Segunda edición

La curva del aprendizaje

UN ENFOQUE NEUROEVOLUTIVO Y NEUROCIENTÍFICO

Oscar Picardo Joao, PhD.
Ana María Ábrego, MSc.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL APRENDIZAJE
"Exceptional Education"

ICTI
INSTITUTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA

Segunda edición

La curva del aprendizaje

UN ENFOQUE NEUROEVOLUTIVO Y NEUROCIENTÍFICO

Oscar Picardo Joao, PhD.
Ana María Ábrego, MSc.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL APRENDIZAJE
"Exceptional Education"

ICTI
INSTITUTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
Tecnología, Innovación y Calidad

Misión
La formación de profesionales competentes, innovadores, emprendedores y éticos, mediante la aplicación de un proceso académico de calidad que les permita desarrollarse en un mundo globalizado.

Visión
Ser la mejor universidad salvadoreña, con proyección global, que se caracteriza por la calidad de sus graduados, de su investigación, de su responsabilidad social y de su tecnología.

Consejo Directivo

Presidenta:	MEd. Rosario Melgar de Varela
Vicepresidente:	Ing. Oscar Armando Rivera Andino
Secretaria General:	MEd. Teresa de Jesús González de Mendoza
Primer Vocal:	Dr. e Ing. Mario Antonio Ruiz Ramírez
Segunda Vocal:	Ing. Ruth María Portillo Guevara

Rector
Dr. e Ing. Mario Antonio Ruiz Ramírez

Vicerrectora
Dra. Leticia Andino de Rivera

Secretaria General
MEd. Teresa de Jesús González de Mendoza

Dirección y contacto
Universidad Francisco Gavidia: Calle El Progreso n.° 2748, Edificio de Rectoría, San Salvador, El Salvador.
Tel. (503) 2249-2700
www.ufg.edu.sv

Misión
Diseñar, promover y acompañar iniciativas, políticas, programas y proyectos académicos empresariales para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación que impacten en la productividad y competitividad de El Salvador.

Visión
Ser el instituto científico líder en El Salvador en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Director
Oscar Picardo Joao, PhD.

UFG EDITORES

Coordinación
Claudia Meyer

Diagramación y diseño
Gustavo A. Menjívar

DIRECCIÓN Y CONTACTO
Calle El Progreso n.° 2748, Edificio de Rectoría,
San Salvador, El Salvador, Centroamérica.
Tel.: (503) 2249-2700 y (503) 2249-2716
Correo electrónico: editores@ufg.edu.sv
www.ufg.edu.sv

DE ESTA EDICIÓN

Título: La curva del aprendizaje: un enfoque neuroevolutivo y neurocientífico.

Autores: Oscar Picardo Joao, Ana María Ábrego

Colección: Educación

Segunda edición
©Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI), 2021.

ISBN 978-99923-47-97-3

El contenido y opiniones vertidas en la publicación son responsabilidad exclusiva del autor. Este documento puede ser utilizado atendiendo las condiciones de la Licencia Creative Commons: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Para citar: Picardo, O. y Ábrego, A. (2021). *La curva del aprendizaje: un enfoque neuroevolutivo y neurocientífico*. San Salvador: UFG Editores.

Hecho el depósito que dicta la ley.

Abril 2021, San Salvador, República de El Salvador, Centroamérica.

Consejo de Redacción

Dr. Oscar Picardo Joao
Director del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI-UFG).
Correo electrónico: opicardoj@ufg.edu.sv

Doctorando Rolando Balmore Pacheco
Director de Egresados y Graduados UFG.
Correo electrónico: rpacheco@ufg.edu.sv

Dr. David López
Investigador asociado ICTI-UFG.
Correo electrónico: davidelopez@hotmail.com

Dr. Marlio Paredes
Departamento de Matemáticas de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. Investigador visitante del Simon A. Levin Mathematical, Computational and Modeling Sciences Center, Arizona State University.
Correo electrónico: marlio.paredes@correounivalle.edu.co

Q.E.D. Foundation, Inc.
Choices for Learning; Choices for Life
105 State Route 101A, Unit 1A
Amherst, NH 03031
Phone: (603) 589-9517

November 14, 2019

Dr. Óscar Picardo Joao
Director del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación – ICTI
Edificio de Rectoría, Nivel 2
Calle El Progreso No. 2748
San Salvador, El Salvador, C.A.

