



INSTITUTO DE ENLACES EDUCATIVOS

---

## DICTAMEN

Nombre del tesista:

CIANCA ORTIZ ALEJANDRO

Nombre de la tesis:

**NEUROEDUCACIÓN APLICADA PARA MEJORAR  
EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL AULA**

Grado de Maestría en Educación, Neurocognición y Aprendizaje

Lugar y Fecha: Cd. de México, 8 de agosto de 2017.

El que suscribe Dra. Adriana Yenarit Raigosa Billarent, acreditada por el **Instituto de Enlaces Educativos**, como Asesor de Tesis de la Maestría en Educación, Neurocognición y Aprendizaje, hace constar que el trabajo de tesis aquí mencionado cumple con los requisitos establecidos por la Institución. Se autoriza al alumno tesista presentarlo ante la Dirección del Instituto para su acreditación.

A t e n t a m e n t e

---

Dra. Adriana Yenarit Raigosa Billarent

“Con fundamento en los artículos 21 y 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor y como titular de los derechos moral y patrimonial de la obra titulada **“NEUROEDUCACIÓN APLICADA PARA MEJORAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL AULA”** otorgo de manera gratuita y permanente al Instituto de Enlaces Educativos, la autorización para divulgar entre sus profesores, estudiantes o terceras personas, la obra de mi autoría con fines meramente académicos y de consulta sin que pueda percibir por tal divulgación una contraprestación o remuneración”.

**CIANCA ORTIZ ALEJANDRO**

---

8 de agosto de 2017

Fecha

---

Firma

## DEDICATORIAS

### A todos mis familiares

Por las enseñanzas que he recibido de ellos.

### A todos mis alumnos

Que han estado en mis grupos por ser fuente de inspiración para ser cada día un mejor maestro.

### A todos mis compañeros maestros

Por compartir sus experiencias.

### Al Instituto de Enlaces Educativos

Por enseñarme el maravilloso y fascinante mundo de la neuroeducación, que al aplicarlo en mi práctica docente me ha permitido obtener resultados y avances significativos en mis alumnos.

## AGRADECIMIENTOS

*“La gratitud es el primer deber que se debe inculcar en una buena educación”  
Anónimo*

### A Dios

Por el bello don de la vida, por estar siempre a mi lado y por ayudarme en la realización de todos mis proyectos.

### A mis padres

Por cuidarme, amarme, guiarme y educarme en valores.

Fueron un ejemplo para mi vida, por la valentía y coraje con vivieron la suya.

### A mis familiares

Por estar siempre presentes cuando los necesito y por permitirme duplicar sus alegrías y dividir sus tristezas”

### A mis maestros

Desde mi primera maestra del kinder hasta los actuales porque de todos ellos he aprendido, no sólo conocimientos, sino también aspectos de la vida que me han permitido superarme día con día y ser mejor ser humano.

### Al Centro Escolar Acuatla

Por brindarme la oportunidad de estudiar, aprender, crecer y desarrollarme profesionalmente en esa institución.

### A la Fundación BECAR

Por ayudarme a emprender esta aventura de conocimiento.



INSTITUTO DE ENLACES EDUCATIVOS

---

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, NEUROCOGNICIÓN Y APRENDIZAJE

NEUROEDUCACIÓN APLICADA PARA MEJORAR  
EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL AULA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN EDUCACIÓN, NEUROCOGNICIÓN Y APRENDIZAJE

P R E S E N T A:

CIANCA ORTIZ ALEJANDRO

ASESORA: DRA. ADRIANA YENARIT RAIGOSA BILLARENT

CIUDAD DE MÉXICO

AGOSTO 2017

# CONTENIDO

RESUMEN / ABSTRACT .....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
CAPÍTULO I	
LOS PROFESORES DEL SIGLO XXI Y LA NEUROEDUCACIÓN.....	8
CAPÍTULO II	
LA NEUROEDUCACIÓN APLICADA AL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DENTRO DEL SALÓN DE CLASES .....	24
CAPÍTULO III	
LA NEUROEDUCACIÓN Y LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE .....	53
CONCLUSIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA .....	88

## RESUMEN

El presente trabajo se encuentra conformado por tres capítulos que tienen como finalidad, exponer los avances y aportaciones de las neurociencias en el campo educativo, lo que permite que los docentes, principalmente de nivel básico, vean a la neuroeducación, como una oportunidad para desarrollar propuestas y estrategias que incorporen a su práctica docente, y mejoren el proceso enseñanza-aprendizaje en beneficio de sus alumnos.

Es conveniente y necesario señalar que la aplicación de la neuroeducación no resuelve los problemas educativos de los salones de clase de las escuelas del país; pero si aporta un nuevo paradigma para que los maestros entiendan cómo aprenden los alumnos y cómo se les puede ayudar a ello.

*Palabras clave: Neuroeducación, Docentes, Enseñanza, Aprendizaje.*

## ABSTRACT

The present work is made up of three chapters that have the purpose of exposing the advances and contributions of the neurosciences in the educational field, which allows the teachers, mainly of basic level, to see the neuroeducation, as an opportunity to develop proposals and strategies that incorporate their teaching practice, and improve the teaching-learning process for the benefit of their students.

It is convenient and necessary to point out that the application of neuroeducation does not solve the educational problems of the classrooms of the country's schools; but it does provide a new paradigm for teachers to understand how students learn and how they can be helped.

*Keywords: Neuroeducation, Teachers, Teaching, Learning.*

## INTRODUCCIÓN

Estudios e investigaciones de la neurociencia, la educación y la psicología convergen en una nueva disciplina, denominada neuroeducación, cuyo objetivo principal es estudiar, entender y comprender los procesos cerebrales que tienen lugar cuando el ser humano está aprendiendo cualquier cosa, como aprender a leer, a escribir, otro idioma, a hacer cálculos matemáticos, etc.

Los estudios de la Maestría en Educación, Neurocognición y Aprendizaje me han permitido conocer y adentrarme en el mundo de la neuroeducación, y entender que el cerebro tiene una función principal: Aprender. Por lo que todo docente debería conocer a la neuroeducación; sin embargo, en la educación básica, campo laboral donde me he desempeñado por espacio de 15 años, me he dado cuenta que poco se conoce del tema, así que se propone esta investigación documental para que los maestros consideren los aportes y beneficios que puede tener el entender y comprender, por una parte, como aprenden los estudiantes, y por otra, como se puede favorecer este aprendizaje.

En los tres capítulos de esta investigación se resalta la importancia del cerebro en las personas, órgano principal del sistema nervioso central, responsable de regular los procesos vitales, el movimiento, la memoria, el aprendizaje, las emociones, los sentimientos y el comportamiento humano; y se destaca el que los maestros vean enriquecida su labor con los estudios de la neuroeducación.

En el capítulo uno se aborda un panorama general de lo que sucede en la educación básica (primaria y secundaria), donde a pesar del trabajo de cada ciclo escolar, y de manera especial, de las actividades que se llevan a cabo para que los alumnos alcancen los aprendizajes esperados en las materias de español y matemáticas, los resultados en las pruebas nacionales no son tan favorables.



Los maestros trabajan ciclo tras ciclo con el grupo de alumnos que les asignen, aprovechan su experiencia, lo que han compartido con otros compañeros docentes, los cursos de actualización y lo que leen e investigan por su cuenta para buscar e implementar alternativas, llámense métodos, estrategias, técnicas, recursos y materiales, para que sus alumnos aprendan, sabiendo de antemano que cada grupo es diferente, y que lo que les funcionó en ciclos pasados puede ser que no funcione con el nuevo grupo. Entonces se propone que se adentren en el conocimiento de la neuroeducación como una alternativa viable para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, pues si se quiere que los alumnos aprendan, que mejor que empezar con saber cómo aprenden. Y aunque se señala que son los maestros los que conocen de primera mano las dificultades y problemas que presentan los alumnos en el salón de clases; pero no saben de neuroeducación, y que por otra parte, los neurocientíficos, quienes estudian e investigan sobre el tema no trabajan en las escuelas de nivel básico, se resalta que conjuntando su trabajo, se puede llevar a la neuroeducación a los salones de clase.

Se han estado haciendo esfuerzos para incorporar a la neuroeducación en los programas de estudios de algunas instituciones educativas donde se preparan maestros, pedagogos o licenciados en ciencias de la educación, aunado a la facilidad de acceder a la información por medio del internet, cada día son más los docentes interesados en el tema, que buscan otras alternativas donde apoyar su práctica docente.

Posteriormente se ejemplifica como la neuroeducación puede impactar en el aprendizaje con ocho estrategias educativas basadas en el funcionamiento del cerebro, tomadas de un artículo de divulgación.

El capítulo termina con la idea de organizar y planear una reforma educativa con base en la neuroeducación para elevar la calidad educativa en el país.

En el capítulo dos se trate el asunto de la aplicación de la neuroeducación en el proceso enseñanza-aprendizaje en los salones; o sea, en el campo de batalla diario, donde convergen alumnos y profesores. Lo que el capítulo uno fue un preámbulo (las ocho estrategias educativas mencionadas), ahora se va haciendo una realidad posible y concreta.

Inicia con un recuento de las principales funciones del cerebro, destacando el control de las funciones cognitivas superiores, como la memoria, el aprendizaje y la percepción, y de las funciones ejecutivas; ambas relacionadas con el aprendizaje.

Se detiene en los principales principios en los que se sustenta el funcionamiento del cerebro, la neuroplasticidad, la importancia del movimiento y ejercicio físico, la incorporación de las artes, el aprendizaje por distintas vías, los estilos de aprendizaje, entre otros temas.

Y da paso a una serie de actividades que pueden ayudar a que el cerebro de los estudiantes aprenda de una mejor manera, si se toman en cuenta al planear las clases. Estas actividades están clasificadas en cuatro líneas de acción; la primera tiene que ver con que el maestro se interese en el tema y lo estudie, la segunda con actividades que atienden los principios cerebrales, la tercera con la implementación de estrategias operativas, metodológicas y socioemocionales, y la cuarta con actividades que atienden los procesos de atención y memoria, así como aquellas que consideran la motivación, las emociones y la educación en valores, cinco aspectos que tienen que ver con el aprendizaje.

El capítulo tres es más teórico y específico, ya que trata los diferentes estilos de aprendizaje; ya en el capítulo dos se menciona la importancia de conocer más de un tipo de estilo para complementar el conocimiento de la mejor manera de aprender de cada alumno; así que en este tercer capítulo se hace un resumen de los principales y más conocidos modelos para detectar estilos de aprendizaje, el

de Felder y Silverman, el de Kolb, el de Gardner, el de Bandler y Grinder, el del cerebro triuno de MacLean, el de los hemisferios cerebrales y de los cuadrantes cerebrales de Herrmann.

Se resalta la importancia de que el profesor que quiera hacer uso de los estilos de aprendizaje, primeramente se informe, se documente, y así no se quede con la determinación de uno solo (visual, auditivo o kinestésico, que es el más común) sino que conjunte dos o más, para que tenga bases firmes para sustentar el trabajo que lleve a cabo con cada alumno.

Al final del capítulo se señalan las implicaciones y aplicaciones didácticas de los estilos de aprendizaje.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron diversas fuentes, entre artículos y libros, publicados entre 1998 y 2017; destacando autores reconocidos en el campo de las neurociencias, como Campos, De Limongelli, Garnett, Guillén y Salas.

Cursar la Maestría en Educación, Neurocognición y Aprendizaje me ha cambiado el paradigma desde el cual llevaba a cabo mi práctica docente, enriqueciéndola a partir de la neuroeducación, ciencia que hasta antes de iniciados los estudios no conocía, y que ahora, reconozco que aplicarla en el proceso enseñanza-aprendizaje en mi salón de clases de cada ciclo escolar, ha sido y será beneficioso para mí y para mis alumnos; el trabajo pendiente será ir documentando los resultados que se van obteniendo como evidencia para ir mejorándolo año tras año y para que otros docentes lo conozcan.

## CAPÍTULO I

### LOS PROFESORES DEL SIGLO XXI Y LA NEUROEDUCACIÓN

---

#### *Consideraciones iniciales*

La educación básica en México ha experimentado modificaciones de manera radical en los últimos años, debido a las diferentes reformas que se han implementado, producto de ellas se han vivido cambios como el abandono de las teorías conductistas para dar paso a la adopción del constructivismo; o la implementación de otros modelos, como el actual basado en competencias; se ha solicitado que los profesores incorporen en sus clases nuevas estrategias, recursos didácticos y materiales que permitan una mejor atención de los alumnos a la vez que favorecen el aprendizaje haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs); también ha habido algunos intentos de considerar algunas teorías como la de las inteligencias múltiples, la cual busca ubicar a los estudiantes de acuerdo con su manera de aprender, ya sea visual, auditivo o kinestésico. Todos estos cambios han tenido una meta común, elevar el nivel educativo en el país a través de una educación de calidad.

Es importante recordar que estas reformas también incluyen el trabajo con los profesores, que a pesar de que se ha buscado cambiar su rol, desde ser centro del proceso educativo a convertirse en un guía o facilitador para el alumno, siguen siendo parte esencial en el quehacer de la educación escolar; al respecto se han llevado a cabo talleres, trabajo de academia, cursos de capacitación y reuniones dentro de los Consejos Técnicos Escolares (CTE) que operan actualmente en todas las escuelas de nivel básico del país. El motivo de mencionar al CTE es porque en él se planean actividades que buscan atender la mejora de los aprendizajes, abatir el rezago educativo y el abandono escolar, mejorar la convivencia y cumplir con ciertos requisitos catalogados como los mínimo necesarios que debe considerar una escuela para operar, englobados en lo que se conoce como rasgos de normalidad mínima.

Así, mes con mes, en cada sesión del CTE los docentes y el director de cada escuela se reúnen. Y basta ser un elemento del sistema educativo: supervisor escolar, asesor metodológico o director para darse cuenta que todas las escuelas se enfocan, en gran medida, en planear y echar a andar actividades tendientes a mejorar los aprendizajes de los alumnos en español, (lectura, escritura y comprensión lectora) y habilidad matemática.

Ante este panorama, cualquiera diría que tanto trabajo, tantos esfuerzos y tanta dedicación en hacer todos esos cambios, en planear actividades y en capacitar a los docentes, tendría que acercar al sistema educativo nacional a la calidad buscada; sin embargo, la realidad no es tan alentadora como podría suponerse.

Para verificar las mejoras en la educación se han aplicado pruebas estandarizadas como la Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares (ENLACE), cuyo objetivo era generar información comparable de los conocimientos y habilidades que tenían los estudiantes en los temas evaluados, o el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) coordinado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que tenía como propósito conocer el nivel de habilidades necesarias que han adquirido los estudiantes para participar plenamente en la sociedad, a partir de los conocimientos de lectura, ciencias y matemáticas; y desde el 2015, la que responde al nombre de Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) que se aplica a estudiantes de sexto de primaria y tercero de secundaria con el propósito de conocer en qué medida los estudiantes logran dominar un conjunto de aprendizajes en las áreas de comprensión lectora y matemáticas.

En internet se pueden localizar los resultados históricos de las pruebas anteriores, así como los actuales de la prueba PLANEA, y basta indagar en estas páginas para darse cuenta que el nivel de desempeño nacional no es el esperado, los resultados de las evaluaciones nacionales siguen arrojando bajas notas en español y matemáticas; a tal grado que podría dar la impresión de que todo lo que

se ha llevado a cabo no ha sido de utilidad para mejorar la educación en nuestro país.

Indudablemente toda acción, todo cambio trae consigo mejoras, así que no se puede decir tajantemente que las reformas han fracasado; existen logros focalizados, buenos resultados de una escuela, de una entidad federativa, de un alumno específico, escuelas que mejoran su nivel de un año a otro; pero no cabe duda que la inquietud sigue presente: ¿A qué se debe que se priorice el trabajo de español y matemáticas, si en las pruebas se sigue obteniendo bajos resultados?...

No cabe duda que el proceso enseñanza-aprendizaje en los ámbitos escolares depende de varios factores, que van desde el contexto, el ambiente escolar y la filosofía de la escuela, la motivación de alumnos y docentes, contenidos, recursos didácticos, hasta situaciones específicas como la salud, la alimentación y el tipo de familia en que vive cada estudiante; todo ello hace que existan diferencias en el aprendizaje que logran los estudiantes; y cualquiera de ellos puede ser la causa de los malos resultados, más no es permitido quedarse con esto; se tienen que buscar soluciones que permitan que el trabajo del docente logre en el alumno la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes a partir de que aprenda a aprender.

Y los estudiantes, y el ser humano en general, aprenden a partir de funcionamiento de los procesos que se verifican en el cerebro, ya que todo lo que hacemos, todo lo que pensamos y todo lo que sentimos se debe al funcionamiento del mismo.

Debido a lo anterior, aquí entra en juego el papel de una ciencia, relativamente nueva, que es la neuroeducación, que une conocimientos de la neurociencia, la educación y la psicología aportando bases del funcionamiento cerebral que pueden ayudar al docente a enseñar mejor y a cómo lograr que los alumnos aprendan también mejor.

## **Argumentación**

La educación básica en México ha experimentado reformas a lo largo de su historia, tal es el caso de la actual reforma educativa 2012-2013 que se fundamenta en las disposiciones del artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Peña, E. (2012) señala:

Para que los alumnos reciban una educación que cumpla con los fines y satisfaga los principios establecidos por la norma constitucional, resulta imprescindible la calidad educativa. Ésta existe en la medida en que los educandos adquieren conocimientos, asumen actitudes y desarrollan habilidades y destrezas con respecto a los fines y principios establecidos en la Ley Fundamental. Así como en la medida en que las niñas y niños tengan una alimentación suficiente, conforme a los estándares internacionales de nutrición sana, y garantía de acceso a la salud; e igualmente se cuente con los nuevos instrumentos del desarrollo científico y tecnológico para su formación. (p. 2).

Hasta el momento, esta reforma no ha cambiado los planes y programas de estudios, así que sigue vigente el Plan de Estudios 2011, producto de la llamada Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), desde ese tiempo la Secretaría de Educación Pública (2011) afirma:

Elevar la calidad de la educación implica, necesariamente, mejorar el desempeño de todos los componentes del sistema educativo: docentes, estudiantes, padres y madres de familia, tutores, autoridades, los materiales de apoyo y, desde luego, el Plan y los programas de estudio. Para lograrlo, es indispensable fortalecer los procesos de evaluación, transparencia y rendición de cuentas que indiquen los avances y las oportunidades de mejora para contar con una educación cada vez de mayor calidad. (p. 9).

Si bien la Reforma 2012-2013 aún está en proceso de implantación, la RIEB ya venía con la misma temática de mejorar la calidad educativa; de ésta última han pasado cinco años y la cuestión sería saber si se ha logrado la calidad que se busca en la educación.

Para ello es necesario echar un vistazo a las aulas de las escuelas de nivel básico, donde los docentes han buscado nuevas estrategias de enseñanza y

estrategias didácticas para lograr que los alumnos adquieran los aprendizajes esperados y logren las competencias correspondientes. Gran parte de estas acciones se han visto fortalecidas desde el ciclo escolar 2013-2014 con la implantación de los Consejos Técnicos Escolares, que la Secretaría de Educación Pública (2013) define como

Es el órgano integrado por el director del plantel y el personal docente, así como por los actores educativos que se encuentran directamente relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de las escuelas de Educación Básica. Está encargado de tomar y ejecutar decisiones comunes enfocadas a que el centro escolar cumpla de manera uniforme y satisfactoria su misión. (p. 9).

Donde se establecen estrategias y líneas de acción en el documento denominado Ruta de Mejora Escolar para atender las cuatro prioridades del sistema básico de mejora educativa: Mejora de los aprendizajes en lectura, escritura y matemáticas, rasgos de normalidad mínima escolar, abatir el rezago educativo y abandono escolar, y convivencia escolar; aunque en la mayoría de las escuelas las acciones van encaminadas a la planeación, implementación y seguimiento y evaluación de acciones tendientes a la mejora en los ámbitos de lectura, escritura y habilidades matemáticas. Con todos estos trabajos se debería ver un avance sustancial en el aprendizaje de los alumnos.

Sin embargo, a veces los esfuerzos parecen infructuosos, los resultados de las evaluaciones no son los esperados: de manera particular alumnos que no comprenden lo que leen o que no tienen los conocimientos básicos de matemáticas de acuerdo con su grado escolar; y que si logran aprobar es porque las autoridades educativas piden que se tome en cuenta la evaluación continua, que incluye tareas, proyectos, investigaciones, etc.; y las evaluaciones de los exámenes ENLACE, PISA y PLANEA, que se pueden consultar en internet, y que en general señalan bajos niveles de desempeño en los estudiantes mexicanos, bajo este panorama se concluye un ciclo escolar.



