apliquen en las aulas sus aportes científicos, al tiempo que permiten dar mayor atención a las actitudes y comportamientos, avanzando en la comprensión sobre la forma en que aprendemos y enseñamos.

Este curso se ubica en el cuarto semestre del Trayecto formativo: *Bases teórico metodológicas para la enseñanza* tiene un valor de 4.5 créditos, que son abordados en cuatro horas/semana/mes. Está integrado por tres unidades de aprendizaje: I. *Fundamentos científicos y teóricos de las Neurociencias*; II. *Implicaciones de las neurociencias en el aprendizaje del adolescente*, y III. *Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula*.

En el desarrollo de las unidades de aprendizaje se deberá considerar a los estudiantes como los protagonistas principales en la construcción de sus saberes; en este sentido, el personal docente asumirá el rol de mediador, creando condiciones y ambientes favorables para que el estudiantado comprenda y experimente el sentido e importancia de participar activamente en su formación, poniendo en juego sus habilidades para trabajar en equipo, dialogar para llegar a acuerdos, organizarse para cumplir con las actividades de aprendizaje, investigar para enriquecer y fundamentar sus puntos de vista y expresarse con libertad y respeto hacia las personas e ideas diferentes.

Para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en cada una de las unidades, se sugiere, de manera general:

- Textos cortos con suficiente profundidad, pero con un lenguaje accesible. Se recomienda consultar bibliografía complementaria, con fines de ampliar los referentes.
- Videos que presentan de manera más ágil y sencilla los principales conceptos implicados en situaciones cotidianas para los estudiantes, o bien, que permiten la comprensión crítica de diferentes procesos de participación ciudadana.

- Se recomienda indicar al inicio del curso, las evidencias que se solicitarán, así como los criterios de evaluación con la finalidad de que las y los estudiantes guíen su proceso formativo.

Para la primera unidad de aprendizaje, es conveniente recuperar los productos de los cursos del Trayecto formativo de *Práctica profesional*, de manera que con base en ellos se pueda partir para profundizar en las neurociencias y posibilitar la discusión sobre los aportes de éstas al aprendizaje y la enseñanza.

Es necesario que el estudiante decida qué producto (diagnóstico) recuperará de los cursos previos, el cual pueda analizar para contrastar la situación de aprendizaje que observó y analizó en algún momento de su formación inicial y poder discutir su pertinencia y profundidad a la luz de los aportes de las neurociencias.

No se trata de dar al normalista una serie de contenidos temáticos desvinculados de un caso real; por lo tanto, en la unidad uno no se pretende que se siga un temario predeterminado, sino facilitar que los y las estudiantes tengan posibilidades de acercarse a ellos desde la necesidad que les reporte el replanteamiento de un diagnóstico.

Para el caso de la segunda unidad de aprendizaje, se sugiere que los docentes en formación consideren los contenidos necesarios de los cursos que anteceden al trayecto (en este caso, conocimientos de los cursos *Desarrollo en la adolescencia* y *Desarrollo socioemocional y aprendizaje en relación a la toma de decisiones en el cerebro adolescente y neurobiología*) y enriquecer los conocimientos que las neurociencias ofrecen para su aprendizaje (bibliografía sobre aprendizaje, emociones, conducta, moral, procesos cognitivos mencionados anteriormente) mediante el análisis de videos, bibliografía y recursos que les permitan hacer un recorrido sobre la anatomía cerebral y su funcionamiento para lograr identificar el proceso conceptual, procedimental y conductual que se activa en el adolescente durante una situación de aprendizaje y establezca la relación con la cognición y metacognición de manera teórica y práctica. Esto se trabajará en la reconstrucción desde las neurociencias de un diagnóstico grupal de la educación secundaria, previamente elegido por los estudiantes normalistas, de algún curso que les antecede.

En la tercera unidad de aprendizaje, se sugiere que los docentes en formación a partir del diagnóstico reestructurado por la visión de las neurociencias, construyendo una propuesta didáctica de la Biología aplicándola en su grupo de práctica profesional. Sin embargo, será enriquecida con el abordaje de diversos textos donde se profundice las neurociencias en la didáctica, así como conferencias y los materiales para complementar dicho proceso.

Como producto integrador se otorga la libertad al grupo de normalistas y al titular **elegir un texto argumentativo**, donde se dé cuenta del análisis de su práctica profesional a partir de las neurociencias, demostrando los aprendizajes significativos.

Este curso impacta en casi todos los cursos referidos a la disciplina y la *Práctica profesional*; sin embargo, algunos inciden directamente en su abordaje los cuales a continuación se mencionan:

- Desarrollo en la adolescencia. Este curso ubicado en primer semestre en el trayecto formativo de Bases teórico metodológicas, deben analizar los fundamentos teóricos que expliquen el desarrollo social, cognitivo, emocional, moral y cultural en la adolescencia; específicamente en el contenido: desarrollo cognitivo desde las neurociencias en la adolescencia y la juventud, de la unidad I.
- *Desarrollo socioemocional y aprendizaje*. Del trayecto formativo bases teórico metodológicas para la enseñanza de segundo semestre; cuyo propósito en la unidad II refiere a la comprensión de aspectos esenciales del desarrollo socioemocional del adolescente desde la perspectiva de la neurociencia, para explicar el comportamiento de la población adolescente e identificar algunas de sus necesidades.
- *Planeación y Evaluación*, forma parte del trayecto formativo Bases teórico metodológicas para la enseñanza, es de carácter obligatorio y se ubica en el tercer semestre de la malla curricular con 6 horas asignadas a la semana con 6.75 créditos, el curso busca que las y los estudiantes normalistas conozcan el enfoque por competencias, lo que implica entenderlo, reconocer la congruencia teórica y metodológica en la práctica y en consecuencia, evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en congruencia con ello, identifiquen los elementos estructurales de una planeación para que a partir de ello, estén en condiciones de diseñar y evaluar una planeación por competencias.
- *Práctica docente en el aula*, forma parte del Trayecto formativo: Práctica profesional, se ubica en el tercer semestre de la malla curricular es de carácter Obligatorio con 6 horas a la semana y con 6.75 Créditos: este curso busca coadyuvar en el desarrollo de las competencias investigativas que le permitan al estudiante normalista definir estrategias didácticas en donde pueda abordar, de manera pertinente, los contenidos teóricos y metodológicos del curso plasmados en una planificación y decida si es posible aplicarlas textualmente o hacer adaptaciones de acuerdo con su contexto. Con ello podrá hacer de su práctica profesional una experiencia significativa tanto a nivel personal como profesional. La relación con

el trayecto formativo de práctica profesional es innegable, toda vez, que el insumo para el análisis de casos y replanteamiento de un diagnóstico deriva de las evidencias de aprendizaje de los cursos que integran ese trayecto.

- Finalmente, *Estrategias de trabajo docente* donde podrán replantear el diagnóstico que construyeron en el curso Práctica docente en el aula. Este curso se ubica en cuarto semestre de la malla curricular es de carácter Obligatorio con 6 horas a la semana y con 6.75 Créditos y es parte del trayecto formativo *Práctica profesional*.

En la elaboración de este curso participaron los formadores de docentes Paola Mireya Vélez Ocampo, de la Escuela Normal Superior de México (ENSM,) Gelmy Jackeline Valdez Rodríguez e Irasema Olais Arjona de la Escuela Normal Superior de Yucatán “Profesor Antonio Betancourt Pérez” (ENSY); Rubén Ramírez Ramos e Hilda García Pereda de la Escuela Normal Superior Pública del Estado de Hidalgo (ENSUPEH), Manuelita Concepción Cauich Uicab de la Escuela Normal Superior “Profr. Salomón Barrancos Aguilar” del Instituto Campechano; Ana Laura Cornejo Mazón y José Obed Basave Montaña del Centro Regional de Educación Normal de Iguala Guerrero; Diana Isela Guzmán López y así como especialistas en diseño curricular Gladys Añorve Añorve, Julio César Leyva, Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas de la DGESEPE.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.