Dear Dr. Óscar,

We are pleased to grant you permission to include the materials listed below in your publication "La curva del aprendizaje: un enfoque neuroevolutivo", ISBN: 978-99923-47-80-5, with accompanying citations as presented in the PDF version sent to us on November 13, 2019. Please include the URLs for the All Kinds of Minds web site (www.allkindsofminds.org) and Q.E.D. Foundation web site (www.qedfoundation.org) in your citations.

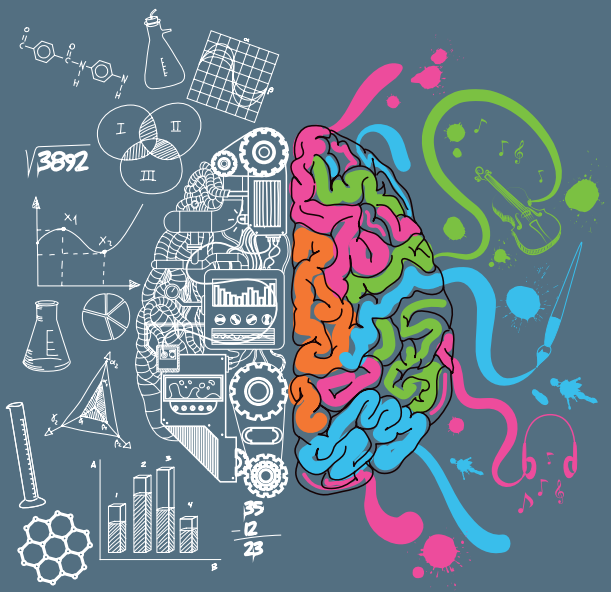
- Five Fundamental Beliefs, All Kinds of Minds *(Participant Workbook, 2016)*
- A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment *(Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018)*
- Guide to Task Analysis *(Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018)*
- Evaluation of Implemented Strategies *(Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018)*
- Examples of Observable Phenomena *(Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018)*
- Consolidated Example of a ND Profile *(Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018)*
- Example of an Action Plan for the Student by Construct *(Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018)*
- Example of Evaluation of a Strategy *(Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018)*
- Overview of the NDFL Constructs *(Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018)*

We look forward to hearing about your success and to continuing our collaboration.

Sincerely,

Kim Carter
Executive Director
Q.E.D. Foundation, Inc.

Creating, inspiring, cultivating, and sustaining cultures of transformational learning where we are all learners, learning changes lives, learning needs to happen in different ways, and learning empowers us.



“Mentes diferentes, aprendizajes diferentes”.
Mel Levine

Dedicado a aquellos padres y madres poco comprendidos, que han tenido fe y esperanza en el aprendizaje de sus hijos, pese a las dificultades. Y a mi hijo JC, mi mejor maestro.
Ana María Ábrego

Dedicado a los docentes que tienen pasión, mística y vocación, y creen que todos los niños pueden salir adelante, a pesar de sus problemas.
Oscar Picardo Joao

Prefacio de la segunda edición

En Latinoamérica –y posiblemente a escala global-, la arquitectura de los sistemas de aprendizaje educativos comenzaron a debilitarse entre finales de los 80 y mediados de los 90. El cierre de las Escuelas Normales como espacios formativos implicaron dos cambios significativos: a) El deceso del paradigma conductista (impacto positivo); y b) La desaparición de los entornos colaborativos formativos (impacto negativo). Por otro lado, Paulo Freire establece un nuevo modelo pedagógico basado en el significado transformador de la pedagogía, pero múltiples resistencias políticas frenan la transformación; así, llegamos a la instauración del nuevo paradigma constructivista basado en las teorías de desarrollo cognitivo temprano de Piaget y Vygotsky, el cual ingresa a los sistemas educativos y a las aulas, pero de forma superficial, a través de dinámicas didácticas y sin conocimiento profundo de la base psicopedagógica.

El escenario anterior, en efecto, debilitó a escala de sistemas educativos y de formación docente el conocimiento y comprensión de cómo aprendemos los seres humanos; así, se formaron maestros muy funcionalistas, que dominan contenidos y técnicas diversas y sofisticadas para enseñar, pero desconocen cómo aprende el ser humano y que sucede en la mente de los niños, adolescentes y jóvenes.