Después inicia un nuevo ciclo; donde el colectivo docente de cada escuela vuelve a proponer una nueva ruta de mejora, y de manera particular, cada docente en su salón de clases busca alternativas, estrategias, nuevos materiales, incorpora las TICs al proceso enseñanza-aprendizaje, entre otras cosas, para adecuar su práctica pedagógica a sus nuevos alumnos; termina ese ciclo y, aunque se logren o no avances, se repite el proceso; y esto pasa ciclo tras ciclo, ya que no se garantiza que lo que funcionó con un grupo determinado funcione con otro o incluso con el mismo grupo en un nuevo ciclo escolar.

Ante esto “El panorama que se aprecia en las aulas, actualmente, acaba siendo el de una práctica pedagógica híbrida, resultante de tantas corrientes y líneas, muchas de ellas ya sobrepasadas y que no corresponden al perfil de alumno que frecuenta la escuela del Siglo XXI” (Campos, A. 2010, p. 4) mezcla de reformas que no terminan de aterrizar cuando ya llegan otras, de ideas preconcebidas, de nuevas técnicas aprendidas en los cursos a los que asiste o producto de imposiciones de parte del personal directivo o de las autoridades educativas. Y efectivamente no cumple con el perfil de los alumnos y en consecuencia no cumple con las expectativas de los propios alumnos ni con las del sistema educativo en turno.

Y en esto influye, en gran parte, los inevitables cambios generacionales y más en esta época con el avance de la tecnología; los alumnos actuales pertenecen a la generación de los nativos digitales (generación Z), Kaiser, I. (2015) los identifica con características como el que todavía no han ingresado al mercado laboral, tienen acceso y manejo de la tecnología (celulares, tabletas, etc.), además de que la conciben como elemento fundamental en su vida, se comunican principalmente por redes sociales y su principal acceso a la información es la internet; con estas características es indudable que no se les puede enseñar igual que a los de generaciones anteriores, o el profesor tampoco puede enseñar como a él le enseñaron, ya que él pertenece a otra generación. Por lo tanto, el docente tiene

que mirar hacia otra dirección para encontrar alternativas que le permitan seguir ejerciendo su tarea de manera eficiente.

Un posible camino se abre con el trabajo de investigación en el campo de las neurociencias que "... estudian el sistema nervioso desde un punto de vista interdisciplinario mediante el aporte de diversas disciplinas, como son la Biología, Neurología, Psicología, Química, Física, Farmacología, Genética o Informática" (Instituto de Enlaces Educativos I-INC-02, s. f., p. 29) y que han incursionado en el campo de la educación.

Investigadores avalan la utilidad de las neurociencias en la educación, a continuación se menciona a algunos de ellos:

(Campos, A. 2010, p. 102). Lejos de que las Neurociencias se caractericen como una nueva corriente que entra al campo educativo, o que se transformen en la salvación para resolver los problemas de aprendizaje o de la calidad de la educación, la propuesta es que sea una ciencia que aporte nuevos conocimientos al educador, así como lo hace la Psicología por ejemplo, con el propósito de proveerle de suficiente fundamento para innovar y transformar su práctica pedagógica. (p. 5).

Gómez, J. (2004). Los hallazgos de la neurociencia tienen implicaciones para la teoría y la práctica educativa. En el primer caso, al ofrecer explicaciones novedosas que permiten profundizar en el conocimiento acerca de las condiciones bajo las cuales el aprendizaje puede ser más efectivo. (p. 158-159).

Instituto de Enlaces Educativos, I-INC-02 (s.f.). Las neurociencias están contribuyendo a una mayor comprensión y en ocasiones a dar respuestas a cuestiones de gran interés para los educadores. (p. 15).

Maureira, F. (2014). La educación moderna debe basarse en los hallazgos alcanzados por la neurociencia para orientar el trabajo pedagógico desde la base que la sustenta: los procesos cerebrales que subyacen al aprendizaje. (p. 19)

Salas, R. (2003). La Neurociencia no sólo no debe ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje. (p. 2).

A partir de la incursión de las neurociencias en la educación, con investigaciones, iniciativas y proyectos, surge una nueva ciencia "...la Neuroeducación, que emerge como una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la Pedagogía, la Psicología Cognitiva y las Neurociencias" (Campos, A., 2010, p. 10) con el fin de acercar a todos los involucrados en el proceso educativo a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje.

Y es que el cerebro es el responsable del conocimiento, del aprendizaje, de las emociones y sentimientos, así como el regulador de todas las funciones orgánicas del cuerpo humano; entonces es importante que todo profesor conozca cómo funciona el cerebro; Batro, A. (s.f.) menciona: "Evidentemente el cerebro está siempre activo en toda tarea humana y es obvio que se lo tome en cuenta en la educación" (p.1) y, la Organización de los Estados Americanos (2010) agrega: "La Neuroeducación posibilita la comprensión de los mecanismos cerebrales que subyacen al aprendizaje, a la memoria, al lenguaje, a los sistemas sensoriales y motores, a la atención, a las emociones, al comportamiento, entre otros" (p.16), que son factores inmersos en el proceso enseñanza-aprendizaje y que no pueden quedarse fuera de la consideración del docente.

Las primeras reflexiones acerca de los aportes de la neuroeducación señaladas por (Campos, 2010, p. 12) son que las escuelas representan una gran influencia en el proceso de desarrollo cerebral debido a la cantidad de horas que pasan en el aula de clases, también debido a los factores o experiencias en los que se ven involucrados los alumnos y que pueden estar armonizados o no con los sistemas naturales de aprendizaje y de memoria del cerebro, pudiendo reflejar el desarrollo del potencial cerebral y, por último, que el maestro es un agente significativo en la unión de la teoría y la práctica.

Y efectivamente, el más idóneo para conocer y aprovechar estos conocimientos, es el maestro; ya que si bien los neurocientíficos son los que conocen del tema, ellos no saben cómo llevar el conocimiento de la neuroeducación a las aulas, porque ellos no son profesores, no saben las preguntas cuyas respuestas buscan los profesores (Salas, R., 2003, p 11).

El profesor es quien convive día a día con los alumnos, sobre todo el de nivel primaria y el de telesecundaria, quien está durante toda la jornada escolar, en el salón, con sus estudiantes, es quien interactúa que con ellos y quien los conoce, así que él puede apropiarse del conocimiento de la neuroeducación y aprovecharlo para mejorar su práctica educativa; surgiendo así como lo dice Codina, M. (2014) un nuevo profesional, quien bien podría llamarse neuroeducador.

La formación de este nuevo profesional partiría de una estrecha relación entre la docencia y los expertos en neuroeducación tal como lo expresan Barrera, M. y Donolo, D. (2009): “La formación de docentes, psicopedagogos, psicólogos educacionales y todos aquellos profesionales que tengan una relación directa con la educación y los aprendizajes, deben recibir conocimientos en neurociencias y quienes trabajen en neurociencias deben tener contacto con los educadores en general” (p.14).

Si bien en México se han llevado a cabo algunos intentos como el que se conozca la teoría de los hemisferios cerebrales, la de las inteligencias múltiples, la utilización y práctica de la gimnasia cerebral, la programación neurolingüística o la práctica de la activación física diaria, han sido casos aislados, donde solo participan los maestros que trabajan en las escuelas donde se llevan a cabo, siendo la mayor parte de ellas, escuelas particulares, que sus dueños o dirigentes, supieron de ello y lo implementan en sus escuelas con el objetivo de captar más estudiantes al ofrecer un mejor servicio, aunque en la realidad no se realice o no se busque la mejora en la enseñanza

Entonces el primer paso es capacitar a los profesores en neuroeducación, de tal manera que puedan conocer y entender cómo es el cerebro, cuáles son sus componentes y funciones de cada una de las partes que lo conforman, y de ahí seguir con la manera en que aprende, analiza, comprende, memoriza y registra la información, lo cual le permitirá mejorar sus estrategias en el salón de clases al diseñar actividades que promuevan las conexiones cerebrales que mejoren la atención y motivación de los estudiantes; sin dejar de considerar que los profesores deben convencerse de la utilidad de este conocimiento, al respecto Mora, F. (2013) afirma:

Neuroeducación no es solo llevar a todas las Instituciones que imparten docencia los logros alcanzados principalmente por la neurociencia (la neurociencia cognitiva en particular), sino conseguir la «mentalización» de los profesores en cuanto a conocer cómo funciona el cerebro, extrayendo de ello conocimiento que ayude a enseñar y aprender mejor, sobre todo en los niños. (p. 25).

Una vez lograda el convencimiento y/o mentalización, hay que acercarlos a las investigaciones que en el tema se han realizado; a partir de la lectura de artículos de donde pueden obtener estrategias para adaptarlas e incorporarlas a su práctica educativa; a este respecto, Guillén, J. (2012) concentra en un artículo ocho estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro, que tiene un soporte empírico en una investigación y que vale la pena mencionarlas, así como puntualizar sus implicaciones educativas:

### *Nuestro cerebro cambia y es único*

Esto significa que el cerebro es plástico; es decir, se puede adaptar y cambiar su estructura a lo largo de la vida, lo cual implica que cualquier alumno puede mejorar.

### Las emociones sí importan

El docente tiene que crear un clima emocional positivo donde los alumnos se sientan a gusto, contentos y sobre todo, escuchados.

### La novedad alimenta la atención

El docente tiene que hacer uso de su creatividad para no caer en la monotonía y sorprender regularmente a sus alumnos, lo cual permite una mayor atención de ellos.

### El ejercicio físico mejora el aprendizaje

El ejercicio físico oxigena el cerebro, permitiéndole un mejor funcionamiento, además de mejorar el ánimo; así que hay que dejar atrás eso de que la clase solo puede ser llevada a cabo en el salón de clases, o que sí se lleva en el salón de clases no implica que los alumnos tienen que estar sentados en sus pupitres como en la educación conductista.

### La práctica continua permite progresar

No cabe duda que hay cuestiones que sí es necesario memorizar, pero el docente debe evitar la repetición constante e implementar estrategias de memorización diferentes.

### El juego nos abre las puertas del mundo

Desde sus primeros años de vida, el niño aprende a través del juego; en preescolar sigue aprendiendo así, pero en los siguientes niveles educativos el maestro abandona la parte lúdica, siendo que es una manera natural de aprender.

El juego fomenta la autoestima, la creatividad y las relaciones sociales; el docente debe incorporarlo a su práctica educativa si no lo ha hecho.

### *El arte mejora el cerebro*

La neurociencia ha demostrado que las actividades artísticas promueven el desarrollo de los procesos cognitivos; y en vez de fomentar estas actividades, las autoridades educativas les asignan pocas horas de clase, los profesores las minimizan, dando prioridad a materias como español o matemáticas, y los padres de familia las consideran como materias de relleno y esperan que su hijo obtenga las mejores calificaciones en ellas; así que hay que darle la importancia correspondiente, ya que ayudará a mejorar el trabajo en otras materias.

### *Somos seres sociales*

Hay que fomentar el trabajo colaborativo, no sólo entre alumnos del mismo grupo, sino entre los alumnos de toda la escuela.

Sirvan estas premisas como ejemplo del potencial que tiene el conocimiento del cerebro para llevarlo a los salones de clase y que el docente pueda diseñar actividades que las favorezcan, y al implementarlas pueden conducir a que los alumnos obtengan un mejor aprendizaje; tal como lo dice Batro “Si queremos traer el cerebro al aula es porque pensamos que su mejor conocimiento enriquecerá tremendamente la actividad docente, el proceso de aprendizaje del alumno y nuestro conocimiento sobre el ser humano” (Batro, A. s.f., p. 2).

Por supuesto que no basta que se capacite a los docentes en neuroeducación para que lleven esta ciencia a las aulas porque se corre el riesgo de que no lo pongan en práctica, o de que solo algunos lo apliquen; es necesario institucionalizar su práctica continua con proyectos perfectamente elaborados en cada una de las escuelas, que atiendan las necesidades específicas de las

mismas, y que no solo sea por implementar. Para ello haría falta la capacitación, convencimiento y compromiso de los directivos, para darle un seguimiento a los proyectos que se establezcan y estar constantemente evaluando su eficacia para modificarlos en caso de ser necesario.

El siguiente paso será incorporar las neurociencias a los currículos de formación del profesorado, para que partiendo de ahí se atiendan las necesidades de los alumnos; Puebla y Talma apoyan esta propuesta:

La disciplina de las neurociencias de la educación tiene que llegar a establecerse como tal, incorporándola oficialmente en los currículos de formación de educadores y configurándola en el concierto de las especialidades del ámbito educativo ya sea como diplomados de especialidad, maestrías o focos de acción investigativa en las propuestas doctorales en educación (Puebla y Talma, 2011, citado por Instituto de Enlaces Educativos, s.f., p. 50).

Y así como aparecen reformas educativas, que en su mayoría, responden a intereses económicos y políticos, un tercer paso, es implementar una reforma desde la concepción neuroeducativa; al fin y al cabo, los docentes terminan apropiándose de lo que les es útil, y terminan desechando u olvidando aquello que consideran inadecuado para su práctica educativa.

El camino está trazado, pero una reforma neuroeducativa se ve lejana, lo que queda es que cada profesor que se acerque al conocimiento de la neuroeducación, se atreva a llevarla a los salones de clase, Tobar, C. (2012) afirma: “¡Atrévete a ver los resultados positivos de la neurociencia en tu aula!” (p. 5).

Para finalizar cabe señalar que la neuroeducación no emerge como la solución de los problemas educativos, pero sí permite abordarlos desde una perspectiva diferente y novedosa.



## ***Consideraciones finales***

En México a lo largo de los años se han cambiado modelos educativos, planes, programas y contenidos en la educación básica, se han elaborado nuevos libros de texto, se ha capacitado a los docentes en diversas disciplinas, se han incorporado el uso de las TICs a la educación; también de manera particular, cada docente busca alternativas, estrategias, recurso didácticos, materiales, etc., para mejorar su práctica educativa, buscando que los alumnos adquieran los conocimientos, habilidades, destrezas y valores que se requieren en este siglo XXI.

La organización y puesta en marcha de los Consejos Técnicos Escolares en las escuelas de nivel básico ha permitido enfocar los esfuerzos en la mejora de los aprendizajes, en especial en lectura, redacción y comprensión lectora en la materia de español, así como en la adquisición de habilidades matemáticas.

Todas estas acciones parecen infructuosas cuando aparecen los resultados de las diferentes evaluaciones, tanto internas (en cada escuela, donde no todos los alumnos logran los aprendizajes esperados), como externas (pruebas nacionales estandarizadas).

Los resultados de las pruebas ENLACE, PISA y PLANEA, que se pueden consultar en la red, arrojan niveles bajos de desempeño en el manejo de aprendizajes, de español y matemáticas, principalmente.

La meta pendiente en el sistema educativo mexicano es elevar la calidad educativa, la cual ha sido una constante en los últimos años. Para elevarla la calidad no basta cambiar de modelo educativo o reformar planes y programas de estudio; se requiere un cambio radical, el cual se ha buscado con las reformas educativas, aunque, hasta el momento, no se ha dado ese salto que se desea.

Dadas las características de las actuales generaciones de estudiantes de nivel básico es necesario que el sistema educativo busque nuevas alternativas para que los docentes mejoren su práctica pedagógica, atiendan mejor a los estudiantes y, que éstos, logren los aprendizajes esperados y adquieran las competencias correspondientes, de acuerdo a su grado y nivel; y así elevar la calidad de los servicios educativos.

Las neurociencia surge de una interdisciplinariedad para estudiar el sistema nervioso de los seres humanos desde distintos enfoques; estos estudios han permitido la aparición de una nueva ciencia, la neuroeducación.

La neuroeducación aparece como una alternativa para que, principalmente, los docentes, se acerquen a entender y comprender los mecanismos cerebrales que se ponen en juego para que los alumnos aprendan; en ella confluyen la pedagogía, la psicología cognitiva y las neurociencias.

El cerebro es el responsable de que el ser humano piense, sienta, tenga emociones y aprenda, además de regular todas las funciones orgánicas; es como la computadora del ser humano, donde confluye la información que percibe y entra a través de los sentidos, es procesada, analizada y almacenada; es tal la importancia del cerebro que cuando los médicos declaran una muerte cerebral la persona pasa a comportarse como un vegetal.

Si el cerebro es esencial para el aprendizaje es necesario y, hasta cierto punto, urgente que los profesores tengan un mejor conocimiento del mismo, y que entiendan como es que sus alumnos aprenden y entonces, a partir de estrategias y acciones mejores su práctica pedagógica.

A pesar de ser una ciencia relativamente nueva, la neuroeducación se sustenta en investigaciones que han detectado algunas estrategias que permiten un mejor aprendizaje, como son el estudio del arte, las actividades lúdicas, así como la importancia de las emociones y el movimiento como factores que favorecen el

proceso enseñanza-aprendizaje; aspectos que cualquier profesor puede ir incorporando a su práctica educativa, siendo un buen comienzo para entrar en el campo de la neuroeducación.

Si bien el docente no es el experto en neuroeducación, es quien puede llevarla a las aulas, ya que él conoce de primera mano las necesidades, características y problemáticas que presentan sus alumnos; más los aportes de la neuroeducación sólo serán posibles y sólo tendrán resultado, con docentes comprometidos y creativos que no tengan temor de experimentar estrategias innovadoras en las aulas de clase.

Es conveniente acercar la neuroeducación a los docentes, a través de cursos, diplomados, conferencias y, si se puede, posteriormente incorporarla a los programas de formación de maestros.

La neuroeducación puede ser la base de una reforma educativa que cumpla con el objetivo de elevar la calidad de la educación en México, creando un perfil docente tal que cumpla con las expectativas y necesidades de los alumnos del siglo XXI.

## CAPÍTULO II

### LA NEUROEDUCACIÓN APLICADA AL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DENTRO DEL SALÓN DE CLASES

---

#### *Consideraciones iniciales*

Las neurociencias han logrado que el ser humano tenga un mejor y más acertado conocimiento del sistema nervioso central, compuesto por el encéfalo (cerebro, tallo cerebral y cerebelo) y la médula espinal; de todas las estructuras que lo conforman, el cerebro es el órgano principal.

El cerebro se aloja en el interior del cráneo y está constituido por millones de neuronas. Es el encargado de controlar todos los aspectos de los seres humanos, desde las funciones vitales hasta procesos mentales, así como las emociones, los sentimientos y la recepción e interpretación de lo que se percibe por medio de los sentidos.

Anatómicamente, el cerebro exterior está dividido en dos partes, son los llamados hemisferios cerebrales (izquierdo y derecho), unidos por el cuerpo caloso, el cual permite la comunicación entre ambos hemisferios. Los hemisferios tienen funciones diferentes, Campos A. (s.f.) menciona:

Hemisferio Derecho: es el cerebro creativo, holístico, desarrolla funciones globales (musicales, imaginativas, de dimensión, de color, de espacio). Prioriza la emoción. Se encarga del pensamiento intuitivo, artístico, de la organización espacial de los objetos entre sí y de nuestra situación en el espacio. Es analógico, arquitecto, fantástico, viajero, constructor, usa imágenes, descubre “que es”, procesa la información de una sola vez, mira la totalidad.

Hemisferio Izquierdo: es el cerebro académico o detallista, desarrolla habilidades mentales como las palabras, los números, las secuencias. Prioriza la información. Se encarga del pensamiento analítico, lineal y racional, nos otorga el sentido del tiempo. Es lógico, matemático, sedentario, calculador, hablador, sabe “como”, procesa la información paso a paso, en forma ordenada y lineal, clasifica en

orden de importancia, extrae conclusiones con base en la capacidad analítica, lógica y verbal. (p. 4).

Cada hemisferio tiene dos grietas que dividen al cerebro en cuatro lóbulos: frontal, temporal, parietal y occipital. Cada lóbulo se encarga de diferentes funciones, siguiendo a Campos, A. (s.f.) se tiene:

Lóbulo Frontal: responsable de la elaboración del pensamiento, planeamiento, programación de necesidades individuales, de la conducta social, memoria a corto plazo, modula respuestas emocionales, coordina y dirige información cerebral, es altamente ejecutivo, abriga valores y hábitos, y es la base de la conducta civilizada, entre otras funciones.