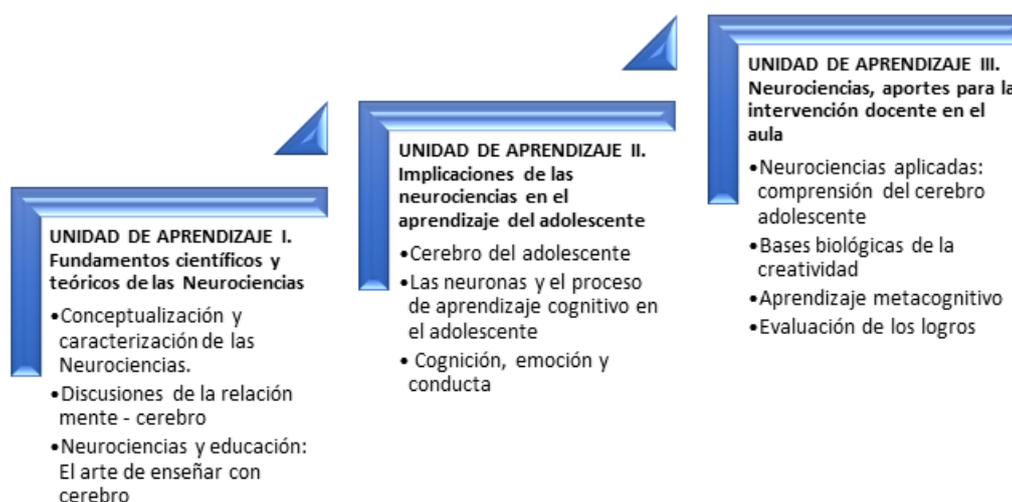
Competencias disciplinares

Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.

- Establece la relación que existe entre los distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Analiza problemas y situaciones de riesgo que afectan la salud para promover hábitos preventivos y prácticas responsables.
- Reconoce buenas prácticas y hábitos para la conservación de la salud y mejorar la calidad de vida.
- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.

Estructura del curso

Las unidades de aprendizaje y contenidos que integran el curso de Neurociencias en la adolescencia. **aprendizaje I. Fundamentos científicos y teóricos de**



I

En primera unidad de aprendizaje, se analizarán algunas posturas y clasificaciones teóricas de las neurociencias, para una mejor comprensión de la misma y su aplicación en la adolescencia. Cada estudiante conocerá que la tarea central de las diversas ramas de las neurociencias es explicar cómo las células nerviosas generan la conducta, la cognición, el aprendizaje y las emociones. Se comenzará en la reconstrucción desde las neurociencias de un **diagnóstico grupal** de la educación secundaria, previamente elegido por los estudiantes normalistas, de algún curso que les antecede.

La segunda unidad de aprendizaje, desde las neurociencias el estudiante normalista hace un recorrido sobre la anatomía cerebral y su funcionamiento, logrará identificar el proceso conceptual, procedimental y conductual que se activa en el adolescente durante una situación de aprendizaje y al momento de establecer una relación con la cognición y metacognición, de manera teórica y práctica, esto se trabajará a partir de un **estudio de caso** en la perspectiva de enriquecer la reconstrucción del diagnóstico grupal desde las neurociencias.

En la tercera unidad de aprendizaje, se sugiere que los docentes en formación a partir del diagnóstico reestructurado por la visión de las neurociencias, a lo largo de la unidad vayan construyendo una **propuesta didáctica de la Biología** aplicándola en su grupo de práctica profesional. Esta

propuesta didáctica, será fundamentada con el abordaje de diversos textos donde se profundice las neurociencias en la didáctica, así como conferencias y los materiales para complementar dicho proceso.

Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

El acercamiento del normalista a las neurociencias requiere el manejo de términos especializados que en la formación inicial quizás no hayan sido comunes. Es necesario que el estudiante y el grupo se comprometan a compartir significados que permitan el abordaje de los temas. El curso no pretende que se determine un orden estricto para el abordaje de los temas, si bien existen algunos que, por su complejidad, requieren ser básicos para acceder a otros más complejos, el orden de su presentación será decisión del docente respondiendo a las condiciones que se enfrenten.

El curso requiere que los temas sugeridos se vinculen con la experiencia obtenida en el trayecto formativo: *Práctica profesional* o bien de sus experiencias docentes en contextos extraescolares. Se trata de que utilicen el espacio de *Estrategias de trabajo docente* para poder replantear el diagnóstico que construyeron en el curso *Práctica docente en el aula* y logren incorporar los elementos que recuperen de las neurociencias para profundizar en el conocimiento de los adolescentes. En este sentido, es importante subrayar que la planeación e intervención en las jornadas de práctica profesional deben ser considerando diferentes aportes de las neurociencias.

Se propone que, a lo largo del curso, los estudiantes recuperen sus informes y bitácoras para utilizarlos como elementos de aprendizaje. De igual forma pueden ser analizados vídeos u otros casos documentados que permitan un análisis y reflexión acerca de los vínculos existentes entre el desarrollo neuronal y el aprendizaje en los adolescentes. Lo anterior con la intención de que los aspectos que se recuperen de las neurociencias queden explícitos al momento de proponer estrategias didácticas para el trabajo docente.

- *Aprendizaje basado en casos de enseñanza*

Esta estrategia expone narrativas o historias que constituyen situaciones problemáticas, en general obtenidas de la vida real, las cuales suponen una serie de atributos que muestran su complejidad y multidimensionalidad y que se presentan al estudiante para que desarrolle propuestas conducentes a su análisis o solución.

Tiene su origen en el método de casos, utilizado en la enseñanza de la medicina; la Universidad de Harvard es quien lo impulsa para la enseñanza del Derecho y con el tiempo fue trasladado a otras disciplinas, en virtud de

que constituye una estrategia de aprendizaje interactiva que tiene la particularidad de trabajar con casos reales y actuales.

Un caso de enseñanza, consiste en una descripción de una situación real que los estudiantes normalistas analizan críticamente; para ello, el docente formador prepara didácticamente: sea un problema, un reto o desafío, que implique una toma de decisiones se constituye en una oportunidad para movilizar estratégicamente las competencias que llevan a sus soluciones, en cada proceso. “El estudiante realiza una fuerte interacción con el contenido del caso, porque para trabajar, analizarlo y resolverlo, implica compenetrarse en el problema y atender cada concepto y cuestión dada como un compromiso propio a tratar, debiendo relacionar las conclusiones que resulten con los datos dados y todos los conceptos con el contexto. Aquí el objetivo final es: aprender” (Rosker, 2006) para desarrollar competencias.

Tratándose de una estrategia a implementar en el proceso de aprendizaje del estudiante normalista, el trabajo que se realiza en la misma se caracteriza por su multidisciplinariedad e interdisciplinariedad.

En la construcción de un caso para la enseñanza y el aprendizaje, el docente formador sabe la importancia de considerar que el objeto (problema, desafío o reto):

- derive de una situación real,
- sea representativo,
- tenga congruencia con los propósitos del programa del curso que se trate,
- sea motivante e interesante para los estudiantes normalistas.