Las ciencias neurológicas han avanzado mucho, y en este libro intentamos aportar una explicación holística, desde aspectos neurocientíficos, fisiológicos y topográficos del cerebro, pasando por las teorías explicativas de Piaget, Vygotsky, Dewey, Gardner, Levine, y Llinás, hasta llegar a nuestro núcleo fundamental: el planteamiento de Mel Levine y sus ochos constructos. Desde aquí aportamos una nueva herramienta de ubicación y medición del aprendizaje: la “Curva Pediátrica Progresiva de Aprendizaje” –un proyecto experimental con rigor científico-, y otros medios aplicados para que padres, madres, docentes, pedagogos, psicólogos y estudiantes, conozcan y comprendan como se desarrolla el aprendizaje y qué sucede en la mente de niños, adolescentes y jóvenes.

Este trabajo surge de la colaboración de varias líneas de investigación y formación entre el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI), del Instituto de Investigación para el Aprendizaje (IIA), *The Center for Transformative Teaching and Learning at St. Andrew's Episcopal School* (CTTL) *y All Kinds of Minds* (Q.E.D/AKOM).

Esperamos que este libro sea útil para los docentes, padres, madres y cuidadores, pero sobre todo para lograr uno de nuestros principios fundamentales: reconocer que hay mentes diferentes y aprendizajes diferentes, y que todos los niños, adolescentes y jóvenes mientras aprenden deben ser mejores y tener derecho a realizarse y ser felices.

Oscar Picardo Joao, PhD. Ana María Ábrego, MSc.

Prólogo

Cuando Oscar me invitó a escribir el prólogo de este libro, dudaba que tenía el perfil académico que se requería para entrar en diálogo sobre cuestiones neurológicas y me di cuenta que no sabía casi nada acerca de uno de los órganos que más valoro. Después de confesar mi ignorancia y que Oscar aceptara mi propuesta de escribir desde una perspectiva más sociológica, tardé varios días en animarme a leer el borrador que me había enviado. ¿Por qué tenía miedo?, ¿por qué pensaba que no tenía la capacidad de entender un texto de este corte?

En primer lugar, debe ser porque asocio el prefijo "neuro" con los campos científicos más complejos. Recordé las dificultades que tenía en las clases de ciencias del bachillerato y lo poco que había retenido de estas materias. Aunque nunca fui diagnosticada con un problema de aprendizaje, había internalizado la creencia que "las ciencias duras no eran para mí". Seguramente acepté este diagnóstico de un maestro, o tal vez de mis padres, en algún momento de mi formación académica inicial, tal como pasa a tantos otros estudiantes. Afortunadamente, encontré mi lugar en las ciencias sociales y seguí estudiando, pero no todos los niños etiquetados de esta forma tienen tanta fortuna.

A pesar de mi miedo inicial, cuando comencé a leer el texto que tienes en tus manos, me sorprendió lo fácil que fue para mí leerlo. Hay que aclarar que mi comprensión e interés en el tema no se debía tanto al descubrimiento de una inteligencia propia que no esperaba encontrar, sino a la claridad de la presentación escrita por Oscar y Ana María. El libro parte de una explicación del funcionamiento del cerebro, como el centro de control de todo ser humano. Es decir, los autores no solo resaltan la importancia de entender cómo funciona el cerebro, sino de comprender su relación con las emociones del niño y factores más allá de su persona, tomando en cuenta su entorno familiar y social.

Vemos cómo el estrés o cualquier amenaza afecta el cerebro y obstaculiza el aprendizaje, una consideración de suma relevancia para educadores trabajando

en contextos de violencia que hoy en día predominan en nuestro continente. ¿Cuántos diagnósticos de trastorno de déficit de atención, por ejemplo, se debían a factores en el ambiente de aprendizaje que pudieron haber sido atendidos antes de tomar la decisión de medicar al niño? Como Oscar y Ana María explican, los elementos que definen el modo de ser y de aprender en un niño incluyen factores culturales y sociales, su vida familiar, amistades, su salud física y mental, niveles de estrés, emociones, la experiencia educativa y su relación con el educador, entre otros. Las causas de un problema de aprendizaje pueden ser identificadas y abordadas para atenderlo; no se debe subestimar la resiliencia de la mente.