Lóbulo Parietal: responsable de las sensaciones de tacto, dolor, gusto, temperatura, presión, interviene en procesos cognitivos de los datos espaciales, verbales y del conocimiento del cuerpo, se relaciona con la lógica matemática, entre otras cosas.

Lóbulo Temporal: está relacionado con el sentido de la audición, posibilitando el reconocimiento de tonos específicos e intensidad del sonido; con la elaboración y percepción del lenguaje en su área hipocámpica, con los circuitos de la memoria y emoción.

Lóbulo Occipital: procesa, básicamente, información visual. (p. 4-5).

En el interior del cerebro existen otras estructuras cerebrales encargadas de realizar ciertas funciones; pero sirva lo tratado para darse cuenta de la complejidad de la función cerebral y de todo lo que atiende y regula el cerebro en su conjunto. Como se menciona, uno de los trabajos que lleva a cabo este órgano es controlar las funciones cognitivas superiores, como la memoria, el aprendizaje, la percepción y las funciones ejecutivas; debido a ello, los neurocientíficos voltearon su mirada al campo de la educación, haciendo que surgiera la neuroeducación, como la ciencia que ha venido a estudiar e investigar el cerebro humano para explicar su funcionamiento cuando aprende.

Y aunque el aprendizaje puede darse de manera formal, informal o no formal; una idea generalizada cuando se escucha la palabra aprender hace que venga a la

mente una institución educativa o escuela, espacio que constituye el lugar donde las personas van a aprender precisamente, y a pesar de que en la actualidad han proliferado escuelas en línea, no cabe duda que la mayoría de la gente, piensa en un grupo de alumnos con un maestro en un salón de clases; donde el papel principal del maestro es enseñar y el de los alumnos es aprender (situación que también se da en la educación a distancia); dos conceptos que conforman el proceso enseñanza-aprendizaje; proceso que el docente lleva a cabo a partir de diferentes modelos, estrategias y técnicas, con la ayuda de recursos y materiales didácticos copiados o creados por el mismo.

Para que se verifique el proceso enseñanza-aprendizaje adecuadamente el docente realiza una planeación del curso y de los temas a tratar; sin embargo, la planeación se centra en cómo va a enseñar los contenidos y pocas veces se considera cómo aprende el alumno. Por esta razón y considerando que los seres humanos aprenden gracias al cerebro, la neuroeducación se erige como una alternativa para que los docentes entiendan como aprenden sus alumnos (y las personas en general); es decir, cómo funciona el cerebro de sus alumnos cuando de aprender se trata y, sobre todo, que se puede hacer dentro del salón de clases para favorecer este aprendizaje; buscando que su planeación se centre más en el aprendizaje y menos en la enseñanza. Y a pesar de que existe ruptura entre los trabajos de los neurocientíficos y el trabajo de los docentes, sí es posible que los maestros lleven las neurociencias a las aulas, a partir del conocimiento del funcionamiento cerebral y del diseño de actividades que faciliten o ayuden a que este funcionamiento se lleve a cabo de mejor manera.

## **Argumentación**

El cerebro humano, constituido por millones de células, denominadas neuronas, es el órgano principal del sistema nervioso central y es el responsable del funcionamiento del cuerpo y la mente; gracias a él las personas tienen la facultad de pensar o razonar, cualidad que los distingue de todas las demás especies. Esta capacidad de raciocinio fue producto de una evolución del cerebro "... debido a presiones selectivas. El mayor volumen cerebral de los homínidos y después, aún más, en los humanos hizo posible el gran desarrollo cultural de esas especies en relación con el resto de los animales" (De Limongelli, M y Waipan, L., 2012, p. 22), así que el cerebro de los primeros primates fue modificándose hasta llegar al cerebro del homo sapiens, el antepasado más cercano al hombre, y de ahí al cerebro de éste último.

El cerebro se ubica en la parte interior y superior del cráneo, y exteriormente se distinguen dos partes casi simétricas, una izquierda y una derecha, que reciben el nombre de hemisferios cerebrales; los cuales quedan divididos en cuatro lóbulos, el frontal, temporal, parietal y occipital. En el interior del cerebro se localizan otros órganos que permiten el funcionamiento cerebral en su conjunto.

La función que realiza el cerebro es compleja, pues tiene injerencia en el control y regulación de casi todas las actividades humanas, desde los procesos vitales, como respirar, alimentarse, dormir, etc.; hasta los procesos mentales que permiten que se pueda leer, escribir o hablar. Las funciones principales de éste órgano se resumen en CogniFit, (s.f.):

Control de funciones vitales: Como el control de la temperatura, la presión sanguínea, la tasa cardíaca, la respiración, dormir, comer...

Recibe, procesa, integra e interpreta toda la información que recibe de los sentidos: La vista, el oído, el gusto, el tacto y el olfato.

Controla los movimientos que hacemos y la posición postural: Caminar, correr, hablar, estar de pie.

Es responsable de nuestras emociones y conductas.

Nos permite pensar, razonar, sentir, ser...

Controla las funciones cognitivas superiores: La memoria, el aprendizaje, la percepción, las funciones ejecutivas... (p. 1).

Como se lee en la cita anterior el cerebro, entre otras cosas, es el responsable del aprendizaje, por lo que Campos, A. (2014) menciona que la neurociencia ha fortalecido cuatro ramas de estudio: la cognitiva, la afectiva o emocional, la social y la educativa; las cuales permiten que el sistema educativo tenga la posibilidad de transformarse y fortalecerse a la luz de este conjunto de ciencias.

Y si bien es cierto que los maestros, en especial los de educación básica, reciben escasa o nula información sobre neurociencias, y que los neurocientíficos no se dedican a la docencia en nivel básico, es indudable que conjuntando esfuerzos han logrado que las neurociencias impriman su huella en el área educativa, a tal grado que, hoy en día, se puede hablar de neuroeducación.

Para Battro, A. (2006) la “Neuroeducación es la nueva interdisciplina o transdisciplina que promueve una mayor integración de las ciencias de la educación con aquellas que se ocupan del desarrollo neurocognitivo de la persona humana.” (p. 1); interdisciplinar en el sentido de que confluyen en ella varias ciencias relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje; y transdisciplinar porque se constituye como una ciencia diferente de aquellas que le dieron origen.

Entre las ciencias de la educación que la conforman se tiene la pedagogía, filosofía, sociología y psicología; mientras que las ciencias que estudian el desarrollo cognitivo de los seres humanos corresponden a las llamadas neurociencias, específicamente las neurociencias conductuales que “... están orientadas a analizar la relación del sistema nervioso con la conducta, los procesos cognitivos y el aprendizaje” (Instituto de Enlaces Educativos, I-INC-02, s.f. p. 32).



Por lo que se puede considerar que el objetivo principal de la neuroeducación es vincular el aprendizaje con el funcionamiento cerebral; y para un docente interesado en el tema, la cuestión a resolver es cómo llevar esta ciencia a las aulas de manera práctica; es decir, cómo hacerle para integrarla al proceso enseñanza-aprendizaje.

El proceso enseñanza-aprendizaje consta de dos términos: enseñanza y aprendizaje. Al definirlos se tiene que, la enseñanza es el "... acto mediante el cual el profesor muestra o suscita contenidos educativos (conocimientos, hábitos, habilidades) a un alumno, a través de unos medios, en función de unos objetivos y dentro de un contexto" (Escudero, D., 1999, p. 1); mientras que el aprendizaje es "... el acto por el cual un alumno intenta captar y elaborar los contenidos expuestos por el profesor, o por cualquier otra fuente de información, que lo alcanza a través de unos medios (técnicas de estudio o de trabajo intelectual)..." Escudero, D. (1999); así que se puede decir que es un proceso donde convergen los estudiantes, quienes aprenden, y el profesor, quien enseña.

A este respecto, en la escuela tradicional de tipo conductista, el docente impartía verbalmente sus clases, mientras que el alumno escuchaba y/o escribía lo que el profesor dictaba, o repetía para memorizar o se ejercitaba haciendo operaciones; así que el aprendizaje estaba condicionado por la capacidad que el alumno tenía de adaptarse a su maestro (Universidad Popular Autónoma de Veracruz, s.f.), lo que equivale a decir que si un alumno no aprendía, era por factores inherentes a él mismo, ya que el profesor se encargaba de enseñar, y el alumno era el que tenía que aprender. En cambio, en la educación moderna, con enfoque constructivista, que prevalece en la actualidad, "La tarea didáctica ya no consiste solo en enseñar, sino en crear las condiciones para que los alumnos aprendan..." (Mallart, J., 2001, p. 53).

Y es que "... la forma en que una cosa se enseña, se estudia y se piensa, supone una diferencia esencial respecto a lo que se aprende, lo bien que se comprende,

durante cuánto tiempo se recuerda, y lo bien que se puede aplicar a las nuevas situaciones y problemas” (Ellis, J, 2005, p. XX), así que lo importante es que el maestro, a través de su enseñanza, ayude a que el alumno aprenda.

De tal manera que cuando los maestros se dediquen a elaborar una planeación o preparar una clase; apoyándose en métodos, estrategias, materiales y recursos educativos existentes o creando los propios, todo con el fin de enseñar los contenidos que señale el programa de estudios; tienen que dar un giro en su pensamiento, y en vez de centrarse en cómo van a enseñar determinado tema, ahora tiene que considerar cómo es que el alumno lo va a aprender; tal como lo resume el Rector de la Universidad Virtual de Cataluña cuando dice: “No quiero maestros que enseñen sino alumnos que aprendan” (Ferrata, G. s.f., citado por Aldana, H. 2013).

Y sin importar si los aprendizajes se adquieran por observación, por imitación, repetición o por ensayo y error, entre otras maneras; no cabe duda que el aprendizaje humano se da, como se mencionó al inicio, gracias al funcionamiento del cerebro.

Ahora, la primera cuestión a saber es cómo funciona el cerebro durante el aprendizaje; y aunque se puede dar una explicación detallada y extensa, el objetivo es dar un panorama general, por lo que se adopta lo que, al respecto Garnett, S. (2009) afirma:

En la actualidad, sabemos lo que ocurre en el cerebro cuando aprendemos. Cualquier explicación es compleja, por lo que, cuando se intenta hacer que sea más fácil de entender, se corre el riesgo de simplificar en exceso y, en consecuencia, hacerla inexacta. No obstante, en el siguiente párrafo describimos, en esencia, lo que ocurre.

Tenemos, aproximadamente, cien mil millones de células cerebrales llamadas *neuronas*. Cuando el cerebro participa en una experiencia estimulante, las neuronas se conectan entre sí. Si se mantiene este tipo de experiencia estimuladora, se fortalecen las conexiones entre neuronas...

... Cuanto más fuerte sea la conexión entre las neuronas, más eficaz y duradero será el aprendizaje.

El fortalecimiento se produce repasando lo aprendido, reforzándolo y demostrando lo que se sabe. Cuando hay muchas conexiones, se establecen redes y cuando esto ocurre, el aprendizaje se fija materialmente en el cerebro, por lo que se hace muy difícil «desaprender» lo aprendido. Por tanto, el aprendizaje puede definirse como el establecimiento de estas nuevas redes, donde antes no las había... (p. 17).

La segunda cuestión a considerar es qué puede hacer un maestro en el salón de clases para favorecer el aprendizaje de sus alumnos, y para ello es necesario detenerse en algunos principios sobre los que se sustenta la neuroeducación, los cuales vienen siendo características del cerebro en relación con el aprendizaje, estos principios son señalados por Campos, A. (2010):

El cerebro, es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo.

El cerebro aprende a través de patrones.

Las emociones matizan el funcionamiento del cerebro.

El cerebro necesita del cuerpo así como el cuerpo necesita del cerebro.

El cerebro aprende desde diferentes vías.

El cerebro aprende con diferentes estilos.

El desarrollo del cerebro está bajo influencias genéticas y ambientales.

La música y el arte ejercen influencia en el cerebro.

La capacidad del cerebro para guardar información es ilimitada y maleable.

El sueño es esencial para el aprendizaje.

El cerebro establece una ruta para el aprendizaje” (p. 6 -9).

Caine, R. y Caine, G. (s.f.) contemplan los principios anteriores y agregan:

El cerebro-mente, es social.

El cerebro-mente procesa las partes y los todos de manera simultánea.

El aprendizaje involucra atención focalizada y percepción periférica. (p. 1).

Para continuar es conveniente especificar a qué se refieren cada uno de estos principios, así que a continuación se presenta una breve explicación de los mismos.

*El cerebro, es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo*

Esta capacidad se conoce como plasticidad cerebral (algunos autores la llaman neuroplasticidad) y es la capacidad del cerebro de adaptarse de acuerdo con las condiciones del entorno.

El cerebro constantemente percibe, procesa e integra información derivada de la experiencia personal y, por lo tanto, experimenta cambios en las conexiones físicas dentro de sus redes de neuronas. Este desarrollo continuo es el resultado de la operación normal del cerebro e implica una capacidad de aprendizaje permanente. Esto significa que el desarrollo es una característica constante y universal de la actividad del cerebro y que un ser humano puede aprender a lo largo de su lapso vital. (UCSH, 2009, p. 49-50).

Entonces, lo que antes se creía de qué se nacía con un determinado número de neuronas y que con la edad se iban perdiendo, ya no es tan válido, los estudios e investigaciones en neurociencias apuntan a que de acuerdo a las experiencias el cerebro fortalece o debilita la sinapsis, o sea que el cerebro puede aprender a cualquier edad.

*El cerebro aprende a través de patrones*

Para entender el significado de la vida, el cerebro busca respuestas cuando no sabe, lo hace a través de encontrar un orden, buscando semejanzas y diferencias o haciendo categorizaciones, entre otras cosas, o sea que, el cerebro hace que el ser humano cree modelos de la realidad. (Saavedra, M. 2001, p. 8). Un ejemplo de este mecanismo es cuando se observan ciertas figuras en las nubes, cuando en realidad no las hay o cuando en una sucesión de puntos se percibe una línea.

*Las emociones matizan el funcionamiento del cerebro*

Para Castejón, O. (2010) “Las emociones son respuestas químicas y neuronales complejas, cuya función fundamental es adaptativa. Ellas organizan tanto el

pensamiento como la acción con el fin de evolucionar en la vida de la manera más adecuada y óptima.” (p. 15); es decir, ayudan a regular o adaptar el comportamiento humano y están presentes en cada pensamiento, en cada respuesta, en cada acción y en cada decisión que toman las personas.

### *El cerebro necesita del cuerpo así como el cuerpo necesita del cerebro*

Desde tiempo atrás se reconoce que el cuerpo y el cerebro trabajan juntos, así que al ejercitar el cuerpo se beneficia el cerebro; los beneficios los señalan acertadamente Velásquez, B., Remolina, N. y Calle, M. (2009).

Cuando el cuerpo trabaja se prepara mejor el cerebro para responder de manera rápida a los retos que se le presentan, las reacciones son más rápidas, se piensa mejor, se recuerda más, y se reduce el estrés; es así que cantidades moderadas de ejercicio (3 veces por semana 20 minutos diarios) tienen efectos beneficiosos en el cerebro que aprende, y es uno de los mejores modos de estimularlo. (p. 341).

Tienen mucho de cierto, esas palabras populares que dicen “mente sana en cuerpo sano”.

### *El cerebro aprende desde diferentes vías*

En los últimos años se he mencionado que el cerebro aprende de diferentes formas; a este respecto, la teoría de las inteligencias múltiples es de las más aceptadas.

Howard Gardner en los inicios de la década de los 80’s no estaba de acuerdo con el concepto de inteligencia que prevalecía en esos momentos; para él la inteligencia no era una capacidad intelectual, sino la capacidad de resolver problemas o crear productos para una cultura. Definió siete tipos de inteligencias (Lingüística, Lógico matemática, Interpersonal, Intrapersonal, Kinestésica, Musical y Espacial, actualmente se han agregado la Naturalista y la Existencial)

basándose en estudios de biología evolutiva, antropología, psicología evolutiva y cognitiva, neuropsicología y psicometría. (Garnett, S. 2009).

### *El cerebro aprende con diferentes estilos*

Se refiere a la peculiar manera en cómo percibe y cómo procesa la información que recibe una persona. Los estilos más comunes, conocidos y considerados por algunos docentes son el visual, auditivo y kinestésico; sin embargo, en Campos, A. 2010 se expone que:

Aunque el cerebro de todo ser humano esté programado genéticamente para aprender, procesar, consolidar y recordar un aprendizaje, y los sistemas y funciones involucrados en este proceso también sean los mismos en los seres humanos con un desarrollo normal, sería importante que el educador considerara que el alumno además de aprender de manera visual, auditiva, lingüística y lógica, tiene la capacidad de aprender de manera reflexiva, impulsiva, analítica, global, conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal e interpersonal. (p. 7).

Por lo que bien podrían tomarse estilos de aprendizaje propuestos por diversos investigadores y no sólo quedarse con uno.

### *El desarrollo del cerebro está bajo influencias genéticas y ambientales*

No existe duda que el desarrollo de una persona que proviene de una familia, donde sus miembros son aquejados por problemas emocionales o enfermedades hereditarias será diferente al de una persona que proviene de una familia donde prevalece la buena salud; así como también es diferente el desarrollo si se nace y se vive en un ambiente rural a que si se nace o se vive en una ciudad; y es que "... La interacción dinámica y continua entre la biología y la experiencia va permitiendo que el sistema nervioso y el cerebro se dejen modular por los estímulos del ambiente, los cuales están inmersos en las experiencias que viven los niños y niñas desde temprana edad" (Campos, A. 2014, p. 24). En el mismo texto se agrega una explicación:

... el desarrollo infantil se verá influenciado por un lado, por la genética, que entre tantas otras funciones, desempeñará un papel relevante en el diseño del proceso de neurodesarrollo, brindando el plan para la construcción inicial de la arquitectura cerebral. Además, dictará instrucciones específicas a las células, sus funciones y reglas a seguir.

... Por otro lado, está el ambiente, con diferentes experiencias y estímulos, que igualmente influirá en el proceso de neurodesarrollo, al aportar al plan genético inicial los componentes necesarios para construir la arquitectura cerebral. Asimismo, el ambiente influirá en el comportamiento, en el aprendizaje y desarrollo de habilidades y en un número muy alto de factores claves para el desarrollo infantil, entre ellos, en la forma en que se expresarán los genes o se cablearán determinados circuitos neurales. (p. 23).

### *La música y el arte ejercen influencia en el cerebro*

Existen investigaciones en neurociencias que han demostrado que escuchar música y/o tocar un instrumento musical provocan un gran impacto en el cerebro, al estimular zonas que tienen que ver con funciones cerebrales superiores. De la misma manera, el arte estimula habilidades y procesos mentales, lo que permite el desarrollo de capacidades cognitivas y emocionales. (Campos, A., 2010).

### *La capacidad del cerebro para guardar información es ilimitada y maleable*

Se refiere a la capacidad del cerebro de almacenar información, sea poca o sea mucha, y utilizarla cuando se requiera; lo cual tiene que ver con la memoria. Existen dos tipos de memoria, la memoria de corto plazo o de trabajo y la memoria a largo plazo, la primera permite tener en la mente algunos datos necesarios para llevar a cabo tareas que se van a realizar en los siguientes minutos; la segunda, constituye un gran depósito de conocimientos, tareas realizadas y acontecimientos de la vida que va guardando el cerebro durante toda la existencia de la persona. (De Limongelli, M y Waipan, L., 2012).

### *El sueño es esencial para el aprendizaje*

Aunque el cerebro no descansa, es importante dormir bien para un buen funcionamiento del mismo.

Investigaciones han estado demostrando que durante el sueño “Algunos procesos involucrados en la plasticidad y en la consolidación del conocimiento tienen lugar, procesos que consecuentemente juegan un rol central en la memorización y el aprendizaje” (UCSH, 2009, p. 47-48). Respecto al sueño, Campos, A. (2010) agrega que “... la falta de sueño puede disminuir los sistemas atencionales, las destrezas motoras, la motivación, las habilidades del pensamiento, la memoria, la capacidad de planificación y ejecución” (p. 8).

### *El cerebro establece una ruta para el aprendizaje*

Para aprender, el cerebro sigue un camino que comienza con la necesidad de

... percibir y codificar una información (input) y para ello utiliza sus recursos multisensoriales, el cuerpo, la motivación y todos los conocimientos previos almacenados en un sistema de memoria en especial. A partir de allí, se desencadena una serie de acontecimientos a nivel neurológico, como por ejemplo, la activación del mecanismo de atención, que permitirá que el alumno procese la información más relevante ignorando otros estímulos (externos o internos) y empiece a adquirir de manera directa o indirecta el aprendizaje. (Campos, A., 2010, p. 9).