Para la selección y construcción de un caso de enseñanza es importante considerar:

- la extensión del mismo,
- la información y organización del mismo,
- la dificultad analítica, procurando avanzar de lo simple a lo complejo, no obstante, es probable que se presenten casos de interés cuyo grado de dificultad sea simple de forma que el problema está claramente planteado y, por tanto, la decisión es casi natural; sin embargo, puede haber casos en los que su complejidad sea tal que no existe claridad en el planeamiento del problema de manera explícita.
- Las competencias que implica, las teorías, conceptos disciplinares y las herramientas o técnicas de investigación que son indispensables en su análisis.
- Metodológicamente, el abordaje de los casos de enseñanza sigue tres fases:

1º Un trabajo individual en el que el estudiante se confronta, investiga en diversas fuentes, comprende, clarifica y saca conclusiones, mismas que son llevadas a una segunda fase.

2º. Discusión grupal o en equipo, donde se analizan los fundamentos de las diferentes conclusiones, y se investiga para llegar a conclusiones consensadas en el equipo.

3º Fase final en la que se favorece la discusión entre los equipos dentro de una plenaria, hasta que, guiados por el docente formador, el grupo en su conjunto presenta, en consenso, las alternativas de resolución del caso.

Se sugiere para la aplicación de esta metodología, en un primer momento, la elección del caso. El estudiante elige y describe un caso tomado de sus experiencias durante el curso de *Práctica docente en el aula*, o bien, el profesor puede plantear un caso tomado de una situación reciente y real con la que los estudiantes normalistas estén familiarizados.

En un segundo momento, el normalista analiza el caso, para situarse en el contexto e identificar a los actores y situaciones relevantes. Debe analizar la información y proponer soluciones pertinentes, basadas en el marco de la neurociencia. Estas posibles soluciones deben utilizar los aportes de la neurociencia para explicar los hechos y fundamentar las propuestas de acción en el curso de *Estrategias de trabajo docente*, lo que implica la investigación a profundidad de diversas fuentes para argumentar y proponer una o varias soluciones.

El tercer momento implica que los comentarios y las propuestas de acción deban ser discutidos en las sesiones del curso para generar una discusión acerca de su pertinencia.

Lo más importante en el análisis del caso es poder señalar los aprendizajes obtenidos durante, precisamente, el proceso de análisis y elaboración de propuestas de solución a la luz de las neurociencias, los cuales deben apoyar las soluciones que aporte el estudiante, es decir, tener un aprendizaje holístico a partir de las competencias se definen en este curso.

Sugerencias de evaluación

Con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias profesionales que el curso plantea, el profesorado podrá diseñar las estrategias de enseñanza y de evaluación pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Considerando que en el curso se deben atender a los tres momentos de la evaluación: inicial, de proceso y final; además de facilitar la heteroevaluación, la coevaluación y autoevaluación, se sugiere en lo general:

Explorar al inicio del curso y de las tres unidades de aprendizaje, el conocimiento que con relación a los temas posee la población estudiantil y se sometan a un cuestionamiento de forma tal que lleve a cada estudiante a la necesidad de buscar información para incorporarla significativamente.

Al finalizar cada unidad, realizar ejercicios de autoevaluación y coevaluación de los procesos de aprendizaje, destacando elementos tales como la participación informada, la responsabilidad para el cumplimiento de las actividades y el reconocimiento de lo aprendido, esto a fin de estimular una actuación individual autorregulada y metacognitiva. Retroalimentar oportunamente los logros y áreas de oportunidad en los productos solicitados como evidencia de aprendizaje para cada unidad y estimular la participación informada durante cada sesión de trabajo.

Respecto al aprendizaje mediante estudio de caso se sugiere retomar experiencias previas que cada estudiante normalista tuvo en los anteriores semestres, o bien, casos públicos a nivel local, nacional o internacional, con la finalidad de analizar diversas situaciones desde la óptica de las neurociencias en la educación.

Con objeto de realizar una evaluación formativa, es importante que cada estudiante tenga la información clara de lo que se pretende evaluar con las actividades propuestas, las pautas que se emplearán para su corrección, los resultados obtenidos, entre otros. Pero, además es necesario orientar a cada estudiante a detectar las causas de sus posibles errores y prestar atención también en los aciertos, ayudándole a realizar atribuciones positivas que le permitan aceptar las sugerencias que se le propongan para superar las dificultades.

En relación con la acreditación de este curso, se retoman las *Normas de control Escolar*¹ aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e menciona “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición

¹ SEP, (2019). Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regulación, certificación y titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica, en la modalidad escolarizada (Planes 2018). Disponibles en: https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf

para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso f; se especifica que “la evaluación global del curso ponderarán las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%. (SEP, 2019, pág. 16)

En este marco, para este curso se sugieren las siguientes evidencias; los productos que se proponen para la evaluación del curso son los siguientes, sin embargo; se podrán cambiar o modificar según las necesidades y particularidades del grupo.

Producto por unidad	Descripción del producto	Ponderación
Unidad I. Texto argumentativo y reconstrucción de un diagnóstico.	Se trata de un texto argumentativo en el que el normalista presenta los alcances y limitaciones de un diagnóstico elaborado en algún momento de su formación inicial. Discute acerca de la posibilidad de profundizar, reorientar o precisar con base en los aportes de las neurociencias. Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y clases magistrales.	15%
Unidad II Análisis de casos con el uso de una matriz de Análisis	Por equipos, eligen un caso real o simulado que pueda ser susceptible de ser investigado para su análisis o intervención, generación de hipótesis, contrastar datos, reflexionar y vincularlo con los aportes de la neurociencia. Esta información se presenta en una matriz de análisis. Los docentes del semestre definen el alcance del trabajo y los criterios a evaluar del producto integrador. También puede ser el curso	15%

Producto por unidad	Descripción del producto	Ponderación
<p>Unidad III Propuesta didáctica desde el enfoque de neurociencias.</p>	<p>Elaboración de una propuesta didáctica que responde en lo posible a sus grupos de práctica profesional. *Presentación en el aula de las propuestas de intervención al grupo para que se retroalimente.</p>	<p>20%</p>
<p>Producto integrador. Informe de intervención docente</p>	<p>Se entrega un informe y/o texto argumentativo a elegir, que incluya las aportaciones hechas por los alumnos a partir de las neurociencias.</p>	<p>50%</p>

Unidad de aprendizaje I. Fundamentos científicos y teóricos de las Neurociencias

En la presente unidad se analizarán algunas posturas y clasificaciones teóricas de las neurociencias, para una mejor comprensión de la misma y su aplicación en la adolescencia. Cada futuro docente de Biología, conocerá que la tarea central de las diversas ramas de las neurociencias es explicar cómo las células nerviosas generan la conducta, la cognición, el aprendizaje y las emociones.

Al finalizar esta unidad el docente en formación estará en condiciones de fundamentar sus respuestas a cuestionamientos como: ¿cuáles son los beneficios de las neurociencias en el campo de la educación? ¿cómo puede aplicar los aportes de las neurociencias para optimar el rendimiento académico? Así también, conocerá las bases teóricas y metodológicas para desmentir los mitos relacionados con el cerebro y el aprendizaje.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales

Competencias disciplinares

Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.

- Analiza problemas y situaciones de riesgo que afectan la salud para promover hábitos preventivos y prácticas responsables.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiante normalista comprenda los fundamentos de las neurociencias a partir de la reflexión basada en una situación de aprendizaje o un caso que implique la interpretación de un diagnóstico, con objeto de que sea capaz de fundamentar sus respuestas a cuestionamientos respecto a la relación cerebro y aprendizaje

Contenidos

- Conceptualización y caracterización de las Neurociencias
 - Clasificación de las Neurociencias. Conductuales y no conductuales
 - Implicaciones del prefijo “neuro”
 - Métodos y técnicas usadas en el estudio del cerebro
- Discusiones de la relación mente – cerebro
 - Dualismo sustancial de Descartes: Mente y cuerpo y el planteamiento moderno: mente y cerebro
 - Estudio neurobiológico de la conciencia
- Neurociencias y educación: El arte de enseñar con cerebro
 - Neuroeducación: por una nueva escuela. Concepto y campos de aplicación
 - Neuromitos

Actividades de aprendizaje

Se recomienda que desde el inicio del curso se propicie un debate sobre los mitos que acompañan a las neurociencias. Igualmente, un cuadro comparativo sobre algunas corrientes teóricas de las neurociencias con la finalidad de discriminar y comprender la información; por otro lado, se pueden incorporar algunos estudios de casos, para situar el aprendizaje de los alumnos, para mejorar los procesos de aprendizaje de los normalistas, lo anterior puede complementarse con lecturas, videos, podcast, es decir, todas aquellas herramientas que coadyuven en la conformación de las competencias propuestas en el programa.