A menudo pensamos en el cerebro y el corazón como órganos completamente separados que de pronto se contradicen. La explicación de Ana María y Oscar revela la estrecha conexión entre ellos, con base en las neurofusiones de placer y dolor que influyen tanto en los procesos de aprendizaje. Así, entendemos que "la inteligencia tiene un componente cognoscitivo y un componente emocional". Tal como el trauma y el estrés obstaculizan los procesos de aprendizaje, "las emociones significativas facilitan el almacenamiento de recuerdos y memoria, aspectos vitales para aprender". En este sentido, los autores destacan la necesidad de trabajar el aprendizaje emocional con empatía, junto con el aprendizaje cognitivo intelectual, mediante proyectos de interés para el alumno.

Este libro me llevó a entender el cerebro humano tal como se entiende la tarjeta madre de una computadora; es el centro de operaciones que conecta un sinfín de elementos, acciones y habilidades. Las interacciones sociales, los estados emocionales, la autoestima y el entorno pueden impactar los procesos de aprendizaje tanto como las técnicas y estilos de enseñanza utilizados por el maestro. En ese marco, Oscar y Ana María proponen plantear los errores o debilidades de un alumno como oportunidades, en vez de etiquetarlo como alguien con problemas de aprendizaje. ¿Cómo hubiera sido diferente mi formación académica si viera las materias de biología y química como retos en vez de obstáculos?

El verdadero reto es **resolver el problema de aprendizaje**, con estrategias adecuadas y a su vez eliminar las etiquetas "simplistas, derrotistas, humillantes e

inútiles” que tendemos poner a los estudiantes, pues al fin de cuentas el mundo necesita contar con todo tipo de mentes.

Otra gran contribución de este texto es cómo los autores destacan las diferencias entre habilidades de comprensión, lingüística y memoria; comprender una idea no significa que la puedes pasar a palabras y/o recordarla. ¿Cuántos niños se etiquetan sin saber en cuál de estos tres campos se basa el problema?, ¿cuántos casos se abordan como problemas de comprensión, que realmente son problemas de memoria o lingüística?

Oscar y Ana María nos presentan la Curva Pediátrica Progresiva de Aprendizaje (CPPA), un modelo de valoración interdisciplinaria para detectar las debilidades, así como las habilidades mentales de un estudiante. Como bien explican los autores, todos tenemos puntos fuertes y puntos débiles en cuanto al proceso de aprendizaje. El objetivo de su modelo es “trabajar en equipo para comprender y potenciar las fortalezas y mejorar sus áreas de debilidad”. En otras palabras, las habilidades detectadas pueden servir para fortalecer las áreas más débiles. Se busca fomentar la autonomía acompañada del estudiante, con el interés y compromiso propio de “aprender a ser protagonista de su propio proceso”.

A este respecto, retomando el concepto de pensamiento reflexivo de Dewey, Oscar y Ana María resaltan el rol del educador como un guía que busca fomentar la curiosidad, el diálogo y la reflexión del alumno para generar el aprendizaje significativo. Tal como nuestros estudiantes, los educadores requerimos contar con el mismo pensamiento crítico para optimizar nuestros esfuerzos para resolver los problemas de aprendizaje. No podemos quedarnos con el método de enseñanza que personalmente preferimos o que funciona para nosotros; tanto el estilo de aprendizaje, el estilo de clase y el estilo de enseñanza influyen en el proceso de cada estudiante, así como la relación personal docente-alumno. Cada estudiante tiene su propio ritmo y perfil de aprendizaje que “puede cambiar con el tiempo y con la ayuda adecuada”.

Al final del libro, Oscar y Ana María plantean la evolución de la enseñanza de basarse en el cumplimiento de objetivos, al desarrollo de competencias individuales,

al nuevo enfoque del desarrollo de capacidades. El aprendizaje basado en capacidades implica una conciencia más holística para comprender el problema como parte de un amplio contexto sociocultural. Requiere una visión que rebasa el modelo capitalista, competitiva, individualista que actualmente domina nuestro mundo. Cualquier problema de aprendizaje, así como su solución, tiene que ser visto colectivamente. La implementación de la Curva de Aprendizaje en el Instituto de Investigación para el Aprendizaje, por ejemplo, combina las perspectivas y los conocimientos de una psicóloga, una psiquiatra, una neuróloga, un psicopedagogo y un terapeuta, para así abordar el problema de manera interdisciplinaria. Siendo que la causa se estimula por múltiples factores internos y externos del niño, la solución implica un plan de atención que aborda todos los estímulos, detectados por la diversidad de los profesionistas involucrados en el diagnóstico, reconociendo el cerebro como el gran centro de control.