En este principio aparece la atención, como un proceso importante de regulación de los procesos cognitivos.

### *El cerebro-mente, es social*

El ser humano es por naturaleza un ser social, así que convive con muchas personas (familia, amigos, compañeros de escuela o de trabajo, etc.).



Al convivir con los demás, el cerebro de una persona se modifica, por lo que se puede decir que el aprendizaje también está influenciado por las relaciones sociales que establecen las personas.

Ejemplos de ello es el aprendizaje que se logra al trabajar en equipo o cuando se lleva a cabo un trabajo colaborativo.

#### *El cerebro-mente procesa las partes y los todos de manera simultánea*

Los mismos Caine, R. y Caine, G. (s.f.) señalan que “El cerebro tiene módulos para discernir lo específico y separar rasgos de la realidad. Esto significa que cada destreza y concepto se entiende y maneja mejor cuando hay una interacción entre los elementos específicos y el concepto o destreza como un todo” (p. 4).

#### *El aprendizaje involucra atención focalizada y percepción periférica*

Principio muy relacionado con el de la ruta de aprendizaje, ya que se trata de la importancia de la atención “Todos estamos continuamente inmersos en un campo de estímulos y constantemente seleccionando una parte de ese campo para atender. La atención es un fenómeno natural guiado por el interés, lo novedoso, la emoción y el significado, y prestar atención es vital” (Caine, R. y Caine, G. s.f., p. 4).

Ahora bien, el maestro de educación básica, sin ser un neurocientífico, puede llevar a cabo algunas actividades que favorezcan el cerebro de sus alumnos; estas actividades se engloban, para esta investigación, en cuatro líneas de acción. Considerando de antemano, que algunas actividades podrán dar la impresión de ser repetitivas al tratarse en una línea de acción y aparecer en otra, pero en realidad son complementarias.

La primera línea de acción consiste en vencer la ignorancia, ya que el maestro que quiera incorporar la neuroeducación al proceso enseñanza-aprendizaje en su

salón de clases, tiene que empezar con adquirir un conocimiento básico del funcionamiento del cerebro, de sus características y de los procesos que se llevan a cabo para que se dé el aprendizaje; “El conocimiento acerca de la estructura y funcionamiento del cerebro le dará al educador la base o fundamentación para emprender un nuevo estilo de enseñanza aprendizaje, un nuevo ambiente en el aula y lo más importante, una nueva oportunidad para el desarrollo integral y humano de su alumno” (Campos, A. 2010, p. 10).

La segunda línea de acción corresponde a actividades que toman en cuenta algunos de los principios del cerebro en relación con el aprendizaje, y que el profesor puede incorporar en su diario quehacer.

A partir de la revisión de las fuentes (Campos, A. 2010 y 2014, Caine R. y Caine, F (s.f.), y Morgado, I. (s.f.) se pueden mencionar las actividades siguientes:

- Actividades que involucran tanto el aprendizaje explícito (discusiones grupales, debates, lectura, etc.) como el aprendizaje implícito (metáforas, proyectos, juegos, experiencias, dramatizaciones, grabaciones, etc.).
- Actividades que representen retos o desafíos (problemas o situaciones a resolver). Muy útil en el aprendizaje de las matemáticas.
- Fomentar la lectura, que constituye uno de los mejores ejercicios posibles para mantener en forma el cerebro.
- Fomentar el cálculo mental, otra de las actividades que permiten ejercitar el cerebro.
- Utilizar nuevo material, que sea atractivo y sorprendente e introducirlo y organizarlo como un todo (proyectos, historias y grandes ideas).

- Ambientar el salón de clases, con carteles en las paredes, cierta disposición del mobiliario, luz y ventilación adecuada, etc.
  
- Generar y fomentar un clima favorable en el salón de clases.
  
- Clases fuera del salón; el salón no debe ser el único lugar de aprendizaje, así que hay que aprovechar los laboratorios de ciencias, de computación, la biblioteca, y en las escuelas que no cuenten con estas instalaciones, el mismo patio escolar; incluso si se puede estar en contacto con la naturaleza mucho mejor.
  
- Aplicación de algunos test para Identificar la inteligencia o inteligencias predominantes en los alumnos.<sup>1</sup>
  
- Aplicación de tests que detecten los diferentes estilos de aprendizaje, al menos el del modelo VAK (Visual, auditivo y kinestésico), pero de ser posible algunos otros; y sobre todo, tenerlos en cuenta para llevar recursos adecuados para cada uno de estos estilos.<sup>2</sup>
  
- Interesarse e indagar por la historia de vida de cada uno de sus alumnos, considerando aspectos como su familia, lugar donde viven, uso del tiempo libre, hábitos de estudio, pasatiempos, etc. Y aunque el maestro no puede influir directamente en hábitos de sueño, higiene, salud y alimentación, sí puede hacerlo indirectamente al tratar estos temas en sus clases y recomendar la atención, en la medida de lo posible de cada alumno y familia, de cada uno de estos aspectos.

---

<sup>1</sup> En Garnett, S., p. 56-68 (2009) puede encontrarse un buen repertorio de actividades para desarrollar cada uno de los tipos de inteligencia propuestos por Howard Gardner.

<sup>2</sup> En Garnett, S., p. 35-39 (2009) puede encontrarse un buen repertorio de actividades, para los estilos de aprendizaje del modelo VAK, así como por los propuestos por Myers Briggs, Kolb y Dunn y Dunn.

- Vincular el aprendizaje, de tal manera que conecte con la vida de los alumnos (aprendizaje significativo); utilizando historias, situaciones y problemas o elaborando proyectos, que organicen el material en forma de experiencias que naturalmente se recuerden.
- Implementar técnicas de memorización.
- Llevar a cabo trabajos en equipo, donde los alumnos puedan conversar y trabajar juntos.
- Practicar frecuentemente el recuerdo de lo aprendido, aparte de servir como evaluación, sirve para seguir aprendiendo.
- Actividades de evaluación donde el maestro verifique que el alumno está incorporando el conocimiento de manera adecuada. Las evaluaciones orales, los juegos de rol, las dramatizaciones y presentaciones son ejemplos de este tipo de actividades (No hay necesidad de llamarlas evaluaciones con los alumnos).
- Retroalimentación constante entre profesor y alumnos.

Dos últimos puntos donde vale la pena detenerse son la incorporación de actividades musicales y/o artísticas, y de educación física; debido a que muchos maestros “sacrifican” este tiempo por dárselo a otras materias, lo cual en lugar de beneficiar, perjudica.

- Incorporar la música a las actividades.

Una primera opción es escuchar música clásica en diferentes momentos de las clases; Garnett, S. (2009) comparte unos ejemplos generales para aprovechar el beneficio de la música:

Si tiene acceso a la intranet de la escuela, descargue en ella música barroca (Vivaldi, Bach y Händel), que puede difundirse mediante altavoces conectados a

un ordenador del aula, conectado, a su vez, en red con la intranet. Se convierte así en un recurso fácil y rápidamente accesible, tanto para el profesor como para los alumnos, desde cualquier parte de la escuela, con acceso múltiple y de forma simultánea.

Considere la posibilidad de adquirir varios cd's de música clásica que puedan presentarse a los alumnos que trabajan en casa.

Comente con los alumnos los beneficios potenciales derivados de escuchar música clásica, con el fin de aumentar las posibilidades de que se convierta en una característica aceptada y normal mientras se estudia o mientras se hacen tareas escolares.

Considere la posibilidad de hacer uso amplio de la música durante el aprendizaje, no solo para ayudar a elevar los niveles de concentración y atención, sino también para señalar el cambio o final de la actividad o para saludar y despedir a los alumnos cuando entran y cuando se van de clase. (p. 140-141).

Otra opción es incorporar canciones a las clases (al iniciar o terminar las labores, escribir una canción, con melodía conocida, que incluya lo aprendido) o tocar un instrumento musical (la flauta es fácil de conseguir, es económica y es fácil de aprender). Si bien en las escuelas particulares existen actividades de este tipo, en las escuelas oficiales se llegan a considerar muy poco; pero seguramente existen maestros, que sin tener alguna especialidad en artes, saben cantar, pintar, esculpir, etc. o tocar un instrumento musical; entonces si se llevan estas cualidades propias al trabajo en su salón de clases, los beneficios que tenga con sus alumnos serán muy buenos y beneficiosos.

- Practicar ejercicio físico de dos a tres veces por semana; pero también el movimiento diario, ya que el que los alumnos permanezcan sentados todo el tiempo no ayuda a la atención ni al aprendizaje.

Aunque también pueden ubicarse en otros puntos, en el año de 2010, Jensen, E. propone algunas actividades físicas específicas:

Fijación de objetivos sobre la marcha.

Comenzar la clase con una actividad donde se pongan en parejas. Los alumnos pueden hacer bromas o expresar sus objetivos con gestos a un compañero e ir dando un corto paseo mientras se fijan dichos objetivos...

### **Drama, teatro y juegos de rol**

Conviene acostumbrar a los alumnos de clase a ejecutar juegos de rol diarios o al menos, semanales; también hacer que inventen historias para detectar las ideas principales. Pueden organizar una representación mímica improvisada para dramatizar un asunto clave, hacer anuncios de un minuto adaptados de la TV para anunciar el contenido siguiente o examinar el contenido anterior.

### **Energizantes**

Pueden utilizar el cuerpo para medir cosas del aula e indicar los resultados... Hacer procesos de rompecabezas en equipo con mapas mentales enormes de tamaño cartel. Enseñar a través del movimiento, utilizando palabras que ejerciten la memoria...

Los juegos de lanzamiento de pelota se pueden utilizar para un repaso, creación de vocabulario, narración de relatos o autodescubrimiento. Los alumnos pueden reescribir poemas como canciones familiares por grupos o en equipo, y luego interpretar la canción con coreografía...

### **Laterales y transversales**

Aprender y utilizar actividades de brazos y piernas cruzados o transversales que puedan obligar a ambos hemisferios a “comunicarse” mejor mutuamente...

### **Estiramientos**

Para comenzar la clase, o en cualquier momento en que se necesite un poco más de oxígeno, conviene que todos se levanten para hacer algún estiramiento lento. Conviene dejar a los alumnos más movilidad en el aula durante momentos específicos...

En general, se necesita hacer todo lo que se pueda para apoyar la educación física, las artes y las actividades de movimiento en el aula y dar importancia a estos ejercicios en la escuela y en el barrio. (p. 125-126).

La experiencia de cada maestro, el compartir entre pares en distintos momentos y la búsqueda bibliográfica puede llevar a obtener un gran repertorio de actividades físicas y/o artísticas que puede introducir en su salón de clases, basta que el profesor se anime a intentarlo.

En la tercera línea de acción se trata de incorporar estrategias neurodidácticas de tipo operativas, metodológicas y socioemocionales, en el proceso enseñanza-

aprendizaje; Boscan, A., 2011 citado por Falconi, A. et al 2017 indica algunas de estas estrategias:

#### ESTRATEGIAS OPERATIVAS.

- Los organizadores previos, constituyen un recurso instruccional potencialmente facilitador del aprendizaje significativo pues, se integran con los materiales e información de tipo introductorio que se presentan antes del desarrollo de la clase, unidad o curso para lograr en los estudiantes la asimilación de nueva información.

- La mayeútica, es el arte de enseñar con preguntas, es una técnica que consiste en interrogar a una persona y luego se procede a debatir la respuesta para hacer que llegue al conocimiento a través de sus propias conclusiones y no simplemente por un conocimiento aprendido o pre conceptualizado.

- Mnemotécnica, es el proceso intelectual que permite establecer una asociación o vínculo para recordar o memorizar cosas, imágenes, palabras o frases. Las estrategias que podemos utilizar para el efecto son la visualización, el uso de acrónimos, frases, rimas o melodías, fragmentos, historias, cuentos, chistes, lugares.

- Metáfora, es entender y experimentar un tipo de cosas en término de otra, es decir establecer conexiones entre dos cosas diferentes debido a que comparten un rasgo común o ejemplifican un principio compartido. Algunos ejemplos, “primero guiar para después dejar más libertad”; “cuanto más ambicioso es el objetivo, más necesario es un plan paso a paso”; “por si no tuviéramos bastante ahora un trabajito”.

- Analogía, se usa para comparar o relacionar dos o más objetos o experiencias que compartan características generales y particulares, de manera que permitan establecer razonamientos y conductas basándose en la existencia de semejanzas entre unos y otros. Esto permite adquirir nuevos conocimientos, desarrollar la capacidad creativa, la imaginación, rapidez mental, capacidad de escuchar, respetar la opinión de los demás y construir ideas elaboradas.

- Tácticas de interacción, contenidos-alumno, docente-alumno, estudiante-estudiante, en el contexto educativo es el espacio donde conviven, se relacionan, intercambian impresiones que condiciona el tipo de acciones y reacciones que los actores educativos generan. Una de las tácticas modernas de interacción son las TIC que ayudan a la construcción de aprendizajes significativos.

#### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

- Mapas mentales, funcionan como una red, a partir de un concepto central principal, del que se derivan otros de carácter secundario, estructurándose así un gráfico que muestra las diferentes dimensiones o aspectos de un mismo tema. Las ventajas que tiene esta estrategia es la de permitir elaborar síntesis, acceder a la información en forma rápida, enriquecer el bagaje conceptual y ayudar a la toma de decisiones.

- Mapas conceptuales, sirven para elaborar un resumen esquemático de lo aprendido y ordenado; de manera jerárquica establecen una relación de los conceptos desde los más generales e inclusivos a los más particulares y específicos, para lo cual utilizan palabras clave de enlace. Las características propias de los mapas conceptuales son: la jerarquización, la selección y el impacto visual.
- El uso de las TIC, son las Tecnologías de la Información y la Comunicación, sirven para enseñar y aprender, se las puede utilizar como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje. La integración pedagógica de las tecnologías se enmarca en una perspectiva de formación continua y de evolución personal y profesional.

#### ESTRATEGIAS SOCIOEMOCIONALES.

- Reflexivas, se encargan de capacitar a los estudiantes para que aprendan durante toda su vida, los estudiantes deben ser dinámicos e independientes dedicados a resolver problemas en lugar de ser receptores pasivos de información. Algunas de estas estrategias que se pueden aplicar especialmente para grupos universitarios son: el desarrollo de proyectos de investigación, análisis de videos y películas, manejo de situaciones problémicas, el estudio de casos, los debates, el diálogo en clase, los seminarios.
- Relajación, estado de calma y felicidad mental y física que experimenta el ser humano, la cual le permite encontrarse no solo consigo mismo, sino proyectar una seguridad y productividad en su entorno. La relajación puede ser de tipo mental, físico y parcial. Algunas formas de relajación que se pueden experimentar son las del método de J.H. Schultz, método del Dr. Jacobson, el yoga, la aromaterapia, la reflexología, el ejercicio físico, la musicoterapia, la meditación.
- Retroalimentación, si se logra que la evaluación sea un momento de reflexión sobre el camino recorrido y una oportunidad más para el aprendizaje estaremos ayudando al alumno a desarrollar de mejor manera el proceso cognitivo para alcanzar un proceso de aprendizaje mucho más efectivo. En este contexto la retroalimentación en el alumno es una excelente oportunidad para reflexionar constantemente sobre la práctica diaria y le servirá al docente para evaluar su desempeño, fortalezas y debilidades en el quehacer educativo.
- Sensibilización, se asocia a los estímulos que podemos recibir por medio de los cinco sentidos y que de algún modo activa nuestro cerebro, despertando emociones, generando sentimientos, logrando estimular una parte emocional de nosotros mismos, generalmente hacia la consecución de un objetivo. En el ámbito educativo diríamos que la puesta en práctica de las estrategias neurodidácticas sensibilizan al estudiante para una apropiación significativa del aprendizaje enfocada en resultados útiles para la vida” (p. 9-12).

Cabe señalar que las estrategias mencionadas no constituyen una lista única ni mucho menos terminada, basta que el mismo profesor investigue o diseñe



algunas otras que considere que le puedan ayudar a favorecer el aprendizaje cerebral de sus alumnos; en este aspecto, la iniciativa, creatividad e innovación del maestro sigue siendo esencial.

En la cuarta y última línea de acción, el maestro tiene que atender cinco aspectos fundamentales para el aprendizaje:

La atención, la memoria, las emociones, la motivación y la educación en valores. Y para ello puede utilizar algunas de las siguientes actividades.

Para la atención se puede considerar:

- Realizar pequeños descansos durante la jornada escolar para mejorar la eficiencia cognitiva.
- Un comienzo y un final de la clase fuerte y eficaz por ser los momentos naturales de mayor atención.
- Escuchar al comenzar el día, una buena noticia, ya sea que se escuchó directamente de algún medio o que sea un alumno o un docente quien la traiga a clase para leerla.
- Realizar ejercicios tipo “encuentra las diferencias”, dadas dos imágenes.
- Escuchar los sonidos ambientales y definir de donde proceden.
- Considerar los estilos de aprendizaje; para algunos alumnos prestar atención podrá ser ver fijamente, mientras que para otros podrá ser escuchar con mucha concentración.
- Promover la curiosidad.
- Dividir la clase en periodos de 15 minutos aproximadamente.
- Utilizar las tecnologías de información y comunicación (TICs).
- Escuchar música ambiental en la realización de actividades.

Fuentes: Guillén, J. (2014), Guillén, J., Pellicer, I. y Forés, A. (2016) y, De Limongelli, M. y Waipan, L. (2012).

Para trabajar la memoria se tiene:

- Integrar en la memorización el análisis y la reflexión, en lugar de memorizaciones aisladas.
- Asociar los conocimientos con situaciones de alto impacto emocional.
- Tomar apuntes; una técnica muy efectiva es utilizar mapas mentales.
- Repasar lo estudiado regularmente.
- Fomentar la atención en clases.
- Ejercicios que aumenten la memoria de trabajo como agrupar información, recordar palabras después de observar dibujos de las mismas, encadenar palabras e integrar historias con las mismas, asignar a cada palabra a aprender un número, formar acrósticos o acrónimos, etc.

Fuentes: Guillén. J. (2012 y 2014) y, De Limongelli, M. y Waipan, L. (2012).

En el aspecto de las emociones habrá que tomar en cuenta:

- Evitar situaciones de estrés en el aula.
- Dinámicas para que los alumnos tomen conciencia de sus propias emociones y le den nombre a cada una de ellas, para regularlas, para trabajar la empatía, etc.<sup>3</sup>
- Mantener un clima de confianza en el salón de clases para que los alumnos compartan sus emociones.
- Llevar a cabo actividades artísticas: poesía, canto, pintura, teatro, etc.
- Generar climas emocionales positivos donde se acepte el error con naturalidad, exista cooperación y se participe activamente en el proceso de aprendizaje.
- Fomentar la cordialidad y el respeto entre la comunidad escolar.
- Tener un protocolo para el manejo de conflictos.
- Tener una buena comunicación.

Fuentes: Guillén. J., Pellicer, I. y Forés, A. (2016), Instituto de Enlaces Educativos IV-ADH-17 (s.f.).

---

<sup>3</sup> Algunas dinámicas para trabajar las emociones en el aula se pueden encontrar en Punset, E. et al. ¿Cómo educar las emociones? La inteligencia emocional en la infancia y la adolescencia. Espluges de Llobregat, Barcelona: Hospital Sant Joan de Déu. (p. 45-55).

Para la motivación, entre otras cosas, se puede llevar a cabo:

- Hacer que el alumno sea consciente de su propio progreso.
- Elogiar individualmente a los alumnos por su esfuerzo o actitud, y no por su inteligencia.
- Ayudar a que descubran la finalidad de lo que el profesor quiere enseñar y el alumno debe aprender.
- Confiar en los alumnos y ser empáticos ellos.
- Plantear retos o desafíos.
- Los ejercicios de gimnasia cerebral pueden ayudar.
- Vincular los contenidos con la vida de los alumnos.
- Actividades diversas, de tal manera que todos los alumnos logren destacar en la clase.
- Exhibir los trabajos de los alumnos en periódicos murales o en las paredes del salón de clases.
- Escuchar música ambiental al realizar diferentes actividades.
- Conocer las fortalezas y áreas de oportunidad de los alumnos.

Fuentes: Garnett, S. (2009) y, Gilbert, I. (2005).