Por otro lado, solicitar un **diagnóstico grupal** que se haya realizado en los cursos abordados con antelación, se trata de que los utilicen para hacer un nuevo análisis e interpretación a partir de las neurociencias, implicando trabajo individual, por equipo o grupal para enriquecer el trabajo de manera colaborativa. Es recomendable, que el docente formador o el grupo en general haga preguntas relativas al diagnóstico relacionadas con los contenidos, de manera que lleve a los estudiantes a la búsqueda de fuentes de información confiables, que les permita tener insumos para la nueva interpretación.

Algunos indicadores que pueden ser presentados para orientar el replanteamiento del diagnóstico pueden ser:

- Desarrollo de la motricidad acorde a la edad cronológica.

- La capacidad de mantener la atención en tareas que requieren seguir varios pasos de un proceso.
- Las barreras para el aprendizaje que se observan en el ámbito escolar que limitan la participación de las personas vulnerables de ser excluidas.
- Importancia de la creatividad en las actividades escolares para potenciar las funciones ejecutivas superiores.
- Las emociones son fundamentales en el aprendizaje, para quien enseña y para quien aprende, pues consolidan la memoria.
- Pobreza de lenguaje en relación a la generalidad de los pares de su edad y pérdida de la espontaneidad en situaciones comunicativas.
- Habilidades de cálculo que corresponden a la generalidad de los individuos de la misma edad.
- El uso de recursos que impacten en la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje, la escritura, las matemáticas, las ciencias, entre otros, desde las emociones positivas como la sorpresa, la atención y la motivación.
- La capacidad de expresar los procesos mentales que el adolescente moviliza para resolver situaciones que implican un reto.
- Manifestación de empatía cognitiva o emocional en situaciones que implican valores controvertidos o situaciones éticas complejas.
- Clarificar la capacidad de memoria inmediata, de corto y de largo plazo; la memoria verbal, visual, auditiva, táctil o motora, de acuerdo a diferentes contextos en que se requiera.
- Capacidad de explicitar la planificación de estrategias de comportamiento.
- La capacidad para adaptarse a las normas sociales y el poder explicitar las razones de juicio moral que le orientan a sujetarse a ellas.

Si bien no se trata de agotar todos estos aspectos, el titular del curso puede motivar a que, según las características del grupo o de algunos individuos del mismo, se profundice en el análisis de sus particularidades, sin la intención de generar diagnósticos que pretenden indicar patologías, trastornos y/o enfermedades en el desarrollo.

Como evidencia de aprendizaje de esta primera unidad, se propone un **texto argumentativo**, en donde se muestre la interpretación de los fundamentos teóricos y científicos de las neurociencias, así como los alcances y limitaciones de un diagnóstico elaborado en algún momento de su formación inicial. El formato es de libre elección y podrá optar por alguno de los siguientes: artículo académico, artículo de opinión o ensayo.

Evidencias

Texto argumentativo y reconstrucción del diagnóstico.

Para la elaboración de las evidencias, es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje.

Otras evidencias que pueden ser consideradas son:

- Cuadro comparativo de los fundamentos científicos y teóricos de las neurociencias.

- Participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y clases magistrales.

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Explica los aportes de las neurociencias en el replanteamiento de un diagnóstico.
- Establece fortalezas y debilidades de su diagnóstico al realizar su replanteamiento
- Identifica la relación cerebro y aprendizaje, mediante los fundamentos de las neurociencias.

Habilidades

- Identifica conductas, emociones y procesos cognitivos en una situación aprendizaje.
- Cuestiona los aportes de las neurociencias, para enriquecer el replanteamiento de su diagnóstico.
- Utiliza el lenguaje de las neurociencias en el análisis de una situación de aprendizaje.
- Incluye los elementos estructurales del formato elegido para el texto argumentativo.

Actitudes y valores

- Colabora con los integrantes del grupo mostrando disposición para crear conclusiones.
- Respeta a sus pares al tiempo que discute sus argumentos y posturas respecto a un tema.
- Demuestra empatía cognitiva y válida así a sus interlocutores aun cuando no comparta sus ideas.
- Establece diálogos honestos y respetuosos con sus pares.
- Manifiesta honestidad intelectual al referenciar las fuentes consultadas.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Blanco P. C. (2014) *Historia de la neurociencia: el conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinar.* – Madrid: *Biblioteca Nueva*, 2014 296 p. (Colección Fronteras). Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/8041/Libroneurocienciaresumen.pdf?sequence=1>

De La Barrera María Laura, Danilo Donolo. (2009) Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje, 10 de abril 2009, Volumen 10 Número 4. *Revista Digital Universitaria*. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/int20.htm>

Logatt, G. C. y Castro, M. (2013) *Neurosicoeducación para todos. Asociación Educar para el Desarrollo Humano.* Argentina. Disponible en: <https://asociacioneducar.com/libros/libro-digital-neurociencias.pdf>

Terigi, Flavia (2016) *Sobre aprendizaje escolar y neurociencias. Propuesta Educativa*, núm. 46, noviembre. pp. 50-64 Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Buenos Aires. Argentina. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=403049783006>

Bibliografía complementaria

Ayres Jean. A. (2008). *La integración sensorial en los niños: desafíos sensoriales ocultos.* S.A. Madrid: Tea ediciones.

De la Fuente, Ramón (2002) *El estudio de la conciencia: estado actual Salud Mental*, vol. 25, núm. 5, octubre. Pp. 1-9 Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz Distrito Federal, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5825250>

Giménez, A. J y Murillo, J. I. (2007) *Mente y cerebro en la neurociencia contemporánea. Una aproximación a su estudio interdisciplinar.* Pp. 605-635. Disponible en: <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/10926/1/26425701.pdf>

Mora, F. y Sanguinetti, A. (1994). *Diccionario de Neurociencias.* Madrid: Alianza Editorial.