Aunque no es un tema propiamente de neuroeducación, la educación en valores, va relacionada con la conducta, el comportamiento, las creencias, los sentimientos y las emociones, y todos ellos con el aprendizaje, de ahí que se considere este aspecto.

- Siendo el profesor un ejemplo para los alumnos (el ejemplo arrastra).
- Trabajando los valores con los alumnos, independientemente de cómo se haga, ya que los valores solo se pueden adquirir practicándolos.
- Fomentando una sana convivencia entre los alumnos y entre todos los miembros de la comunidad escolar.

Es así como se tiene un panorama general de actividades, muchas de ellas concretas, que puede incorporar cualquier maestro en el proceso enseñanza-aprendizaje que lleve a cabo con sus alumnos en el aula escolar.

Las actividades señaladas constituyen una ayuda, una guía o podría decirse una luz vista desde la neuroeducación para que el docente colabore en el desarrollo integral de sus alumnos, recordando que lo verdaderamente importante es "... conocer de manera más amplia al cerebro -cómo es, cómo aprende, cómo procesa, registra, conserva y evoca una información, entre otras cosas- para que a partir de este conocimiento pueda mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en el aula" (Falconi, A. et al, 2017, p. 4) y no utilizarlas como una receta de cocina.

Considerando también que tampoco agotan el sin fin de recursos, estrategias, métodos, etc.; con los que cuentan los maestros hoy en día.

Y dejando en claro que la creatividad, la capacidad de innovación, el gusto por la enseñanza y la experiencia de un profesor, entre muchos otros aspectos, siguen siendo una parte muy importante para tener una educación de calidad en las escuelas.

Y que es conveniente que cada docente documente lo que vaya trabajando con sus grupos en los diferentes ciclos escolares, para que le sirva de referencia y siga aumentando su acervo de actividades.

## ***Consideraciones finales***

El cerebro es un órgano complejo que forma parte del sistema nervioso central de los mamíferos, siendo el cerebro humano el de mayor tamaño y el de mayor desarrollo, producto de la evolución. El funcionamiento del cerebro de los seres humanos es lo que los convierte en seres superiores, por encima de cualquier otra especie animal.

El cerebro se encuentra protegido por el cráneo y alojado dentro del mismo; es una masa gris rosácea con un peso aproximado de 1.3 a 1.5 kilogramos; está constituido por cien mil millones de células llamadas neuronas. Al proceso de comunicación entre neuronas se le denomina sinapsis.

El cerebro es el responsable del funcionamiento del cuerpo y la mente; lo cual se logra por la actividad específica de todas las estructuras cerebrales que lo conforman. Entre las funciones del cerebro se tiene que, permite percibir y procesar la información del entorno, controla los movimientos del cuerpo, es responsable de las emociones y de la conducta, gracias a él se puede razonar, controla la memoria y el aprendizaje; a tal grado que puede decirse que las personas aprenden con el cerebro.

Las neurociencias han estudiado el sistema nervioso central, incluido el funcionamiento cerebral, con el objetivo de comprender los procesos cognitivos y el comportamiento del ser humano. Esto ha llevado a este conjunto de ciencias a estudiar o vincular lo investigado con diversas áreas del saber humano, de manera especial se destaca la educación, siendo actualmente aceptados términos como neuroeducación o neurodidáctica.

La neuroeducación es un conjunto de disciplinas que se encarga del estudio del aprendizaje a partir del funcionamiento cerebral y el contexto en que se desenvuelve quien aprende; así que esta ciencia se convierte en un nuevo

paradigma para los maestros, sólo que los neurocientíficos no están en los salones de clase y los maestros, en general, no estudian ni investigan en neurociencias; sin embargo, con el paso de los años se ha podido conjuntar esfuerzos y poco a poco, se ha logrado que cada día más docentes volteen su mirada a los aportes de la neuroeducación.

Actualmente, no basta con que el profesor enseñe, sino debe enfocar sus esfuerzos en que el alumno aprenda, y que mejor que hacerlo con base en las investigaciones neurocientíficas que han ido surgiendo.

Las actividades que pueden favorecer el funcionamiento cerebral para aprender se categorizaron en cuatro líneas de acción: las tendientes a conocer el cerebro (características y funcionamiento), las que atienden las características generales del cerebro, las que conllevan estrategias neurodidácticas y las que colaboran en aspectos relacionados con el aprendizaje como la atención, la memoria, las emociones, la motivación y la educación en valores. El maestro interesado en aplicar la neuroeducación en el proceso enseñanza-aprendizaje que lleva a cabo día a día con sus alumnos, puede ver beneficiado su trabajo si atiende y pone en marcha las recomendaciones de estas líneas de acción.

Entre las principales cosas a saber del cerebro está su conformación externa e interna, y las funciones de cada uno de las estructuras que lo conforman, cómo se lleva a cabo el aprendizaje y las características principales del cerebro en relación con este proceso.

El aprendizaje para la neuroeducación consiste en cambios en las redes sinápticas producidos por estímulos externos e internos que producen cambios en el comportamiento o en el pensamiento; este aprendizaje se aloja en la memoria a largo plazo, en espera de ser utilizado cuando se requiera.

Dentro de las características más importantes del cerebro, en relación con el aprendizaje se encuentran la neuroplasticidad (capacidad de adaptarse de acuerdo con el entorno, lo que implica que el cerebro está en constante aprendizaje), que es susceptible de modificarse de acuerdo a las emociones, que no se puede separar del cuerpo (en el sentido de que uno necesita del otro), que aprende de diferentes formas y de acuerdo a diferentes estilos, que se ve influenciado por aspectos genéticos y ambientales, que se ve estimulado cuando la persona practica las artes en general (de manera especial, la música) y tiene una gran capacidad de almacenamiento (memoria a corto y a largo plazo).

Las actividades que atienden las características principales del cerebro se resumen en utilizar en las clases metáforas, proyectos, actividades lúdicas, debates, dramatizaciones, TICs; presentar la información de manera novedosa y vistosa y vinculada a la vida de los alumnos, proponer actividades retadoras, ejercitar el cerebro con la lectura y el cálculo mental, procurar un ambiente tranquilo en el salón de clases y procurar impartir clases fuera del mismo, considerar las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje en el diseño de las clases, conocer la historia de vida de los alumnos, fomentar la memoria analítica y reflexiva, trabajar entre pares, repasar los conocimientos y evaluarlos, así como incorporar música barroca en la realización de actividades y permitir y fomentar el movimiento y ejercicio físico de manera constante.

Las actividades que implican estrategias neurodidácticas de tipo operativas (organizadores gráficos, mayéutica, mnemotécnica, metáforas, analogías y uso de las TICs), estrategias metodológicas (mapas mentales y conceptuales, y también uso de las TICs) y estrategias socioemocionales de tipo reflexivo, de relajación, de retroalimentación y de sensibilización.

Es importante considerar actividades específicas para generar la atención de los alumnos, para trabajar su capacidad memorística, así como aquellas que contemplen el aspecto emocional, motivacional y valoral de los estudiantes.

La atención se logra fragmentando las clases en pequeños intervalos de tiempo (10 a 15 minutos), realizando descansos entre clases y clase, entre la misma clase, y promoviendo la curiosidad y la sorpresa, entre otras cosas.

Para la memoria y consolidación del aprendizaje se recomiendan el repaso continuo y la utilización de mapas mentales.

En el aspecto emocional se recomiendan dinámicas de conciencia, regulación y autonomía emocional, así como evitar situaciones estresantes que inhiban la iniciativa de aprender y tener un protocolo para atender los conflictos que surjan.

La motivación se puede activar con clases innovadoras y creativas, el reconocimiento del esfuerzo y dedicación de los alumnos y el aprendizaje significativo.

La educación en valores no puede faltar en el salón de clases, para ello el docente hará uso de su experiencia para lograr que los alumnos practiquen habitualmente valores como el respeto, la tolerancia, la empatía y la resiliencia entre muchos otros.

Implementar estas actividades u otras funcionará en la medida que se hagan regularmente y siempre serán las mejores aquellas que en verdad beneficien el aprendizaje de los alumnos. Sin olvidar que la experiencia y cualidades del maestro siempre tendrán influencia en la puesta en marcha de estas u otras actividades.

La neuroeducación presente en las aulas de clases puede lograr aprendizajes más eficaces, duraderos y útiles.



## CAPÍTULO III

### LA NEUROEDUCACIÓN Y LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

---

#### *Consideraciones iniciales*

El inicio de un ciclo escolar, en la educación básica, niveles primaria y secundaria, en México, supone para todo profesor, comprometido con la educación, el reto de llevar a buen puerto al grupo de estudiantes que se le ha encomendado, lo que equivale a que todos los alumnos desarrollen las competencias correspondientes al grado que cursan, que logren los aprendizajes esperados, las tan comentadas competencias, etc.; tarea complicada al tener que ser llevada a cabo en un grupo donde convergen de 30 a 40 estudiantes (o más), cada uno con sus propias características, fortalezas, áreas de oportunidad, antecedentes académicos, conductuales y su propio ambiente familiar, entre otros factores.

El maestro inicia con una serie de actividades que le permitan ir conociendo a sus estudiantes, que van desde dinámicas de presentación hasta preguntas directas acerca de su familia, hábitos de estudio, pasatiempos, etc. En el ámbito netamente académico aplican exámenes diagnóstico, se informan de las calificaciones de ciclos anteriores y preguntas sobre ellos al maestro, maestra o maestros (en caso de las secundarias) que trabajaron con el grupo en otros años; en las escuelas donde se llevan fichas descriptivas, el maestro solicita las correspondientes a su grupo para leerlas y analizar su contenido; cualquier información acerca de su grupo es bienvenida.

Y todo ello con el fin de tener un panorama general de los alumnos que atenderá durante el ciclo escolar que inicia para conducir de una mejor manera el proceso enseñanza-aprendizaje, con todo lo esto implica.

Una de estas actividades iniciales que realiza el profesor, y que ha ido cobrando importancia en algunas escuelas, donde los directores lo solicitan o donde el

mismo profesor lo considera relevante, es identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos; para ello aplica algún test proporcionado por el director, o que encontró en algún libro de orientación y tutoría o de formación cívica y ética o incluso que localizado en internet; la mayor parte de estos test que se circulan y se aplican permiten ubicar a los alumnos en visuales, auditivos y kinestésicos; es decir, buscan determinar cómo aprende mejor el alumno, sí de manera visual, auditiva o kinestésica, respectivamente.

Algunos profesores solo aplican el test y los resultados que arroja se quedan en un cumplimiento administrativo más; otros, obtienen resultados sobre los estilos de aprendizaje y los utilizan para proponer, en sus clase, estrategias didácticas o estrategias de enseñanza acordes a las características que presentan sus alumnos; pero hace falta preparación para obtener el máximo beneficio de esta información; ya que no solo es decir que en el grupo predominan los alumnos auditivos, por poner un ejemplo, o decir el estilo de cada alumno.

La aplicación de este tipo de test y el esfuerzo de algunos profesores por adecuar su enseñanza de acuerdo a los estilos mencionados no está mal; ya que, indudablemente, las personas son diferentes, aunque tengan la misma condición de seres humanos y compartan algunas características, no hay un ser humano igual a otro, cada uno tiene un género, sus propios rasgos físicos, propios sentimientos, emociones, carácter, en fin, existen muchas características que los hace diferentes; y esto mismo es lo que confluye en un salón de clases, grupos donde existe diversidad, un grupo de alumnos diferentes; y si son diferentes, es lógico pensar que tienen una peculiar manera de aprender; así que bien se puede decir, englobando los conceptos anteriores, que efectivamente existe un estilo propio de aprender; pero queda pendiente demostrar que esto mejora la calidad del proceso enseñanza aprendizaje.

Y es que existen investigadores que consideran que aplicar un test de estilos de aprendizaje, no sirve de mucho, sustentando sus discursos en que no existe bases

convincientes para ello o en que catalogar a los alumnos en un estilo determinado no ayuda si el docente, como ya se mencionó, no está suficientemente preparado para hacer uso de esa información; pero independientemente de esto, siempre habrá docentes que seguirán determinando el estilo de aprendizaje de sus estudiantes.

Por otra parte, cuando se busca definir el concepto de estilos de aprendizaje, aparece cierta dificultad, ya que cada investigador elabora su propio concepto; y aunque coinciden en que es una peculiar manera de cómo se percibe y cómo se procesa la información que recibimos; lleva a que no sólo existen alumnos visuales, auditivos o kinestésicos, que es la clasificación más común; sino que aparecen otras clasificaciones que atienden a diferentes modelos de acuerdo a su autor.

Si un profesor indaga más en el tema, se dará cuenta de la existencia de varios de éstos modelos, entre ellos se puede mencionar los de Felder y Silverman, Kolb, el de Bandler y Grinder y, el de Gardner; pero independientemente de la clasificación que éste elija, existe una perspectiva, relativamente nueva, para abordar el tema, la neurociencia, ya que esta ciencia concibe al cerebro como el responsable del aprendizaje y del conocimiento, y aunque la información se percibe por los sentidos, los procesos cerebrales son los que se encargan de que la información sea asimilada y pueda convertirse en un aprendizaje; así que valdría la pena estudiar los estilos de aprendizaje considerando el funcionamiento cerebral, y así, el docente podrá contar con mayor información para explotar el estilo de aprendizaje de cada uno de sus alumnos, en beneficio de ellos mismos.

De hecho, existen modelos de estilos de aprendizaje que tiene que ver con el funcionamiento cerebral, tal es el caso de los modelos del cerebro triuno de MacLean, el de los hemisferios cerebrales o el modelo del cerebro total de Herrmann; algunos investigadores los llaman estilos cognitivos o estilos cerebrales.

Cada uno de estos modelos, tanto los primeros que se mencionaron, como los últimos, cuentan con instrumentos para determinar los estilos de aprendizaje que los mismos modelos proponen; a excepción del modelo del cerebro triuno, que más que nada es una manera de concebir al cerebro humano, donde se señalan tres partes o cerebros que lo conforman, con funciones diferentes para cada una de ellas.

El maestro que haga uso de este paradigma, tiene que considerar que los estilos de aprendizaje pueden cambiar y que no se puede señalar a un alumno con determinado estilo y que solo de esa manera va a aprender; antes bien, debe considerar el potenciar otros estilos de aprendizaje en el alumno.

Para ello y para aprovechar el conocimiento de los estilos de aprendizaje de los alumnos, el maestro tiene que prepararse, investigar; en especial se propone que lo haga en el campo de las neurociencias, para que, primeramente identifique su propio estilo de aprendizaje y su propio estilo de enseñanza, luego para que tenga un panorama general de los modelos que existen, después, para que busque, indague o piense sobre qué aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje se puede incidir en beneficio de los estudiantes y de él mismo; y por último, para que haga los cambios necesarios en sus clases.

No hay que dejar de considerar que las neurociencias han venido aportando mucho en área educativa, pero no es la panacea de la educación; son más bien una serie de conocimientos y aportaciones que permiten generar una nueva visión para que el profesor cuente con elementos diferentes para afrontar su trabajo, centrándose en el funcionamiento de su propio cerebro y el de sus alumnos.

## **Argumentación**

Al inicio de todo ciclo escolar en México, es común que los maestros de educación básica de nivel secundaria dediquen las primeras clases del curso a conocer a sus alumnos, para que, conjuntando su formación y experiencia profesional con las características individuales de sus alumnos, puedan hacer una planeación general que permita conducir al grupo, de la mejor manera posible, al logro de los objetivos planteados; y es que como Sciotto, E. y Niripil, E. (2014) afirman:

Asumir por primera vez la conducción responsable de un grupo de alumnos, sin importar el nivel del cual se trate, significa un súbito enfrentamiento entre nuestro marco teórico, sutilmente construido sobre la base de teorías elaboradas las más de las veces en contextos diferentes del de nuestro ejercicio profesional, y la realidad de un grupo de individuos condicionados por circunstancias familiares, sociales, económicas culturales, étnicas, geográficas,, y predispuestos por factores biológicos, genéticos, nutricionales, etc. (p.15).

Y aunque se refieren al primer grupo en la vida de un profesor, bien se puede aplicar a cualquier nuevo grupo, ya que no existe un grupo igual, incluso el mismo grupo en otro año escolar presenta diferencias, así que todos los grupos son diferentes y bien podrían considerarse el primer grupo de cada maestro.

Entonces el maestro aplica en su grupo dinámicas de presentación e integración, les preguntan a sus alumnos sobre su materia favorita, sus gustos, sus pasatiempos, en que ocupan su tiempo libre, donde y con quien viven; tiene pláticas con cada uno de ellos para conocer algunas características de su ambiente familiar, etc.; pero también indaga lo que tiene que ver con su nivel académico y conductual, leen las fichas descriptivas de ciclos anteriores y platican con los maestros que han trabajado con ese grupo.

Y no puede faltar la aplicación de una evaluación diagnóstica, años atrás porque el director de la escuela lo solicitaba o por iniciativa del propio profesor, en los últimos años porque así lo ha determinado la autoridad educativa.

Desde el 2015 el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación señala: “La Prueba Planea Diagnóstica es una herramienta cuya finalidad es complementar las actividades de evaluación que el docente realiza en el aula, para obtener un diagnóstico del aprendizaje y favorecer el mejoramiento de su práctica pedagógica” (p. 1). Y aunque esta prueba está diseñada para los alumnos de cuarto grado de primaria, la autoridad educativa sugiere que se lleve a cabo en todos los grados de primaria y secundaria, con instrumentos de evaluación diseñados por el propio docente.

En los trabajos de los Consejos Técnicos Escolares del ciclo escolar 2016-2017 se hace énfasis en esta evaluación “Al inicio del ciclo 2015/2016 se promovió la realización de una evaluación sistemática de los aprendizajes de los alumnos para establecer un diagnóstico del grado de avance en cada uno de ellos. En este año la sugerencia es volver a realizar esta actividad” (SEP, 2016. p. 31).

El empezar a conocer al grupo y la evaluación diagnóstica son dos puntos clave en la organización del trabajo docente ya que permite que el profesor cuente con “... información sobre el nivel de conocimientos y habilidades que los escolares poseen relacionados con los aprendizajes esperados y los contenidos del curso y la asignatura que comenzarán” (Hernández, G. 2013, p. 1); así como tener idea o una aproximación de cómo están en otros aspectos que intervienen en el rendimiento académico de los alumnos tales como salud, alimentación, ambiente familiar, conducta, etc.

Dentro de estas actividades iniciales al ciclo escolar, ha venido tomando cierto auge el que los profesores determinen el estilo de aprendizaje predominante de cada uno de sus alumnos y del grupo en general; basándose en la aplicación de algún test que bien se pueden localizar en internet, en bibliografía del tema o van circulando de mano en mano entre los docentes. El objetivo de estos test es determinar cómo aprenden los alumnos; y en general, los resultados permiten ubicarlos como visuales, auditivos o kinestésicos.

Los resultados obtenidos acerca de los estilos de aprendizaje, pueden terminar en una simple entrega administrativa al director escolar donde le indique la cantidad de alumnos de cada estilo o que el docente sea el que los guarde para presentarlos en la primera sesión del Consejo Técnico Escolar, como un elemento más de su diagnóstico; pero afortunadamente, existen maestros que buscan sacar provecho de ellos, así que se basan en estos estilos para que en sus clases propongan actividades diversas, de tal manera que atiendan alumnos de los tres estilos de aprendizaje; en otras palabras, los toman en cuenta a la hora de planear sus clases. Ante esto, Gallego, D. (2013) dice que:

La primera pregunta que debemos formularnos es si el docente, que va a aplicar la metodología de los Estilos de Aprendizaje, tiene una formación y capacitación en el tema. “Pasar” un cuestionario a los alumnos y tabularlo, según las normas que te facilitan, es una tarea no complicada, pero insuficiente. Hemos conseguido unos resultados que hay que saber interpretar correctamente. Creemos imprescindible que el docente realice el autoanálisis de sus Estilos de Aprendizaje para comprender cuáles son sus decisiones y estrategias preferidas de enseñanza. (p. 3).

Así que no basta con planear actividades para alumnos con predominancia visual, auditiva o kinestésica, mucho tiene que ver con el estilo de enseñanza del profesor y con otros factores; sin embargo, los intentos de estos maestros por atender la diversidad que aparece en sus aulas es loable, ya que no hay lugar a duda de que todas las personas, alumno incluidos, tienen características que los hacen diferentes a los demás; comenzando desde el aspecto físico y pasando por los aspectos sentimentales, emocionales, intelectuales y espirituales. Y si las personas son diferentes, resulta lógico pensar que también se tiene una particular manera de asimilar la información que recibe, de aprender, de conocer, de hacer y de convivir, o sea que cada alumno tiene su propio estilo de aprender.

Solo que no hay resultados contundentes de los profesores que se apoyan en adecuar la enseñanza considerando los estilos de aprendizaje de sus alumnos, ni investigaciones convincentes que lo avalen, para asegurar que es una solución para que el alumno adquiera los conocimientos, habilidades y destrezas que

requiere o que colabore a mejorar la calidad de la enseñanza, al respecto Salas, R. (2014) dice:

Leyendo la literatura sobre Estilos de Aprendizaje que ha aparecido en los últimos 20 años, uno se percata de que no todo ha sido alabanzas o loas al constructo llamado Estilos de Aprendizaje. En el trayecto han ido surgiendo una serie de obstáculos instalados por formadores de profesores, analistas educacionales y académicos universitarios. Muchas de estas críticas se han venido repitiendo últimamente como una especie de eco descontrolado. (p. 334).

En esta misma obra, en las páginas 334-342, Salas, R. habla de diferentes investigadores que no consideran de utilidad el detectar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, entre otras cosas porque no hay argumentos convincentes, es algo intuitivo, que enseñar de acuerdo al estilo es ineficiente, que gran parte de la información que se cita es producto de tesis doctorales, que los test son innecesarios y pueden conducir a catalogar a los alumnos como aprendices de un tipo u otro, que si bien ayudan a reforzar las fortalezas del alumno, no apoya sus debilidades y que falta integrar los test a una teoría total de estilo de aprendizaje; pero independientemente de estas opiniones, siempre habrá profesores que determinen el estilo de sus alumnos y que sigan intentando sacar provecho a los resultados; y una opción que se tiene para lograrlo es conjuntar los estilos de aprendizaje con las aportaciones de la neurociencia; ya que como afirma Matamoros, C. (2013):

Los estudios de neurociencias hoy ofrecen referentes sobre la neurología, neurobiología, neurociencia cognitiva, neuropsicología vista desde el sistema límbico y su relación con la corteza cerebral en unidad de lo afectivo- cognitivo y la neuropsicopedagógica vista desde la actuación en el proceso de aprendizaje, estilos de aprendizaje, interdisciplinariedad para la recepción, organización y proceso de la información y en términos de neurociencia cognitiva con fines instructivo- educativos, en la búsqueda efectivo comprensiva de los procederes para aprender. (p. 9).

Y es que si bien se ha dicho que los estudiantes tienen características distintas, también tienen cosas en común; por ejemplo, todos utilizan el cerebro, Mora, F. (2013) sostiene: "... Hoy cabe ya poca duda de que aprender, memorizar,



enseñar, educar y adquirir todo el amplio arco del conocimiento lo elaboran las personas con sus cerebros.” (p. 11); o sea que, el cerebro es el órgano responsable del aprendizaje, así como del conocimiento, de las emociones y sentimientos, además de actuar como el regulador de todas las funciones orgánicas del cuerpo humano. Entonces, estudiar e investigar los aportes de la neurociencia, en este caso, en el campo de los estilos de aprendizaje puede ser de utilidad para los profesores, tal como el Instituto de Enlaces Educativos I-INC-02, s.f. menciona:

Lo más importante para un educador es entender a las neurociencias como una forma de conocer de manera más amplia al cerebro ~cómo es, cómo aprende, cómo procesa, registra, conserva y evoca una información, entre otras cosas~, para que a partir de este conocimiento mejore las propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en el aula. (p. 95).

Siguiendo adelante, en la literatura aparecen muchas investigaciones en el tema de los estilos de aprendizaje, Matamoros, C, (2013), expresa:

Varios profesionales han referido estudios sobre estilos de aprendizaje y estrategias de enseñanza, sus inicios datan de la primera mitad del siglo XX, específicamente su primicia está considerada en los estudios de Hernan Witki en 1954. Desde posicionamientos teóricos y reflexiones se confieren a los estilos de aprendizaje en similitud, términos como: estrategias de aprendizaje, procederes en el aprendizaje, perfiles de aprendizaje, etc. (p. 8).

Ante tanta similitud con otros términos, es lógico pensar que no existe una definición única para este concepto porque los diferentes autores no se ponen de acuerdo; pero Salas, R. (2014), menciona que “La mayoría coincide en que se trata de cómo la mente procesa la información o cómo es influida por las percepciones de cada individuo” (p. 21); lo que lleva a pensar nuevamente en la neurociencia al hablar de proceso mental; pero también a hablar de los sentidos del cuerpo humano cuando menciona la percepción, viniendo a la mente los estilos visual, auditivo y kinestésico y, por otra parte, permite darse cuenta de que estos estilos, quizá sean de los más conocidos en el ámbito educativo de México y también de los que haya más test para identificarlos; más nos son los únicos.

En realidad existen diferentes modelos de estilos de aprendizaje, estudiados y trabajados por diversos investigadores, a continuación se presenta algunos de los más conocidos, así como una descripción de las características de cada estilo.

El Modelo de Felder y Silverman

Clasifica a los estilos de aprendizaje a partir de cinco dimensiones.

DIMENSIONES	ESTILOS DE APRENDIZAJE
Tipo de información	Sensitivos o Intuitivos
Tipo de estímulos preferenciales	Visuales o Verbales
Forma de organizar la información	Inductivos o Deductivos
Forma de procesar y comprender la información	Secuenciales o Globales
Forma de trabajar con la información	Activos o Reflexivos

La Secretaría de Educación Pública (2004) especifica las características de estos estilos de aprendizaje:

1. Sensitivos: Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos; les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles; gustan de trabajo práctico (trabajo de laboratorio, por ejemplo); memorizan hechos con facilidad; no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.  
Intuitivos: Conceptuales; innovadores; orientados hacia las teorías y los significados; les gusta innovar y odian la repetición; prefieren descubrir posibilidades y relaciones; pueden comprender rápidamente nuevos conceptos; trabajan bien con abstracciones y formulaciones matemáticas; no gustan de cursos que requieren mucha memorización o cálculos rutinarios.
2. Visuales: En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc.; recuerdan mejor lo que ven.  
Verbales: Prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.

3. **Activos:** Tienen a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.  
**Reflexivos:** Tienen a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella, prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos.
4. **Secuenciales:** Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.  
**Globales:** Aprenden grandes saltos, aprendiendo nuevo material casi al azar y “de pronto” visualizando la totalidad; pueden resolver problemas complejos rápidamente y de poner juntas cosas en forma innovadora. Pueden tener dificultades, sin embargo, en explicar cómo lo hicieron.
5. **Inductivo:** Entienden mejor la información cuando se les presentan hechos y observaciones y luego se infieren los principios o generalizaciones.  
**Deductivo:** Prefieren deducir ellos mismos las consecuencias y aplicaciones a partir de los fundamentos o generalizaciones. (p. 21).

### Modelo de Kolb

Este modelo es un ciclo que considera dos dimensiones, la percepción del contenido a aprender y el procesamiento de ese contenido; donde, la percepción puede ser una experiencia concreta o una conceptualización abstracta y, el procesamiento, puede darse desde la experimentación activa o de la observación reflexiva. Combinado estos cuadrantes del ciclo, Kolb define cuatro tipos de aprendizaje, que responden a las siguientes características, según Muñoz, B. y Sánchez, L. (2001):

Tipo I: observación reflexiva. Aprender viendo y escuchando  
Entienden el significado de ideas y situaciones con una observación cuidadosa y descripción imparcial de éstas. Disfrutan intuyendo el significado de situaciones e ideas, y son buenos para ver sus implicaciones. Ven las cosas desde diferentes perspectivas, para apreciar diferentes puntos de vista. Les gusta contar con sus propios pensamientos y sentimientos para formar opiniones. Son pacientes e imparciales, y considerados muy pensativos. Toman el sentido de una experiencia para reflexionar en ésta y pensar sobre la misma.

Tipos II: conceptualización abstracta. Aprender pensando

Usan la lógica, ideas y conceptos. Son buenos para la planificación sistemática, manipulación de símbolos abstractos y análisis cuantitativo. Valoran la precisión, el rigor y la disciplina de ideas analizadas, y la calidad y estética de un sistema conceptual ordenado. Toman información analizando, observando y pensando.

Tipo III: experimentación activa. Aprender actuando

Son activamente influidos por la gente y por situaciones cambiantes. Aceptan riesgos para lograr sus objetivos. Influyen en el ambiente que les rodea y les gusta ver resultados. Usan información nueva para tener una experiencia inmediata.

Tipo IV: experiencia concreta. Aprenden sintiendo

Se relacionan bien con otros. Frecuentemente son buenos para tomar decisiones y funcionan bien en situaciones no estructuradas. Aprender cuando se relacionan con la gente y cuando se sienten involucrados en situaciones reales. Tienen una mente abierta para enfocar la vida. Absorben información a través de la experiencia directa, haciendo, actuando y sintiendo. (p. 3-4).

Estos tipos de aprendizaje dan lugar a cuatro estilos de aprendizaje, cuyas características quedan integradas en los estilos de aprendizaje mencionados.

TIPOS DE APRENDIZAJE	ESTILOS DE APRENDIZAJE
Experimentación activa y Conceptualización abstracta	Convergente
Experimentación concreta y Observación reflexiva	Divergente
Observación reflexiva y Conceptualización abstracta	Asimilador
Experimentación concreta y experimentación activa	Acomodador

### Modelo de Gardner

Propone nueve estilos de aprendizaje que corresponden a nueve inteligencias (primeramente eran siete) que utilizan las personas para conocer el mundo; por eso también es llamado modelo de las Inteligencias Múltiples; las cuales se describen en De Limongelli, M y Waipan, L. (2012):

### Inteligencia Interpersonal

Habilidad para vincularse, establecer contacto con las personas, entenderlas y poder trabajar con ellas. Cooperar en grupos y en equipos. Capacidad de sentir empatía, de “leer a las personas”. Capacidad para comprender a los demás.

### Inteligencia Intrapersonal

Habilidad para comprenderse y conocerse a sí mismo. Reconocerse en forma realista. Saber para qué se es bueno. Tener confianza y fe en sí mismo. Reconocer el propio interior. Autoobservación crítica. Autoconciencia. Comprensión de la propia naturaleza.

### Inteligencia Kinestésica-Corporal

Capacidad de utilizar el cuerpo o partes de él. Pensar con el cuerpo. Ser ágil con el cuerpo. Aprender mediante el “hacer”. Capacidad de lograr la unión con el cuerpo. Coordinar movimiento con plasticidad y armonía (generales y manuales)

### Inteligencia Verbal-Lingüística

Habilidad con las palabras y con el lenguaje oral y escrito. Posibilidad de expresar claramente los pensamientos con la palabra. Gardner dice que el lenguaje es una “instancia preeminente de la inteligencia humana”. Capacidad de explicar conceptos, de armar metáforas. También se incluyen en las habilidades lingüísticas: vocabulario, ortografía y gramática. Inteligencia del locutor, del orador, de los comentaristas, etc. Capacidad para hablar, escuchar, leer.

### Inteligencia Lógico-Matemática

Gardner opina que esta amplia inteligencia comprender en forma interrelacionada: la Matemática, la Ciencia y la Lógica. Habilidad con los números, para razonar, resolver operaciones abstractas, resolver situaciones problemáticas. Percibe y plantea hipótesis, emplea la estimación, las operaciones complejas, domina conceptos sobre cantidad y tiempo. Usa el pensamiento deductivo y secuencial.

### Inteligencia Naturalista.

Respeto, cuidado y amor por la Naturaleza. Competencia para reconocer flora y fauna. Disfrute de la Biología y la Ecología. Sensibilidad para identificar formas naturales y, también, las características geológicas de la Tierra.

### Inteligencia Visual-Espacial

Habilidad para conocer el mundo por medio de imágenes visuales, colores y formas. Habilidades de discriminación visual, proyección y razonamiento espacial. Pensar en términos gráficos, aspectos tridimensionales y crear formas. Decodificar gráficos, tablas, mapas y diagramas. Disfrutar del dibujo, la pintura o la escultura.

### Inteligencia Musical

Capacidad de expresarse por medio de la música. Interés por los sonidos y disposición para explorar y aprender a través de la música. Capacidad de interpretar temas musicales con la propia voz o instrumentos. Disfrutar de la música. Recordar melodías. Tener buen sentido del ritmo.

### Inteligencia Existencial

Capacidad de interesarse en cuestiones trascendentes en circunstancias determinadas. La inquietud por cuestiones esenciales, la capacidad de situarse en relación con las más extremas facetas del cosmos, y situarse uno mismo en relación con determinadas características existenciales de la condición humana. Esto es lo que Gardner ha definido últimamente como Inteligencia Existencial: se relaciona con el interés por el significado de la vida y de la muerte. (p. 125-127).

### Modelo de Bandler y Grinder

También conocido como modelo de Programación Neurolingüística o modelo VAK; siglas que corresponden a visual, auditivo y kinestésico respectivamente, que son los estilos que maneja este modelo; siendo uno de los más conocidos por los profesores de educación básica en México. Un breve resumen de lo que implica cada estilo se puede encontrar en Vamos México (2005):

-Visual. La persona aprende mejor usando la vista: leyendo, observando imágenes, registrando formas, subrayando o escribiendo con diferentes colores.

-Auditivo. A la persona le resulta más sencillo entender y recordar lo que escucha. Al estudiar prefiere repetir en voz alta la información. Si alguien le lee, puede concentrarse con facilidad.

-Kinestésico. La persona necesita moverse, hacer algo mientras aprende. Escribir, manejar objetos, sentir texturas o formas, saborear, oler. (p. 73).

Existen otros modelos que surgen del campo de las neurociencias, algunos investigadores, los llaman estilos cognitivos, mientras que Salas, R. (2014) opta por llamarlos estilos cerebrales en virtud de que se enfocan en que los estudiantes utilizan determinadas estructuras del cerebro cuando se encuentran en situaciones de aprendizaje o en la solución de problemas; estos modelos son los del cerebro

triuno de MacLean, el de los hemisferios cerebrales y el del cerebro total de Herrmann.

### Modelo del cerebro triuno de MacLean

Es un modelo que propone que el cerebro está conformado, en realidad, por tres cerebros, estructuras o niveles: la neocorteza, el sistema límbico y el reptiliano; integrados en uno solo; pero cada uno con funciones muy específicas; Velázquez, B.; Calle, M. y Remolina, N. (2006) comentan:

... la neocorteza compuesta por el hemisferio izquierdo y el hemisferio derecho.

El primero está asociado a procesos de razonamiento lógico, funciones de análisis-síntesis y descomposición de un todo en sus partes; en el segundo, se dan procesos asociativos, imaginativos y creativos, asociados con la posibilidad de ver globalidades y establecer relaciones espaciales.

El segundo nivel o estructura lo conforma el sistema límbico, el cual está constituido a su vez por seis estructuras: el tálamo, la amígdala, el hipotálamo, los bulbos olfatorios, la región septal y el hipocampo. En este sistema se dan procesos emocionales y estados de calidez, amor, gozo, depresión, odio, entre otros y procesos relacionados con las motivaciones básicas.

El tercer nivel o cerebro reptiliano, está conformado por el cerebro básico o sistema reptil en el cual se dan procesos que dan razón de los valores, rutinas, costumbres, hábitos y patrones de comportamiento del ser humano. (p. 4).

Ruíz, C. (s.f.) citado por Gómez, J. (2004) los sintetiza considerando a la neocorteza como el cerebro que rige la parte intelectual, el sistema límbico el que se encarga de la parte afectiva y el reptiliano como el responsable de la acción.

El funcionamiento de estas estructuras se considera importante en el campo del aprendizaje, Velázquez, B.; Calle, M. y Remolina, N. (2006) afirman:

La teoría del Cerebro Triuno concibe la persona como un ser constituido por múltiples capacidades interconectadas y complementarias; de allí su carácter integral y holístico que permite explicar el comportamiento humano desde una

perspectiva más integrada, donde el pensar, sentir y actuar se compenetran en un todo que influye en el desempeño del individuo, tanto en lo personal y laboral, como en lo profesional y social. A través del uso de estas múltiples inteligencias, el individuo es capaz de aprovechar al máximo toda su capacidad cerebral, para ello los docentes deben crear escenarios de aprendizaje variados que posibiliten el desarrollo de los tres cerebros. (p. 232).

Así que mientras aprenden, los estudiantes piensan, sienten y actúan, por lo que es conveniente considerar los tres aspectos en el diseño de las actividades de aprendizaje.

### Modelo de los hemisferios cerebrales

El cerebro se divide, anatómicamente, en dos hemisferios, el derecho y el izquierdo y este modelo consiste en determinar el hemisferio predominante; ya que “Cada hemisferio procesa la información que recibe de distinta manera o, dicho de otro modo, hay distintas formas de pensamiento asociadas con cada hemisferio” (Instituto de Enlaces Educativos, II-PC-08, s.f., p. 93).

HEMISFERIO IZQUIERDO	HEMISFERIO DERECHO
Analítico	Intuitivo
Secuencial	Global
Abstracto	Concreto
Realista	Fantástico
Verbal	No verbal
Temporal	Atemporal
Simbólico	Literal
Cuantitativo	Cualitativo

Fuente: Modos de pensamiento de los hemisferios cerebrales (s.f.)



### Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann

Es un modelo que combina la teoría de los hemisferios cerebrales y la del cerebro triuno; considerando cuatro cuadrantes: los dos hemisferios dan origen a los cuadrantes izquierdo y derecho, mientras que la parte cerebral es el cuadrante superior y, la zona límbica corresponde al cuadrante inferior. Cada uno de estos cuadrantes tiene funciones propias, tal como se señala a continuación:

CUADRANTES	CARACTERÍSTICAS
Izquierdo superior	Analítico, se basa en hechos, crítico, cuantitativo, fáctico, lógico, matemático y realista.
Izquierdo inferior	Administrador, concreto, conservador, controlado, detallista, estructurado, lineal, minucioso, ordenado, organizado, planificador y secuencial.
Derecho superior	Artístico, conceptual, creativo, espacial, global, holístico, idealista, imaginativo, integrador, intuitivo, metafórico, simultáneo, sintetizador y visual.
Derecho inferior	Comunicativo, emocional, empático, espiritual, estético, expresivo, humanístico, interpersonal, intuitivo, musical, relacional, sensible y sensorial.

Fuentes: Modificado de Instituto de Enlaces Educativos II-PC-08 (s.f.), Gardié, O. (1998 y 2000) y Salas, R. (2014).

En resumen, este modelo "... es unitario, dinámico e integrador. De acuerdo con él, la creatividad, la inteligencia, el aprendizaje, la toma de decisiones y la solución de problemas requieren de la acción concertada de todo el cerebro: ningún estilo, habilidad o estrategia resulta privilegiado en detrimento de los restantes" (Gardié, 1998).

Sin importar el modelo empleado, a excepción del modelo de MacLean, todos los demás cuentan con uno o más instrumentos para determinar los estilos de aprendizaje, estando al alcance de cualquier docente; por ejemplo en García, J, y Santizo, J. (2009), se hace una breve descripción de algunos de ellos:

MODELO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Modelo de Felder y Silverman	Es un cuestionario de 44 preguntas con dos opciones de respuesta cada una; se conoce como “índice e Estilo de Aprendizaje”
Modelo de Kolb	El instrumento es “Inventario de Estilos de Aprendizaje”, siendo un cuestionario compuesto por doce series de palabras que es preciso ordenar por preferencia. Posteriormente es modificado por su autor para tener resultados más fiables.
Modelo de los hemisferios cerebrales	Torrance, E. Reynolds, C. y Ball, O, (1977), citado por <i>Ibíd.</i> , (p. 7) elaboraron un instrumento que llamaron “Tu Estilo de Aprendizaje y de Pensamiento”, Es un cuestionario de 36 preguntas de opción múltiple con tres posibles respuestas.
Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann	El test se llama “Instrumento de Dominancia Cerebral de Herrmann”, con él se detecta el perfil de combinación de cuadrantes, el cual muestra cuántos y cuáles cuadrantes son dominantes. Tiene 120 preguntas que permiten identificar las cuatro categorías de las preferencias mentales o de los estilos de pensamiento.

Mientras que la Secretaría de Educación del Estado de Veracruz (s.f.), presumiblemente, diseñó o utiliza un test basado en el Modelo de Bandler y Grinder, que consta de 40 preguntas con tres opciones de respuesta, una para estilo visual, otra para auditivo y la última para kinestésico, al final se contabilizan las respuestas para cada estilo.