Pizarro, de Z. B. (2003) *Neurociencia y educación*. Madrid: la muralla: S.A.
Disponible en:
<https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Temas%20%20Proyectos%20%20Actividad%20%20Documento/Attachments/511/9%20Beatriz%20Pizarro%20ponencia.pdf>

Ortiz, A. T. (2009). *Neurociencia y educación*. Alianza Editorial, S. A., Madrid, 2009.
Disponible en:
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001904.pdf>

Recursos de apoyo

Nova Scientific Corporation (2019) CogniFit Test neuropsicológicos y programas de estimulación cognitiva. Disponible en:
<https://www.cognifit.com/cognifit/site/v2/p/8b70b3d90e0a07d6843d3a51cc82ad8a>

3D Brain App - Esta aplicación permite conocer la anatomía del cerebro, permite usar tu dispositivo móvil para rotar y hacer zoom sobre 29 estructuras interactivas del cerebro. La aplicación en sí se abre con una imagen de todo el cerebro con sus diferentes regiones.

iOS. Disponible en: <https://apps.apple.com/es/app/3d-brain/id331399332>

Android Disponible en:

https://play.google.com/store/apps/details?id=org.dnalc.threedbrain&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsIm9yZy5kbmFsYy50aHJlZWRicmFpbjJd

Nuestro cerebro es un asombroso mosaico, las Neuronas y el Proceso de Aprendizaje Cognitivo en el Adolescente y Neuronas, sinapsis y redes neuronales.
Disponible en:
<https://cienciaes.com/ciertaciencia/2018/02/20/cerebro-es-un-mosaico/>

Un nuevo medicamento para las rupturas en las conexiones del cerebro, neuronas, sinapsis y redes neuronales, plasticidad cerebral
Disponible en:
<https://cienciaes.com/ciertaciencia/2018/02/06/rupturas-en-las-conexiones-del-cerebro/>

Aprendiendo del cerebro, neurociencias aplicadas: comprensión del cerebro adolescente, procesos metacognitivos, funciones ejecutivas superiores y sus procesos de desarrollo. Disponible en:
<https://cienciaes.com/ciertaciencia/2018/01/08/aprendiendo-del-cerebro/>

¿Y por qué siempre hemos de sentirnos bien?, cognición, emoción y conducta, neurociencia de las emociones de los adolescente y

generalidades. Disponible en:
<https://cienciaes.com/ciertaciencia/2017/11/28/sentirse-mal-es-bueno/>

La novedosa forma de cómo el cerebro influye en el cuerpo, cognición, emoción y conducta, neurociencia de las emociones de los adolescente, sistema límbico, estructura y funciones para la toma de decisiones. Disponible en:
<https://cienciaes.com/ciertaciencia/2017/04/04/cerebro-y-cuerpo/>

Unidad de aprendizaje II. Implicaciones de las neurociencias en el aprendizaje del adolescente

En la presente unidad el futuro docente de Biología será capaz de explicar que en la infancia y la adolescencia se inicia la maduración de la corteza prefrontal, área del cerebro encargada de la toma de decisiones, la conformación de la conciencia, el juicio y las funciones ejecutivas superiores, con la capacidad de inhibir respuestas emocionales.

Cada estudiante normalista reflexionará sobre el papel que juega como líder del aula y su tarea para evitar reforzar comportamientos emocionales que no son provechosos para ellos y, a través de situaciones de aprendizaje activar la creatividad, la atención, la memoria, la sorpresa, la motivación y el optimismo, elementos que deben reflejarse en la planeación didáctica.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.

- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Competencias disciplinares

Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.

- Reconoce buenas prácticas y hábitos para la conservación de la salud y mejorar la calidad de vida.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiante establezca relaciones claras entre los aportes de las neurociencias, diversas situaciones de aprendizaje y las características de la niñez y la adolescencia para orientar su trabajo docente en la asignatura de Biología con base en el reconocimiento de estos vínculos.

Contenidos

- Cerebro del adolescente
 - Caracterización del adolescente desde las Neurociencias
 - Desarrollo cerebral. Anatomía y funcionamiento del sistema nervioso central (SNC)
- Las Neuronas y el Proceso de Aprendizaje Cognitivo en el Adolescente
 - Neuronas, sinapsis y redes neuronales
 - Poda sináptica y sus implicaciones en la adolescencia
 - Neurotransmisores: Importancia de la dopamina en el aprendizaje
 - Plasticidad cerebral. Creatividad e innovación didáctica
- Cognición, emoción y conducta
 - Neurociencia de las emociones de los adolescentes. Generalidades
 - Sistema Límbico. Estructura y funciones para la toma de decisiones
 - Neuronas espejo y desarrollo de la empatía
 - Corteza prefrontal. Límites y control conductual

Actividades de aprendizaje

Se recomienda que desde el inicio del curso se establezcan o se dé a conocer de manera clara los criterios de las evidencias de cada unidad, para ello, es recomendable que el titular de este curso, haya participado en las reuniones de academia de los docentes del semestre, con quienes acordarán algunos criterios comunes de trabajo. También es importante informar desde el comienzo del curso los criterios de evaluación y producto integrador del curso, quizás sea necesario ayudar al grupo a organizarse para el acompañamiento en su elaboración.

Como activación de saberes, se recomienda iniciar la unidad con un **debate** sobre los mitos que acompañan a las neurociencias. Sugiera a los estudiantes, expongan sus argumentos y contrargumentos a estos mitos, se trata de llevar al grupo a la necesidad de buscar información en diferentes libros o páginas web.

Los argumentos pueden ser la guía para la localización de información; para tal fin, aplique las técnicas de investigación documental, pídale que lleven información que no se repita en el grupo, ello les obliga a estar en comunicación y monitorear lo que cada integrante del grupo consiguió, podrán subirlo a un Drive. Trate de dedicar una sesión a la organización y selección de la información, aliente a que los estudiantes tengan claridad sobre los criterios de selección. Conjuntamente con el grupo organice el abordaje de la información, en equipos y con alguna estrategia cognitiva revisen y analicen los textos seleccionados, registrando en un **cuadro comparativo** algunos hallazgos que refuten o confirmen los mitos.

Organice al grupo para que igualmente en un cuadro comparativo se indague sobre algunas corrientes teóricas de las neurociencias con la finalidad de discriminar y comprender la información, referida a la conceptualización y caracterización de las Neurociencias.

Para los temas sobre la relación: mente – cerebro y el arte de enseñar con el cerebro, por un lado, se pueden incorporar algunos **estudios de casos**, para situar el aprendizaje de los alumnos, para mejorar los procesos de aprendizaje de los normalistas lo complementarán con las lecturas, videos, podcast, es decir, todas aquellas herramientas que coadyuven en la conformación de las competencias propuestas en el programa.

Un ejemplo de qué revisar es la siguiente conferencia:

- *La neurociencia entra al aula I: conociendo el cerebro.* Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=jkkjAetnlb0>
- *La neurociencia entra al aula VI: aprender y enseñar con todo el potencial del cerebro II.* Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=SI3iSUJtG58>

- La neurociencia entra al aula III: aprender y enseñar con todo el potencial del cerebro I. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=cud6MoCot4A>
- La neurociencia entra al aula VI aprender y enseñar con todo el potencial del cerebro. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=5hdQRWHfetw>
- La neurociencia entra al aula V: aprender y enseñar con todo el potencial del cerebro I.
- Fabricio Ballarini: Neurociencia al aula Parte 1. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=dGwQSnji_b4S

Se propone realicen un **organizador gráfico** en el que vayan registrando las diferentes posturas de los ponentes de las conferencias, en torno a la interpretación de los fundamentos teóricos y científicos de las neurociencias en el aula, esta herramienta cognitiva, permite la conformación de una matriz de análisis como insumo para la realización de interpretaciones y análisis de información de los grupos con los que trabaje el futuro docente de Biología.

También se sugiere organizar al grupo para aplicar las herramientas de la investigación documental en la búsqueda de información digital o impresa referente al conocimiento de las neurociencias en el adolescente, y cómo funcionan, su influencia en el estudiante, y el impacto en las aulas; esto se puede ejemplificar con la investigación y el tratamiento dentro de la metodología de estudio de casos la cual se propone trabajar.

El aprendizaje basado en casos de enseñanza, así como el método de casos, le permite al grupo analizar situaciones particulares y muy concretas que pueden derivar de casos reales que ellos enfrentan en el aula. El docente en formación no puede prescindir de tomar conciencia de la trascendencia de la realidad en el hecho educativo.

Para el desarrollo de esta técnica puede ser que algún estudiante sea quien tome la batuta coordinando la descripción del caso, ésta se presentará siempre vigilando el anonimato de los sujetos implicados, si es que el caso es real.