Y para el Modelo de las Inteligencias Múltiples, sirva de ejemplo el de Guillén, J. (2013) que presenta 48 preguntas, a las que se les asigna una puntuación desde 1 hasta 10, donde el 10 corresponde a una identificación máxima y el uno a la identificación mínima de lo planteado en cada pregunta.

El panorama de los modelos de estilos de aprendizaje, permite hacer una serie de recomendaciones o sugerencias dirigidas al profesor que determina los estilos de sus alumnos para que la información que obtiene sea mejor aprovechada en beneficio de sus enseñanza y del aprendizaje de sus alumnos.

En primera el docente requiere ser consciente de que los estilos de aprendizaje no son inmutables, pueden cambiar a lo largo de un periodo de tiempo; además de que, todos los seres humanos tienen ciertos estilos más desarrollados que otros, pero eso no implica que no pueda desarrollar aquellos por lo que no muestran tanta preferencia; por lo tanto, no deben ser utilizados para encuadrar a los alumnos en determinado estilo, de manera tal que se piense que solo bajo este esquema será capaz de aprender.

En otro punto, se observa, que algunos modelos se centran en las maneras en que el alumno percibe el mundo, mientras que existen otros que determinan cómo procesa y reflexiona sobre la información que recibe; Kotulak, R. (1996) y Wolfe, P. (2001) citados por Arends, R. (2007) hacen esta distinción cuando se refieren a que:

Evidentemente, es importante que los maestros reconozcan que los estudiantes difieren en las maneras en que procesan información y en las formas en que prefieren aprender. Deben hacer un esfuerzo por adaptar su instrucción a los estilos y preferencias de aprendizaje y a la manera en que el cerebro funciona. (p. 51).

Lo que sugiere que los maestros deben considerar más de un modelo, buscando complementariedad, por ejemplo, si el docente determina los estilos visual, auditivo y kinestésico, podría conjuntarlo con el perfil de dominancia de los hemisferios cerebrales, para tener un panorama global de cómo presentar la información al alumno, y que tipo de información presentarle; por ejemplo si se tiene un alumno visual que tiene el hemisferio izquierdo como dominante, puede darle a resolver sudokus para desarrollar la habilidad matemática.

El punto más importante y de mayor trascendencia es el que corresponde a las implicaciones y aplicaciones didácticas de los estilos, donde se considera la aportación de Salas, R. 2014 (p. 347- 377) quien menciona que la idea central de los estilos de aprendizaje es atender la diversidad presente en los estudiantes, por lo que propone una gama de incidencia de los estilos de aprendizaje en algunos

componentes de la educación: como la comunicación, el aprendizaje escolar, la interacción profesor-estudiante, la enseñanza, el currículum, el método didáctico, la identificación del estilo cognoscitivo del profesor, estrategias compensatorias, el disfrute del aprendizaje, el seguimiento del proceso y la evaluación criterial.

### Comunicación

“El reconocimiento del estilo en el área de las relaciones humanas conduce al autoconocimiento, a tener conciencia de nuestras propias fuerzas y debilidades, en otras palabras a conocerse a sí mismo” (p. 348), lo que ayuda en la autoestima del profesor y a comprender sus propias perspectivas; pero también las de sus alumnos. Conociendo los estilos de aprendizaje, el profesor puede utilizar sus cualidades propias y las de sus alumnos para logran mejores resultados en el trabajo.

### Aprendizaje escolar

El profesor que conoce los estilos de aprendizaje, se ocupa en que el alumno aprenda, incentivando el autoaprendizaje y el dominio de destrezas; es decir, trabaja en un ambiente constructivista. Y no solo trabaja para un estilo, sino que busca potenciar estilos opuestos, de tal manera que el alumno utilice las estrategias adecuadas para la tarea que lleve a cabo, aunque no sean las que más domina.

### Interacción profesor-estudiante

Si los estudiantes conocen su estilo de aprendizaje puede ayudarlos a ser más eficiente, ya que les permite conocer sus fortalezas y sus áreas de oportunidad; que pueden ser utilizadas para modificar su manera de estudiar en casa. Y por otra parte, el profesor también tiene su propio estilo de aprendizaje, que permite una conexión o le hace estar desconectado del estilo de los estudiantes; la

sugerencia es que el profesor no se coloque en estilos opuestos al alumno para evitar esa desconexión.

### Enseñanza

Torre, S. (1989) citado en Salas, R. 2014. define al estilo de enseñanza como “Estilo docente son las preferencias o tendencias cognitivo-actitudinales del profesor al afrontar tareas como planificar, modo de enseñar, consideración de la enseñanza, tareas de clase, clima de clase, evaluación” (p. 350), así que el profesor debe interesarse por conocer y ser consciente de su estilo de enseñanza, ya que este tiene repercusión en el aprendizaje de los estudiantes; de tal manera que conociéndolo, pueda modificarlo para que esté en concordancia con el estilo de aprendizaje de sus alumnos.

### Currículum

“Con respecto a los contenidos curriculares de las diversas asignaturas los profesores deberían tener en cuenta las distintas necesidades educativas de los alumnos a partir de la aceptación de sus diferencias individuales” (p. 359); así que sabiendo que los contenidos del currículum son los mismos para todos los alumnos y que en una situación didáctica no todos los alumnos obtendrán el mismo beneficio, entonces será de más utilidad indagar los motivos de tales diferencias.

### Método didáctico

“El método es el puente entre la teoría y la práctica, entre la atención a la diversidad y su concreción en una sala de clases con un gran cantidad de alumnos distintos” (p. 359), es aquí donde entra el que el docente modifique su método didáctico, pero no solo para un solo modelo de estilos de aprendizaje, sino para varios, Arends, R. 2007. sostiene:

Una opción consiste en incorporar modalidades visuales, auditivas, táctiles y cinestésicas a las lecciones. Así también, los maestros pueden aplicar estructuras de tarea de tipo cooperativo como individualista así como estructuras de recompensa. Asimismo, los docentes pueden variar sus lecciones al hacerlas más o menos formales o informales y relacionadas o no con el contexto” (p. 67).

Todo dependerá de las diferencias individuales de sus estudiantes.

### Identificación del estilo cognoscitivo del profesor

Un maestro debe conocerse a sí mismo, conocer sus fortalezas y áreas de oportunidad, y posteriormente, también deberá conocer su estilo de aprendizaje, “Solo conociendo su estilo de aprendizaje podrá el profesor reconocer sus limitaciones, sus sesgos o rigidez en su labor docente y ser capaz de modificar su modus docendi, adaptándolo a las exigencias del estilo de aprendizaje de la inmensa mayoría de sus alumnos” (Doval, L, et al., 1993 citado por Salas, R. 2014, p. 360).

### Estrategias compensatorias

Se trata de que el profesor presente su clase de acuerdo con su propio estilo, lo cual se considera normal; pero eso no debe ser justificación para no atender la diversidad de aquellos alumnos con estilos opuestos al suyo; es decir, buscará actividades, estrategias, métodos para satisfacer las necesidades de sus alumnos, en otras palabras que le imprima un enfoque holístico a la enseñanza, partiendo de su propio estilo.

### Disfrute del aprendizaje

Se trata de que el profesor mantenga un equilibrio en todas las dimensiones de su personalidad, y que no solo se enfoque en el rendimiento de sus alumnos, sino que considere la parte emocional de los mismos. Que disfrute tanto el enseñar, de tal manera que sus alumnos disfruten tanto o más el aprender.

### Seguimiento del proceso

Es llevar un seguimiento de la metodología implementada, que constate quien de sus alumnos se beneficia o quien se perjudica al manejar con su estilo de aprendizaje y de enseñanza, y que en el transcurso del ciclo escolar, vaya modificando lo que tenga que modificarse.

### Evaluación criterial

Un punto de suma importancia, ya que no servirá de nada atender la diversidad del aula tomando como base los estilos de aprendizaje, si las actividades de evaluación no se corresponden con dichos estilos, bien se dice que “El mayor atentado contra la teoría del paradigma de los estilos de aprendizaje y de sus implicaciones didácticas es el uso de pruebas estándares que pretenden medir de manera uniforme y “objetiva” el aprendizaje de todos” (Salas, R. 2014 p. 373), así que hay que buscar y proponer diferentes instrumentos de evaluación acordes con el estilo de aprendizaje de los estudiantes.

Por lo tanto, tomar en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes, no solo es aplicarles un test y obtener resultados de acuerdo al mismo, sino que contempla una verdadera reeducación en este tópico para cualquier profesor, recomendando ampliamente abordar el tema en conjunto con la neurociencia; si es que realmente se quiere obtener un beneficio (aunque no esté científicamente comprobado) en el aprendizaje de los estudiantes y quizá, en una mejora en la calidad educativa de México.

Las neurociencias han venido a impactar el ámbito educativo y, aunque, no resolverán la problemática que se presenta, sí que aporta ideas, conocimientos, sugerencias para ir contemplando a la educación desde otra visión.

## ***Consideraciones finales***

Cada que un maestro de secundaria recibe un grupo, se le propone un reto, que consiste en conducir o en guiar a sus estudiantes al logro de los objetivos planteados, que pueden resumirse en que adquieran los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas necesarias para desarrollar una educación integral que les permita enfrentarse a la vida de una mejor manera. Por otra parte se sabe que para que un alumno aprenda se conjugan varios factores, que no solo tienen que ver con el profesor o con las características del alumno, sino con otros aspectos como el entorno, el contexto, la familia, etc.; ante este panorama, el docente sabe bien que no puede cambiar muchos de estos factores, pero si es consciente de que debe saber de dónde va a partir, por lo que busca construir una base firme, que sirva de cimiento para edificar en cada uno de sus alumnos esas competencias que requieren, y entonces afrontar el reto con los mayores elementos posibles y así poder llegar a la meta.

El docente lleva a cabo varias actividades al inicio del ciclo tendientes a conocer las características de sus alumnos, de su entorno familiar, de sus condiciones sociales y económicas, de su rendimiento académico y de su conducta; una de las principales es la evaluación diagnóstica, que ha venido a ser, junto con el conocimiento de las características de los alumnos, punto clave en la organización del trabajo docente; ya que permite saber los conocimientos previos con los que cuentan los alumnos, las dificultades que han presentado al aprender, sus puntos fuertes y sus debilidades o áreas de oportunidad. Con este panorama el docente puede considerar el reforzar algunos temas, darle prioridad a unos por encima de otros, y sobre todo el cómo lograr que sus alumnos obtengan los aprendizajes esperados, sabiendo las condiciones en las que inicia.

De todas las actividades que el maestro puede hacer al inicio del ciclo escolar, se rescata una que consiste en la determinación de los estilos de aprendizaje de los



alumnos, con la finalidad de adecuar la enseñanza a estos estilos, a través del diseño de estrategias didácticas.

La experiencia como director y docente permite verificar que son cada vez más los centros educativos y los maestros que se suman a conocer los estilos de aprendizaje de sus alumnos, buscando mejores resultados en el rendimiento académico y, por consiguiente, mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los test más conocidos de estilos de aprendizaje y los que más aplican los docentes son los que conllevan a decir si un alumno aprende de manera visual, auditiva o kinestésica, pero no son los únicos y no es de mucha utilidad el aplicarlos si solo terminan en una estadística más; y aunque existen maestros que a partir de ellos, llevan a sus clases imágenes, dibujos o videos para aquellos alumnos visuales, o desarrollan una clase expositiva, llevan una conferencia grabada o incorporan la música para beneficio de los alumnos auditivos o aquellos que llevan material didáctico como tarjetas, bloques, fichas, etc., para que los alumnos kinestésicos tengan material para manipular; no es utilizar el potencial que los estilos de aprendizaje contienen.

Abundan las investigaciones sobre estilos de aprendizaje, donde se consideran términos como estrategias de aprendizaje, procederes en el aprendizaje, perfiles de aprendizaje, estilos cognitivos, estilos cerebrales, etc.; de aquí que no haya una definición única para este concepto. Sin embargo, los diferentes autores coinciden en que es una particular manera que un alumno tiene para aprender mejor, y va desde cómo percibe la información hasta como la procesa en su mente.

A lo largo del tiempo se han ido estableciendo diferentes modelos de estilos de aprendizaje, cada uno de ellos ha sido estudiado, cada uno tiene su test para determinar los estilos, los autores lo han aplicado; algunos tienen semejanza, otros son una “mejora” de uno anterior, otros son totalmente diferentes; pero entre todos han determinado los estilos sensitivo, intuitivo, visual, verbal, inductivo,

deductivo, secuencial, global, activos, reflexivos, convergente, divergente, asimilador, acomodador, interpersonal, intrapersonal kinestésico, lógico, naturalista, musical, existencial, analítico, secuencial, lineal, abstracto, realista, temporal, simbólico, cuantitativo, intuitivo, aleatorio, concreto, fantástico, atemporal, literal, cualitativo, crítico, técnico, controlado, conservador, estructural, detallista, planificado, organizado, emocional, sensorial, humanístico, expresivo, espiritual, sintetizador, metafórico, imaginativo, artístico, auditivo y holístico; o sea una variedad grande de estilos, por lo que el docente debe considerar más de un estilo y no solo conformarse con el visual, auditivo y kinestésico.

Independientemente del estilo, lo importante son las características que presenta cada uno de ellos; ya que son las que el profesor puede considerar como fortalezas y sobre ellas comenzar a basar sus estrategias; sin dejar de lado aquellos estilos no dominantes ya que también se pueden potenciar y puede resultar beneficioso en el proceso de aprender..

Dentro de los modelos que existen, unos se enfocan en la percepción de la información (conocimiento), mientras que otros, se enfocan en como ese conocimiento es procesado en el cerebro para convertirlo en aprendizaje; éstos últimos son modelos que surgen del estudio de las neurociencias, así que estudiar los estilos de aprendizaje dentro de las neurociencias puede ayudar a optimizar los resultados que se obtienen en beneficio del proceso enseñanza- aprendizaje.

Hay que mencionar que al no poder integrar todos estos modelos en una teoría de estilos de aprendizaje, han surgido detractores que no le ven utilidad; pero de las fuentes documentales que se encuentran son más las que tienen algo que decir a favor de los estilos de aprendizaje, que las que tienen que decir algo en contra.

Las recomendaciones para aprovechar la información que arroja determinar los estilos de aprendizaje de los alumnos, se tiene que los estilos no son fijos, así que no se debe quedar como etiqueta el estilo de un alumno y considerar que siempre

va a aprender mejor a partir de ese estilo o, peor aún, que no puede aprender a partir de otro estilo menos desarrollado; otra recomendación, que ya se mencionó, es que el docente no se contente con determinar un solo estilo para cada alumno, sino que busque la complementariedad: se tendrán más elementos para enseñar si se sabe que un alumno es visual, musical, analítico y matemático, a que si solo se queda con el alumno es visual. Otro aspecto es la preparación del maestro, y como a veces el estudiar una maestría, tiene ciertos peros, quizá justificables; el docente de secundaria puede acercarse al conocimiento a partir de la investigación documental y por qué no, aventurarse en el campo experimental con su grupo o grupos en turno, tal como lo ha venido haciendo, pero con una diferencia, que consiste en estar más informado; en especial se recomienda contemplar los aportes de la neurociencia en el área educativa, específicamente en lo que respecta a estilos de aprendizaje.

Dentro de las implicaciones y aplicaciones educativas de los estilos de aprendizaje que pueden contribuir al mejoramiento de la práctica pedagógica comienza con una mejor atención a la diversidad, y se sigue con que incide en la comunicación, el aprendizaje escolar, la interacción profesor-estudiante, la enseñanza, el currículum, el método didáctico, la identificación del estilo cognoscitivo del profesor, estrategias compensatorias, el disfrute del aprendizaje, el seguimiento del proceso y la evaluación criterial, todos ellos componentes de la educación.

Es indudable que no se podrá atender particularmente a cada alumno, en el sentido de llevar estrategias y actividades individuales, ya que los grupos en primaria y secundaria tienen un promedio de 35 alumnos aproximadamente; pero se trata de que el docente comience con conocer sus fortalezas, sus áreas de oportunidad, su propio estilo de aprendizaje y su propio estilo de enseñanza, después conocer el de sus alumnos e ir adecuando la enseñanza a estos estilos; es decir, a pesar de su propio estilo de enseñanza no olvidarse de aquellos alumnos con estilos opuestos al suyo, llevando un seguimiento de los casos favorables con determinadas situaciones didácticas, pero también los casos no

favorables, potenciando estilos menos dominantes de sus alumnos, pero que los pueden llevar a resolver situaciones favorablemente; y a modificarse constantemente.

La atención a la diversidad debe considerarse en la evaluación del conocimiento; ya que sí se hace distinción de acuerdo a los estilos de aprendizaje, justo es que se evalúe de acuerdo a estos estilos y no solamente con pruebas estandarizadas que midan el aprendizaje de todos por igual.

Las neurociencias inciden cada día más en el ámbito educativo, y se presentan como una nueva visión para entender los procesos mentales que tienen que ver con la enseñanza y el aprendizaje.

Hay que agregar que el papel del maestro sigue siendo parte primordial en el proceso enseñanza-aprendizaje, en especial en la educación básica, y que el compromiso, la responsabilidad y el interés que muestre hacia su trabajo será proporcional al éxito de sus estudiantes.

## CONCLUSIONES

El objetivo principal del presente trabajo investigación documental es conocer personalmente la ciencia de la neuroeducación y aplicarla en el proceso enseñanza-aprendizaje; pero a la vez, que otros docentes de educación básica, sientan la misma inquietud de adentrarse en esta ciencia.

Tratar el asunto de que los profesores deben conocer de neuroeducación fue algo personal, algo como decir: -Tienes que saber de neuroeducación; luego, si ya comenzaste a estudiar esta ciencia y te has ido convenciendo de que puedes apoyarte de la neuroeducación para obtener mejores resultados con tus alumnos, la pregunta obligada es, qué se debe saber de esta ciencia, y aunque no se entra en detalles específicos acerca de las partes del cerebro, las estructuras cerebrales y las funciones específicas de las mismas (porque podría resultar demasiado técnico), lo escrito da un panorama general del funcionamiento cerebral, aunado a las actividades que se enlistan y se proponen, se obtiene una muy buena gama de alternativas a considerar para su aplicación en el proceso enseñanza-aprendizaje: Teoría y práctica unidas en beneficio de la educación.

Por último, un poco aparte; pero muy relacionado es el por qué no empezar la aplicación de estos conocimientos con identificar y trabajar con los estilos de aprendizaje de los alumnos, algo que se conoce, más no en la debida magnitud e importancia; y que puede ser la entrada al mundo de la neuroeducación.

Con este panorama, se puede decir que el principal objetivo de la investigación se ha cumplido cabalmente, o al menos la primera parte del mismo; ya que ese proceso, por llamarlo así, que se fue experimentando con esta investigación, se espera que lo experimenten otros maestros al leer el presente trabajo; por lo que la segunda parte del objetivo principal se espera cumplir cuando el trabajo sea divulgado.

Por otra parte, el programa de la maestría permite acceder, de manera formal, al estudio de las neurociencias aplicadas a la educación; en otras palabras al estudio de la neuroeducación. No hay duda de que todo docente comprometido con su trabajo nota de manera inmediata, el enorme potencial que tienen las neurociencias para mejorar, la tan anhelada, calidad en la educación.

Cada una de las asignaturas fue aportando conocimientos que se fueron traduciendo en aprendizajes significativos; los principales fueron:

### *Introducción a las neurociencias*

Constituyó ese primer contacto con esta área del conocimiento; pero desde ahí se vislumbra el potencial que tiene, con las implicaciones educativas y con el tema de las neuronas espejo, como un aspecto interesante relacionado con las emociones y sentimientos.

### *Contexto familiar*

Donde se recalca la importancia de la familia, como primera educadora, partiendo de manera práctica al analizar la propia situación familiar. Posteriormente saber cómo influye la familia en el desarrollo de los niños y adolescentes, así como las repercusiones que el ambiente familiar tiene en su aprendizaje.

### *Teorías del aprendizaje*

Un recorrido histórico de las principales teorías del aprendizaje, desde el conductismo hasta las teorías neuropsicológicas, pasando por el cognitivismo, el constructivismo y las teorías socioculturales.

### Nuevos modelos educativos

El caso de la profesora de Milpillas, pone de manifiesto de que cuando hay disposición por parte del maestro, las cosas son posibles, sin importar las limitaciones que se tengan, y que los resultados son favorables.