El docente titular del curso o bien el estudiante que coordine la actividad aportará la información necesaria con la descripción del caso al resto del grupo, deberán de analizar la situación. Proporcionará preguntas que puedan orientar la discusión, dirigirá el análisis, establecerá premisas para ser debatidas, etcétera. Se buscará que el resto del grupo estructure respuestas que se van a presentar en una discusión plenaria. Sin embargo, el grupo podrá preparar a su vez preguntas que les permitan clarificar elementos o circunstancias que faciliten dar explicaciones específicas.

El docente titular del curso, así como el coordinador estarán totalmente implicados en provocar la discusión, la reflexión, la búsqueda de argumentos

basados en información confiable; todo esto requiere que el estudiante normalista comunique lo que piensa, que participe de manera activa en el diálogo y discuta las ideas de sus compañeros de manera que sea un sujeto constructor de su aprendizaje.

Al final del proceso, el coordinador, así como el profesor titular del grupo deben provocar la reflexión sobre los mecanismos intelectuales implicados, es decir no solamente se busca la respuesta a las preguntas que se plantearon para discutir analizar el caso, se debe provocar que los estudiantes reflexionen sobre lo aprendido, las conclusiones a las que llegan, para que puedan servir los datos y las informaciones que obtuvieron para explicarse el caso.

Un ejemplo de lo anterior es el siguiente:

Una madre de familia llega muy angustiada (nerviosa y llorando) y explica cómo está Francisco. Dice que cuando está delante de un examen de matemáticas se pone muy nervioso y “se queda en blanco”; por lo tanto, reprueba. Además, él no se siente muy bien con el profesor que le imparte esta asignatura. Según ella, este maestro no sabe motivar a Francisco y lo ridiculiza delante del grupo. Sin embargo, la madre no sabe hasta qué punto lo que le está pasando a Francisco es debido al maestro, o a que tiene algún “problema cerebral”.

En casa, igual que en la escuela, Francisco es muy impulsivo. No advierte las consecuencias de sus actos. Además, se pelea con facilidad con los otros niños de su grupo. Sin embargo, realiza la función de líder.

Francisco juega al fútbol, como actividad extraescolar, y es el mejor del equipo. En cada partido anota varios goles, es la estrella de la liga. La madre explica varias anécdotas donde se infiere que Francisco debe presentar un nivel de exigencia muy elevado².

Algunas preguntas que pueden orientar el análisis del caso, podrían ser, por ejemplo:

- ¿Qué datos se requieren para poder inferir que el pensamiento matemático es un factor determinante en el caso?
- ¿Se puede afirmar que hay exigencias curriculares poco apropiadas a la etapa de desarrollo de Francisco?
- ¿Qué elementos harían factible afirmar que los exámenes tienen exigencias curriculares poco apropiadas a la etapa de desarrollo de Francisco?
- En la práctica cotidiana de las escuelas hay situaciones que plantean poca relación entre neurociencias y educación, ¿consideras que la

² Adaptación. Fuente original: Bofill, J. A., Amores, X. F., Rodríguez, S. M., Rosset, J. B., González, M. G. C., Figuerola, J. H., ... & Gallart, C. T. (1999). Diagnóstico e intervención en un niño con problemas de aprendizaje y comportamiento. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2), pp. 535-539.

conducta de Francisco es una falta del control conductual mediado por el lóbulo frontal o los síntomas aluden a un problema psicológico de convivencia?

- ¿Asumes que la falta de un diagnóstico que además de los síntomas considere las causas, dé lugar, no sólo a conceptos equivocados, sino a tratamientos farmacológicos o psicopedagógicos equivocados? Argumenta tu respuesta partiendo de la idea que las neurociencias estiman las diferencias a partir de cómo funciona y aprende el cerebro.
- ¿Por qué podemos afirmar que las emociones son elementos clave para el aprendizaje y la toma de decisiones?

La información obtenida en el análisis de caso, permite contextualizar el aporte de las neurociencias en la intervención docente, por lo que se sugiere organizar al grupo en equipos **para redactar un informe del caso**, considerando los sustentos teóricos revisados.

Como evidencia de aprendizaje de esta segunda unidad, se recomienda elaborar una **matriz de análisis** que permita evaluar la reconstrucción del diagnóstico con el que se trabajó en la unidad anterior, a partir de este instrumento.

Se propone continuar de manera colectiva, o por lo menos en parejas, con el enriquecimiento del diagnóstico. Se trata de que las interpretaciones que se propongan incluyan las aportaciones de las neurociencias, con ello se proporciona una visión real sobre grupos específicos para intervenir académicamente en una asignatura, un contenido disciplinar específico, una problemática, o bien, en un tema transversal para ser atendido desde las neurociencias.

Por otro lado, la reestructuración de un diagnóstico grupal, permitirá a cada estudiante una visión real sobre grupos específicos para intervenir académicamente en una asignatura, un contenido disciplinar específico, una problemática o bien en un tema transversal para ser atendido desde las neurociencias.

También, se le sugiere al titular del curso que enriquezca los ambientes de aprendizaje en el aula, con videos, podcast, cuentos, algunas aplicaciones para la formación individual de cada estudiante e impactar en las aulas de la educación secundaria, y poder atender todo tipo de situaciones educativas.

Es importante aclarar que estas actividades de enseñanza y aprendizaje, son flexibles y se pueden sustituir por otras, siempre y cuando no se desvíe el propósito de la presente unidad.

Evidencias	Criterios de evaluación
<p>Matriz de análisis: tiene la finalidad de evaluar la reconstrucción del diagnóstico con la visión de las neurociencias.</p>	<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los aportes de las neurociencias y describe con claridad su relación con los casos estudiados. • Caracteriza al adolescente desde las neurociencias • Explica la relación existente entre cognición, emoción y conducta en la adolescencia. • Reconoce los aportes de las neurociencias y describe con claridad su relación con los casos estudiados. • Caracteriza al adolescente desde las neurociencias. • Explica la relación existente entre cognición, emoción y conducta en la adolescencia. • Argumenta la relación de las neuronas con las emociones y las conductas del caso estudiado. • Caracteriza al protagonista del caso, considerando el funcionamiento de su sistema nervioso y su cerebro. • Explica qué le pasa al protagonista del caso, considerado la relación de las neuronas y su aprendizaje. • Describe la poda sináptica y sus implicaciones en el sujeto estudiado. • Menciona cómo funciona la dopamina en el aprendizaje del adolescente. • Propone recomendaciones didácticas fundamentadas en la creatividad.
<p>Para la elaboración de las evidencias, es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje.</p>	
<p>El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son:</p>	
<p>Reporte y presentación de caso.</p>	

Evidencias

Criterios de evaluación

- Explica la relación de las neuronas con la conducta del caso.
- Explica la conducta del protagonista del caso, considerando la corteza frontal.
- Argumenta las relaciones identificadas y extrae conclusiones.

Habilidades

- Selecciona una situación de aprendizaje en particular de alguna de sus prácticas profesionales, para realizar un análisis a partir de las neurociencias.
- Identifica conductas, emociones y procesos cognitivos en una situación aprendizaje.
- Cuestiona los aportes de las neurociencias, para enriquecer el replanteamiento de su diagnóstico.
- Argumenta las relaciones identificadas y extrae conclusiones
- Describe exhaustiva y cualitativamente una situación de aprendizaje

Actitudes y valores

- Colabora con los integrantes del grupo mostrando disposición para crear conclusiones.
- Respeta a sus pares al tiempo que discute sus argumentos y posturas respecto a un tema.
- Demuestra empatía cognitiva y válida así a sus interlocutores aun cuando no comparta sus ideas.
- Establece diálogos honestos y respetuosos con sus pares.
- Manifiesta honestidad intelectual al referenciar las fuentes consultadas.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales

Alvarado Calderón, Kathia (2011) Los procesos metacognitivos: La metacompreensión y la actividad de la lectura. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, vol. 3, núm. 2, julio-diciembre. Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca. d Costa Rica. Disponible en: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/NEURONASYNEUROTRANSMISORES_1118.pdf

Mas, María José (2014) *Sinapsis: ¿sabes cómo se conectan tus neuronas?* Tarragona, España. Disponible en: <https://neuropediatra.org/2014/06/04/sinapsis-neuronal/>

Salva. S.R. (2003) Estudios Pedagógicos N° 29: 155-171, 2003 *Ensayos ¿la educación necesita realmente de la neurociencia?* Limache, Chile. Disponible en: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/n29/art11.pdf>

UNAM (2013) *Neuronas y neurotransmisores*. México.

Bibliografía complementaria

Broche-Pérez, Y., & Cruz-López, D. Toma de decisiones en la adolescencia: Entre la razón y la emoción. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Yunier_Broche-Perez/publication/277010161_Toma_de_decisiones_en_la_adolescencia_Entre_la_razon_y_la_emocion/links/5625328008aeabddac91c829/Toma-de-decisiones-en-la-adolescencia-Entre-la-razon-y-la-emocion.pdf

Campos Anna Lucía (2014) *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia*. Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano. Disponible en: https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf

Recursos de apoyo

La neurociencia entra al aula I: conociendo el cerebro. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=jkkjAetnlb0>

La neurociencia entra al aula VI: aprender y enseñar con todo el potencial del cerebro II. Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=SI3iSUJtG58>

La neurociencia entra al aula III: aprender y enseñar con todo el potencial del cerebro I. Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=cud6MoCot4A>

La neurociencia entra al aula VI aprender y enseñar con todo el potencial del cerebro. Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=5hdQRWHfetw>

La neurociencia entra al aula V: aprender y enseñar con todo el potencial del cerebro I.

Fabricio Ballarini: *Neurociencia al aula Parte 1.* Disponible en:
https://www.youtube.com/watch?v=dGwQShyi_b4S

Aprender con el cerebro en mente. Una serie de materiales informativos dirigidos a docentes de todos los niveles educativos con el fin de acercar los hallazgos neurocientíficos al aula. Disponible en:
<https://www.educ.ar/recursos/132279/aprender-con-el-cerebro-en-mente>

Escuela con cerebro” Blog sobre neurociencia aplicada a la educación. El objetivo es el de divulgar y fomentar el diálogo a partir de esta nueva disciplina que constituye la neuroeducación. Disponible en:
<https://escuelaconcerebro.wordpress.com>

Unidad de aprendizaje III Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula

En la unidad I el docente en formación a través de la reflexión de la diversidad de lecturas y actividades didácticas, comprendió los fundamentos teóricos y metodológicos de las neurociencias y los conocimientos científicos básicos por las cuales encajan en el quehacer educativo. Después, en la unidad II, estableció las relaciones existentes entre los estudios del cerebro y los avances en la comprensión de la dinámica del desarrollo cognitivo del adolescente y cómo ha ayudado en el campo de la educación a aprender más acerca de que es en esta etapa donde se llega a la maduración cerebral y con ella un periodo de activación funcional de los sistemas de motivación y emociones.

Con estos antecedentes, en la presente unidad cada estudiante normalista tomará decisiones sobre su intervención en el aula en su trabajo docente cotidiano considerando los diferentes aportes de las neurociencias, al tiempo que asume que es deber del profesional de la educación mantenerse actualizado e interesado por fundamentar científicamente su labor.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la biología.

- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Competencias disciplinares

Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.

- Establece la relación que existe entre los distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiante fundamente la toma de decisiones de su intervención didáctica en la enseñanza y aprendizaje de la Biología, con base en el análisis de los aportes de las neurociencias en el aula para poder reorientar su trabajo docente con base en la evaluación continua de sus logros y dificultades.

Contenidos

- Neurociencias aplicadas: comprensión del cerebro adolescente
 - Procesos metacognitivos
 - Atención y tipos de atención
 - Motivación. El placer y las emociones positivas
 - Funciones ejecutivas superiores y sus procesos de desarrollo
- Bases biológicas de la creatividad
- Aprendizaje metacognitivo
 - Implicaciones en la planificación docente
 - Intervenciones en el aula orientadas por las neurociencias
- Evaluación de los logros

Actividades de aprendizaje

A continuación, se sugieren algunas actividades que el docente podrá adoptar, cambiar o sustituir, de acuerdo a las características del grupo de trabajo que atiende y a las necesidades del contexto del alumnado normalista.

Se sugiere que los docentes en formación, a partir del diagnóstico reestructurado por la visión de las neurociencias y la evaluación del mismo a partir de una matriz de análisis, diseñen una **propuesta didáctica** para aplicarla en su grupo de práctica profesional. Esta propuesta será enriquecida durante el abordaje de los contenidos de la unidad y la revisión de diversos textos donde se profundiza en las neurociencias en la *Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología en Educación Secundaria. Plan de estudios 2018*, así como en conferencias y materiales propuestos para complementar dicho proceso.

Es importante recuperar los aprendizajes de los cursos: *Desarrollo en la adolescencia, Desarrollo socioemocional y aprendizaje, Teorías y modelos de aprendizaje, Planeación y evaluación*, así como de los cursos que conforman el Trayecto *Práctica profesional*. Lo anterior, permitirá el diseño de una propuesta didáctica pertinente para la enseñanza y aprendizaje de la Biología.

Para el desarrollo de esta unidad se sugieren las siguientes actividades:

- Retomar la reestructuración del diagnóstico y la matriz de análisis del mismo, para iniciar un proceso de reflexión sobre el trabajo de las primeras dos unidades. Para ello, se recomienda presentar el diagnóstico reestructurado, de manera voluntaria, a fin de que se

enriquezca con las interpretaciones e interpelaciones del grupo, pues éste constituye un ejemplo de los diagnósticos grupales que deberán hacer como futuros docentes.

- Al igual que en la unidad anterior, se propone instaurar una cultura de evaluación en la que el futuro docente reflexione sobre las aportaciones que se hacen en estos ejercicios para mejorar su práctica docente con una población de adolescentes.
- Organizar a los estudiantes para que apliquen las técnicas de la investigación documental; se recomienda invitarlos a indagar sobre procesos metacognitivos, la motivación, la atención, la creatividad entre otros.
- Orientar al estudiantado para que la información sea de sitios confiables o, que los materiales impresos tengan autoría de especialistas.
- Para el diseño de una propuesta didáctica, orientar al estudiantado para generar ambientes que permitan el desarrollo del adolescente en climas afectivos positivos.
- Proponer al grupo una organización que posibilite el abordaje de los contenidos, al mismo tiempo que diseñan su propuesta didáctica.
- Acompañar y orientar en todo momento a los estudiantes durante el proceso de diseño de la propuesta didáctica, con objeto de que posteriormente la presenten al grupo.
- Es importante que la propuesta didáctica pueda ser implementada para obtener información sobre su pertinencia. Para ello, se sugiere aplicarla en su grupo de práctica profesional, en caso de que no fuera posible, será necesario que el docente proponga alternativas de implementación, a fin de que el estudiantado cuente con datos para la valoración de la propuesta.

Para motivar a los estudiantes, se puede realizar una matriz de valoración donde se ejercite la autoevaluación y posteriormente la coevaluación, de manera que su trabajo sea enriquecido en cada proceso.

La **propuesta didáctica** será la evidencia de aprendizaje de esta tercera unidad y como evidencia final del curso, se propone un **informe de intervención docente**, en donde argumente la pertinencia de su propuesta didáctica, así como el análisis de su práctica profesional a partir de las aportaciones de las neurociencias.