### Psicología cognitiva

Donde se pone de manifiesto la importancia de la memoria, el movimiento, los estilos de aprendizaje y la metacognición, términos de todos los días en el campo educativo actual de la educación básica; y que son algunos de los que hay que tomar en cuenta para la implementación de estrategias para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

### Nuevas metodologías de enseñanza en el aula

Con la cual se obtuvo una reafirmación del modelo actual de competencias y el uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs), destacando la formación docente basada en neurociencia, lo que motivo a desarrollar el primer capítulo de esta investigación.

### Anatomía y fisiología del cerebro

Permite adentrarse en mayor profundidad con las estructuras cerebrales para tener un conocimiento más amplio y para despertar el interés de seguir investigando.

### Prácticas de educación familiar

Si la familia es la primera educadora, el trabajo que los maestros lleven con los padres de familia es de vital importancia para los hijos-alumnos; conocer las bases

de la orientación familiar y cómo llevar a cabo procesos de intervención fue el aprendizaje principal que se logró con esta asignatura.

### Neurociencias cognitivas

Lo relevante y significativo fue la teoría y trabajos respecto al trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) que se puede aplicar directamente con los alumnos que lo presentan y, que muchas veces, los maestros no saben cómo tratarlos; además de ser uno de los más comunes en niños y adolescentes.

### Educación inclusiva

La importancia de atender a todos los alumnos, independientemente de sus condiciones es un aspecto en el que las autoridades educativas han venido insistiendo en los últimos tiempos, así que hay que trabajar por lograr escuelas inclusivas, y que mejor que hacerlo a la luz de la neuroeducación.

### Contexto escolar y comunitario

El vislumbrar que la educación del siglo XXI debe ser una educación holista fue lo más significativo de esta materia.

### Neuropsicología del aprendizaje

Permite conocer algunas de las dificultades que se presentan en el aprendizaje, como la dislexia, la disgrafía y la discalculia; y que también pueden disminuir o desaparecer a partir de proyectos de intervención.



### Neuroeducación

Los apartados de qué enseñar y cómo enseñar sientan las bases para un cambio en la práctica docente. La creación de los ambientes de aprendizaje también es un tema a favor del cambio.

### Aprendizaje y desarrollo humano

El papel que juega la familia y la escuela en las emociones y la importancia de éstas en el aprendizaje es una llamada de atención para aquellos maestros que se siguen interesando sólo en cumplir con un programa de estudios, como si eso garantizara que los alumnos aprendieron.

### Intervención en el contexto escolar y comunitario

El conocimiento de los modelos de asesoramiento en instituciones educativas (intervención, facilitación y colaboración) y aprender a ver el trabajo de asesoría académica, orientación educativa y tutoría como parte de la labor docente, que además es benéfica para los alumnos, son las aportaciones de esta asignatura.

### Neurobiología del comportamiento

Destaca el conocer los principales trastornos psicopatológicos de la infancia y la adolescencia, y lo que se puede hacer para disminuirlos. Conocimientos que ayudan a los docentes de educación básica.

Sin olvidar las asignaturas que fueron dando forma al presente trabajo de investigación: Investigación educativa 1 y 2, Tutoría en investigación educativa y Seminario de tesis; donde se fueron sentando las bases de qué tipo de tesis se quería realizar y donde se le fue dando seguimiento a la investigación.

Lo mejor de todo este aprendizaje es que no quedó en algo teórico, ya que al trabajar como docente de telesecundaria se tuvo la oportunidad de ir aplicando algunas cosas con los estudiantes en el aula, al tener la ventaja de ser el único profesor de los alumnos y estar con ellos durante toda la jornada escolar.

Comenzar las clases de manera diferente, sin quitar las rutinas necesarias y convenientes que se van dando en el salón de clases, despertó el interés y atención de los alumnos.

El escuchar música mientras realizan actividades hizo que se llevaran a cabo de una manera más eficiente que cuando no se escuchaba música.

El uso de dramatizaciones para puntualizar y resumir contenidos les permitió a los alumnos desinhibirse y expresarse con mayor confianza, les elevó su autoestima y se motivaron al ver lo que eran capaces de hacer; actividad recomendable porque incluye conocimiento, memoria, expresión y, por consiguiente, aprendizaje.

El trabajo con las emociones permitió un mayor acercamiento y conocimiento de los alumnos, generando confianza entre el profesor y alumnos, así como entre alumno y alumnos.

La disposición del mobiliario de manera diferente y la oportunidad de que cada alumno escogiera su lugar, son aspectos que pueden parecer insignificantes; pero son motivantes para los estudiantes.

El trabajo con alumnos con TDAH fue mejor al estar informado e interesado en cómo atender a este tipo de alumnos.

El hacer actividades donde tuvieron que abandonar su lugar, incluso sin salir del salón de clases, los volvió más activos y dispuestos a trabajar en las actividades que se propusieron.

Las claves para tener éxito en el aprendizaje de los alumnos (al ver y escuchar la conferencia grabada del Dr. Hernán Aldana, para realizar el trabajo de una asignatura) ratificaron que lo que se venía trabajando no estaba mal: el que los alumnos tomaran apuntes, el repasar constantemente y el uso de mapas mentales; pero hay que atender las otras claves y tomarlas en cuenta.

La elaboración de trípticos con información importante para los padres de familia son de gran utilidad para interesarlos en la educación de sus hijos, porque no todos tienen el mismo interés.

Los ejemplos mencionados hacen parecer que todo fue un éxito; pero no es así, en el salón de clases también hubo dificultades, problemas, falta de atención, como en cualquier otro salón normal de clases con adolescentes; pero es importante detenerse en los éxitos más que en los fracasos (los llamaría aprendizajes), hay que ver más lo bueno y menos lo malo.

La investigación no concluye aquí, queda pendiente el ir documentando el trabajo que se realiza con los alumnos, de tal manera que se vaya enriqueciendo y, por supuesto, seguir interesado en el tema, ya que nunca se deja de aprender.

El maestro que inició estos estudios, es otro de quien los concluye, el simple hecho de cambiar el “hay que planear para saber cómo se voy a enseñar” a “hay que planear para saber cómo van a aprender” ya constituye un nuevo paradigma con base en la neuroeducación; paradigma que se irá mejorando con la práctica constante, con el interés por mejorar día a día, con el gusto de servir a los alumnos y con la emoción de ser maestro y poder ayudar a los alumnos que se atienden.

## BIBLIOGRAFÍA

Aldana, H. (2013). Claves para aprender y enseñar teniendo en cuenta el potencial del cerebro. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=cud6MoCot4A>.

[Consulta 13 de enero de 2017].

Arends, R. (2007). *Aprender a enseñar*. Traducción de la séptima edición de Learning to teach. México: Editorial McGraw-Hill.

Barrera, M. & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*, abril, 10(4), México: UNAM. Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/art20.pdf> [Consulta 9 de junio de 2016].

Battro. A. (2006). Las neurociencias y su impacto en la educación. Conferencia de Apertura de los Cursos de Actualización Docente. Argentina: Universidad de San Andrés. Recuperado de: <http://live.v1.udesa.edu.ar/files/escedu/actualizacion-docente/Battro.pdf> [Consulta 20 de marzo de 2017].

Batro, A. (s.f.). Neuroeducación. El cerebro en la escuela. (s/l), Recuperado de: [wiki.laptop.org/images/c/ca/El\\_cerebro\\_en\\_la\\_escuela.final.doc](http://wiki.laptop.org/images/c/ca/El_cerebro_en_la_escuela.final.doc) [Consulta 14 de abril de 2016].

Caine, R. y Caine, G. (s.f.). Los 12 Principios del Aprendizaje del Cerebro-Mente. Recuperado de <http://creactiva.cl/wp-content/uploads/2015/12/Los-12-Principios-del-Aprendizaje-del-Cerebro.pdf> [Consulta 19 de mayo de 2017].

Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La educación, revista digital*, junio, (143), 1-14, Washington D. C., Estados Unidos: Organización de los Estados Americanos. Recuperado de:

[http://www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articulos/neuroeducacion.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articulos/neuroeducacion.pdf) [Consulta 7 de mayo de 2016].

Campos, A. (2014). *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia*. Lima, Perú: Editorial: Ediciones CEREBRUM. Recuperado de: [https://www.unicef.org/bolivia/056\\_NeurocienciaFINAL\\_LR.pdf](https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf) [Consulta el 19 de mayo de 2017].

Campos, A. (s.f.). Neurociencias, desarrollo y educación. Recuperado de: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=Xnhv2-5kpml%3D&tabid=1282&mid=3693> [Consulta: 14 de julio de 2017].

Castejón, O. (2010). Relación cerebro y mente. *Multiciencias*. 10 (Extraordinario), 11-27. Punto Fijo, Venezuela: Universidad de Zulia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90430360016> [Consulta 23 de junio de 2017].

Codina, M. (2014). Neuroeducación en virtudes cordiales. Una propuesta a partir de la neuroeducación y la ética discursiva cordial. (Tesis Doctoral). Universidad de Valencia, España. Recuperado de: <http://www.uclm.es/profesorado/Ricardo/Cursos/CompetenciaProfesionales.pdf> [Consulta 14 de abril de 2016].

CogniFit, (s.f.). El cerebro humano. Recuperado de: <https://www.cognifit.com/es/cerebro> [Consulta: 14 de abril de 2017].

De Limongelli, M y Waipan, L. (2012). *Integrando la neuroeducación al aula*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Bonum.

Ellis, J. (2005). *Aprendizaje humano*. Madrid, España: Pearson.

Escudero, D. (1999). Proyecto docente. Enfoque docente. España: Universidad de Valladolid. Recuperado de:

<https://www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node24.html> [Consulta 20 de marzo de 2017].

Falconi, A. et al. (2017). Las neurociencias. Una Visión de su aplicación en la educación. *Revista Órbita Pedagógica*, enero-abril, 4 (1). Huambo, Angola: Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Huambo. Recuperado de:

<http://revista.isced-hbo.ed.ao/index.php/rop/article/view/491> [Consulta 14 de julio de 2017].

Gallego, D. (2013). Ya he diagnosticado el estilo de aprendizaje de mis alumnos y ahora ¿qué hago? *Revista Estilos de Aprendizaje*, octubre, 6 (12), 1-15. Estados Unidos. Utha Valley University. Recuperado de:

<http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/5> [Consulta 21 de octubre de 2016].

García, J. y Santizo, J. (2009). Instrumentos de medición de los estilos de aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje*, octubre, 4 (4), 1-23. Estados Unidos. Utha Valley University. Recuperado de:

[http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero\\_4/Artigos/lsr\\_4\\_articulo\\_1.pdf](http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_1.pdf) [Consulta 19 de agosto de 2016].

Gardié, O, (1998). Cerebro total y visión holístico-creativa de la educación. *Estudios pedagógicos*. 24, 79-87. Chile. Recuperado de

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07051998000100006> [Consulta 28 de octubre de 2016].

Gardié, O, (2000). Determinación del perfil de estilos de pensamiento y análisis de sus posibles implicaciones en el desempeño de profesionales universitarios venezolanos. *Estudios pedagógicos*. 26, 25-38. Chile. Recuperado de

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052000000100002](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052000000100002)  
[Consulta 28 de octubre de 2016].

Garnett, S. (2009). *Cómo usar el cerebro en las aulas para mejorar la calidad y acelerar el aprendizaje*. Madrid, España: Narcea.

Gilbert, I. (2005). *Motivar para aprender en el aula: Las siete claves de la motivación escolar*. Barcelona, España: Paidós.

Gómez, J. (2004). Neurociencia cognitiva y educación. Guía de trabajo de la Maestría en Ciencias de la Educación. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Lambayeque, Perú.

Guillén, J. (2012). La memoria un recurso fundamental. Escuela con cerebro. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/07/13/la-memoria-un-recurso-fundamental-2/> [Consulta 14 de julio de 2017].

Guillén, J. (2012). Neuroeducación: Estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro. Escuela con cerebro. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/12/27/neuroeducacion-estrategias-basadas-en-el-funcionamiento-del-cerebro/> [Consulta 14 de abril de 2016].

Guillén, J. (2013). Inteligencias múltiples en el aula. Escuela con cerebro. Recuperado de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2013/05/05/inteligencias-multiples-en-el-aula/> [Consulta 19 de agosto de 2016].

Guillén, J. (2014). La atención en el aula: de la curiosidad al conocimiento. Escuela con cerebro. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2014/08/04/la-atencion-en-el-aula-de-la-curiosidad-al-conocimiento/> [Consulta 14 de julio de 2017].

Guillén, J., Pellicer, I. y Forés, A. (2016). 5 propuestas de la neurociencia para mejorar tus clases. Building talent, Educación y Cultura. Recuperado de: <http://www.il3.ub.edu/blog/5-propuestas-de-la-neurociencia-para-mejorar-tus-clases/> [Consulta 14 de julio de 2017].

Hernández, G. (2013). La evaluación diagnóstica. Editorial Santillana. Recuperado de <https://www.santillana.com.mx/articulos/21> [Consulta 19 de agosto de 2016].

Instituto de Enlaces Educativos. (s.f.). Las neurociencias, otra perspectiva para la educación. Guía de Trabajo: Nuevas Metodologías de Enseñanza en el Aula del Programa: Maestría en Educación, Neurocognición y Aprendizaje, II-MEA-06, pp. 45-50. México.

Instituto de Enlaces Educativos (s.f.). Dominancia cerebral y aprendizaje. Guía de Trabajo: Psicología Cognitiva del Programa: Maestría en Educación, Neurocognición y Aprendizaje, II-PC-08, p. 93-94. México.

Instituto de Enlaces Educativos (s.f.). El papel de la escuela en el desarrollo emocional. Guía de Trabajo: Aprendizaje y desarrollo humano del Programa: Maestría en Educación, Neurocognición y Aprendizaje, IV-ADH-17, p. 62-69. México.

Instituto de Enlaces Educativos (s.f.). Introducción las neurociencias. Definición de neurociencias. Clasificación de las neurociencias. Neuroeducación. Guía de Trabajo: Introducción a las neurociencias del Programa: Maestría en Educación, Neurocognición y Aprendizaje, I-INC-02, pp. 15-16, 29-30, 30-32 y 93-95. México.

Jensen, E. (2010). *Cerebro y aprendizaje*. Competencias e implicaciones educativas. (Reimpresión). Madrid, España: Narcea.



Kaiser, I. (2015). *Generaciones. Curso Maestros creativos, alumnos motivados*. México: Universidad Panamericana.

Mallart, J. (2001) Didáctica: Concepto, objeto y finalidades. En Sepúlveda, F. y Rajadell, N. (Coords) *Didáctica General para Psicopedagogos*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, p. 23-57. Recuperado de: <https://docs.google.com/file/d/0BzN7oiMWYWHpNUtCWHB2b0k5NU0/edit> [Consulta 20 de marzo de 2017].

Matamoros, C. (2013). Educación en y para la diversidad. Estilos de aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje*, octubre, 6 (12), 1-15. Estados Unidos. Utha Valley University. Recuperado de <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/8/4/index> [Consulta 21 de octubre de 2016].

Maureira, F. (2014). *Principios de neuroeducación física*. España: Editorial Académica Española.

Modos de pensamiento de los hemisferios cerebrales. (s.f.). Recuperado de <http://www.galeon.com/aprenderaaprender/hemisferios/pensamiento.html> [Consulta 11 de marzo de 2016].

Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Sólo se puede aprender aquello que se ama. Madrid, España: Alianza Editorial.

Morgado, I. (s.f.). Diez sugerencias prácticas, avaladas por la neurociencia, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en cualquier nivel educativo. Recuperado de: <https://siou.unirioja.es/userfiles/files/Cómo mejorar el aprendizaje y la memoria en cualquier nivel educativo I Morgado.pdf> [Consulta 21 de julio de 2017].

Muñoz, B. y Sánchez, L. (2001). Los estilos de aprender. (Nota técnica). IESE Business School. Universidad de Navarra, España. Recuperado de [http://web.iese.edu/BMS/GESCO\\_02/Documentaci%F3n/4b\\_01978300.pdf](http://web.iese.edu/BMS/GESCO_02/Documentaci%F3n/4b_01978300.pdf) [Consulta 14 de octubre de 2016].

Peña. E. (2012). Iniciativa de Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México: Poder Ejecutivo Federal. Recuperado de <http://pactopormexico.org/Reforma-Educativa.pdf>. [Consulta 5 de agosto de 2016].

Organización de los Estados Americanos (2010). Primera Infancia: Una mirada desde la neuroeducación. Materiales para uso en los medios de comunicación, abogacía y sensibilización. (s.l.). Recuperado de: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=QYP8f7bJWe8%3D&tabid=1483> [Consulta 7 de mayo de 2016].

Planea Diagnóstica en Educación Básica (s.f.). Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: [http://planea.sep.gob.mx/ba\\_d/](http://planea.sep.gob.mx/ba_d/) [Consulta 19 agosto de 2016].

Punset, E. et al. ¿Cómo educar las emociones? La inteligencia emocional en la infancia y la adolescencia. Espluges de Llobregat, Barcelona: Hospital Sant Joan de Déu. (p. 45-55). Recuperado de: <http://faros.hsjdbcn.org/es/cuaderno-faro/como-educar-emociones-inteligencia-emocional-infancia-adolescencia> [Consulta 14 de julio de 2017].

Saavedra, M. (2001). Aprendizaje basado en el cerebro. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, X, (1), Santiago, Chile. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/264/26410111.pdf> [Consulta 21 de julio de 2017].

Salas, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios pedagógicos Valdivia*. (s.l.), 29, 155-171, Chile. Recuperado de:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052003000100011](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052003000100011)  
[Consulta 30 de junio de 2016].

Salas, R. 2014. *Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia*. México: Nueva Editorial Iztaccihuatl.

Sciotto, E. y Niripil, E. (2014). *Neuroeducación para educadores*. Argentina: Editorial Bonum.

Secretaría de Educación Pública (2004). Manual de estilos de aprendizaje. Material Autoinstruccional para docentes y orientadores educativos. México: Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública (2011). Plan de estudios 2011. Educación Básica. México: Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública (2013). Lineamientos para la organización y el funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares. México: Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública (2016). Ruta de Mejora Escolar 2016-2017. Educación Secundaria. Fase Intensiva Consejos Técnicos Escolares. México: Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación del Estado de Veracruz, (s.f.). Test de Estilos de Aprendizaje (Modelo PNL) Recuperado de:  
<http://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/09/TEST-ESTILO-DEAPRENDIZAJES.pdf> [Consulta 19 de agosto de 2016].

Tobar, C. (2012). Aulas compatibles con el cerebro. *Revista para el aula*, marzo-2012, 4-5, Quito, Ecuador.

UCSH, 2009. La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje. Santiago, Chile: Universidad Católica Silva Henríquez. Recuperado de: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/la-comprension-del-cerebro-el-nacimiento-de-una-ciencia-del-aprendizaje\\_9789567947928-es#.WXyC5raQxdg](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/la-comprension-del-cerebro-el-nacimiento-de-una-ciencia-del-aprendizaje_9789567947928-es#.WXyC5raQxdg) [Consulta 23 de junio de 2017].

Universidad Popular Autónoma de Veracruz, (s.f.). Proceso Educativo. Guía de Pedagogía de Bachillerato Virtual. México. Recuperado de: [http://www.universidadupav.edu.mx/documentos/BachilleratoVirtual/Contenidos\\_PE\\_UPAV/6Trimestre/PEDA%20I/Unidad2/tema2.pdf](http://www.universidadupav.edu.mx/documentos/BachilleratoVirtual/Contenidos_PE_UPAV/6Trimestre/PEDA%20I/Unidad2/tema2.pdf) [Consulta 20 de marzo 2017].

Vamos México (2005). VI. Diferentes maneras de aprender y de ser inteligentes. Guía de padres. (3), 73. México.

Velázquez, B.; Calle, M. y Remolina, N. (2006). Teorías Neurocientíficas del Aprendizaje y su implicación en la construcción de conocimiento de los estudiantes universitarios. *Tabula Rasa*, julio-diciembre, 5, 229-245. Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/396/39600512.pdf> [Consulta 14 de abril de 2016].

Velásquez, B., Remolina, N. y Calle, M. (2009). El cerebro que aprende. *Tabula Rasa*, julio-diciembre, 11, 329-347. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/tara/n11/n11a14.pdf> [Consulta 22 de julio de 2017].