Evidencias

Criterios de evaluación

<p>Propuesta didáctica con el enfoque de neurociencias.</p>	<p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos de las neurociencias en su propuesta didáctica. • Fundamenta las funciones ejecutivas superiores que se trabajaron durante su intervención docente. • Explica usando el cuerpo teórico de las neurociencias, la manera en que se favoreció el aprendizaje metacognitivo en su intervención. • Argumenta la pertinencia de su propuesta didáctica a partir de las neurociencias y de otras disciplinas relacionadas con la Biología.
<p>Producto Integrador: informe de intervención docente</p>	<p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementa su propuesta didáctica dentro del grupo de práctica profesional. • Incluye actividades que favorecen el aprendizaje metacognitivo. • Incluye actividades motivantes para los adolescentes. • Diseña actividades placenteras que involucran emociones positivas. • Relaciona los conocimientos de las neurociencias con su práctica profesional, para la resolución de situaciones dentro del aula.
	<p>Actitudes y valores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colabora con los integrantes del grupo mostrando disposición para crear conclusiones. • Respeta a sus pares al tiempo que discute sus argumentos y posturas respecto a un tema.

Evidencias

Criterios de evaluación

- Demuestra empatía cognitiva y válida a sus interlocutores aun cuando no comparte sus ideas.
- Establece diálogos honestos y respetuosos con sus pares.
- Manifiesta honestidad intelectual al referenciar las fuentes consultadas.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Barrios-Tao, Hernando Neurociencias, educación y entorno sociocultural *Educación y Educadores*, vol. 19, núm. 3, septiembre-diciembre, 2016, pp. 395-415 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83448566005>

Campos. A.L. (2014) Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia. *Cerebrum*. Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano. Derechos de edición: Cerebrum Ediciones. Caminos del Inca, 1325. Surco. Lima 33. Perú. Disponible en: https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf

Carminati. De L.M. Y Waipan. L. (2012). *Integrando la neuroeducación en el aula*. Buenos Aires: bonum. Disponible en: <http://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/09/Carminati-de-Limongelli-Waipan.-Integrando-la-neuroeducacion-al-aula.pdf>

Gravini Donado, Marbel Lucía; Iriarte Díaz Granados, Fernando. Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje *Psicología desde el Caribe*, núm. 22, julio-diciembre, 2008, pp. 1-24

Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21311866002>

Klimenko, Olena; Álvarez, José Luis. *Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas Educación y Educadores*, vol. 12, núm. 2, agosto, 2009, pp. 11-28 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219002>

Salazar, Susan Francis El aporte de la neurociencia para la formación docente Revista Electrónica *Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 5, núm. 1, enero-junio, 2005, p. 0 Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44750102>

Veiga. L. *Neurociencia, Aprendizaje y Educación. Técnicas de estudio basadas en la neurociencia.* Disponible en: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2018/09/DOC1-neurociencias.pdf>

Bibliografía complementaria

Broche Pérez, Y. (2015). Modelo de desbalance del desarrollo cerebral: nuevo enfoque teórico en la comprensión de conductas de riesgo en la adolescencia. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, 5(1), S38–S40. Disponible en: <http://revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/184>

Muchiut, Álvaro, Zapata, R. B., Comba, A., Mari, M., Torres, N., Pellizardi, J., & Segovia, A. P. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana De Educación*, 78(1), pp. 205-219. Disponible en: <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie7813193>

Rueda, M. R., Conejero, Á., & Guerra, S. (2016). Educar la atención desde la neurociencia *Educating Attention from Neuroscience*. Disponible en: <https://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/842/public/842-2560-1-PB.pdf>

Recursos de apoyo

BrainFacts. Plataforma que ofrece recursos e información para estudiantes de diferentes niveles. Disponible en: <https://www.brainfacts.org> (Idioma inglés).

Aciertas. Proyecto de colaboración entre docentes y expertos para poder obtener recursos y materiales que impacten en la educación. Poseen un blog con información interesante:

<https://aciertasblog.blogspot.com> y https://www.senc.es/wp-content/uploads/2018/04/aciertas_triptico.pdf

Los grupos diversos son más creativos y capaces de innovar, Mara Dierssen. Bases biológicas de la creatividad. Aprendizaje metacognitivo, Implicaciones en la planificación docente, Intervenciones en el aula ajustadas a la funcionalidad neuronal del alumno. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/podcast-los-grupos-diversos-son-mas-creativos-y-capaces-de-innovar-mara-dierssen/>

Perfil docente sugerido

Perfil académico

- Licenciatura en Psicología o en Ciencias de la Educación.
- Otras afines como Licenciado en Pedagogía o Psicopedagogía
- Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la pedagogía.
- Deseable: Experiencia de investigación en el área.

Nivel académico

- Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área educación.
- Deseable: Experiencia de investigación en el área.

Experiencia docente para:

- Conducir grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

- Experiencia laboral en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias del curso

- Barrios-Tao, Hernando** *Neurociencias, educación y entorno sociocultural Educación y Educadores*, vol. 19, núm. 3, septiembre-diciembre, 2016, pp. 395-415 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83448566005>
- Bofill, J. A., Amores, X. F., Rodríguez, S. M., Rosset, J. B., González, M. G. C., Figuerola, J. H., ... & Gallart, C. T.** (1999). Diagnóstico e intervención en un niño con problemas de aprendizaje y comportamiento. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2). pp. 535-539.
- Campos. A.L.** (2014) Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia. *Cerebrum* Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano. Derechos de edición: Cerebrum Ediciones. Caminos del Inca, 1325. Surco. Lima 33. Perú. Disponible en: https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf
- Cervantes G., Rosaura Hernández, et. al.** (2005). *Cómo leer la ciencia para todos: géneros discursivos*. SEP, CFE, CONACYT, México.
- De La Barrera María Laura, Danilo Donolo.** Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje, 10 de abril 2009, Volumen 10 Número 4, ISSN: 1067-6079. *Revista Digital Universitaria*. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/int20.htm>
- Díaz Barriga, Á.** (2005). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? En revista *Perfiles educativos*, vol. XXVIII, núm. 111, pp. 7-36. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v28n111/n111a2.pdf>
- Díaz-Barriga, F.** (2006). *La enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.
- González G. J.** (2010). *La construcción conjunta del conocimiento a partir de narraciones infantiles*. Universidad de Guanajuato, IPN-CIECAS, México.
- Harari, N.** (2014). *De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*. Disponible en: <http://13.65.82.242:8080/xmlui/bitstream/handle/cenit/5355/DOC-0293%20De%20animales%20a%20dioses.pdf?sequence=1>
- Hartz J. y Rick Chappell** (2001). *Mundos separados*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, México. Disponible en: <https://asociacioneducar.com/libros/libro-digital-neurociencias.pdf>
- Koberski, Ma. Luisa** (2012). *Cómo iniciar a los jóvenes en la investigación científica: reflexiones y propuestas*. Ed. Brujas, Argentina.

- Logatt, G. C. y Castro, M.** (2013) *Neurosicoeducación para todos*. Asociación Educar para el Desarrollo Humano. Argentina.
- Salva, S.R.** (2003) Estudios Pedagógicos N° 29: 155-171, 2003 *Ensayos ¿la educación necesita realmente de la neurociencia?* Limache, Chile. Disponible en: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/n29/art11.pdf>
- SEP,** (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regulación, certificación y titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica, en la modalidad escolarizada (Planes 2018)*. Disponibles en: https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf
- Wenger, Win** (1999), *Enseñar y aprender para el SIGLO XXI*. International Alliance for Learning, CAP-ediciones, México.
- Zabala, A. y Arnau, L.** (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. España: Graó.