En varias partes del libro me encontré reflexionando sobre mi propia trayectoria educativa, partiendo de mi trauma con las ciencias duras. En otras secciones leía con mucho interés notando las diferencias en los procesos de aprendizaje de mis hijas de tres y cinco años. Pero más que nada, me encontré pensando en cómo podría mejorar mis prácticas como docente para optimizar el aprendizaje de las diversas mentes que comparten el aula de clase conmigo. No cabe duda que este libro cambiará tu perspectiva sobre el aprendizaje, seas estudiante, padre de familia, educador o de cualquier otra formación profesionista.

Danielle Strickland

Iteso, Universidad Jesuita de Guadalajara, México

Índice de contenido

A modo de introducción 15
Aprender... 18

1. El cerebro: topografía básica y funciones 21
    1.1. ¿Qué es el cerebro? 25
    1.2. Las áreas de Brodmann 26
    1.3. El sistema triuno 28
    1.4. Funciones del cerebro 28
    1.5. Topografía del cerebro 29
    1.6. Características del cerebro 30
    1.7. Las neuronas 31
    1.8. Sustancia gris y células gliales 32
    1.9. Plasticidad cerebral 33
    1.10. La operación del cerebro 33
    1.11. El desarrollo del cerebro 34
    1.12. El cerebro y el símbolo 36
    1.13. La imitación, el juego y el juguete 36
    1.14. El cerebro y la lectoescritura 37
    1.15. El cerebro y la comunicación 38

2. Los aportes de la neurociencia 40
    2.1. Neuroeducación y neurodidáctica 41
    2.2. La mente 43
    2.3. La mente y el mundo externo 46
    2.4. Las emociones 49
    2.5. La conciencia 66

3. ¿Cómo aprendemos? 70

4. Medir el desarrollo cognitivo: el diseño de la Curva Pediátrica Progresiva de Aprendizaje (CPPA) 76

5. Desmitificación del aprendizaje: vamos al aula 84
    5.1. Las necesidades educativas de los niños 90
    5.2. Autoevaluar el neurodesarrollo en el aula 93
    5.3. La desmitificación "real" del aprendizaje 106
    5.4. Perfil neuroevolutivo individual 109
    5.5. Visión general de los constructos NDFL (*Neuro Developmental Framework for Learning) de la Q.E.D Foundation* 120

6. Los aportes de Piaget y Vygotsky (el símbolo y el juego)..... 123
6.1. El desarrollo del intelecto y las operaciones formales 129
6.2. El juego, el ejercicio, el símbolo, las reglas 131
6.3. Hacia la formación del símbolo 134
6.4. Imitación e imágenes mentales 136
6.5. Dibujo y lenguaje..... 138
6.6. Simbolismo primario del juego (y el juguete).....143

7. Estilos de aprendizaje 151
7.1. Las fases del proceso de aprendizaje y sus estilos 158
7.2. Estilos de aprendizaje y aprender a aprender..... 160
7.3. El debate estilos de aprender, estilos de enseñar..... 164
7.4. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico..... 166
7.5. Estilos de aprendizaje y educación de adultos..... 168
7.6. Estilos de aprendizaje y aplicaciones didácticas..... 168
7.7. Los estilos de aprendizaje según P. Honey y A. Mumford.....170

8. Procesos psicológicos superiores: leyendo a Vygotsky 176
8.1. Aspectos teóricos.....177
8.2. Internalización de las funciones psicológicas superiores.....179
8.3. Aspectos metodológicos.....181
8.4. Implicaciones educativas: interacciones del aprendizaje.....181
8.5. Zona del desarrollo próximo: un acercamiento alternativo..... 182
8.6. Lo lúdico en el aprendizaje..... 183

9. Pensamiento y educación: leyendo a Dewey 186

10. Los adultos también siguen aprendiendo... 193

11. Sobre lectoescritura 198

12. Taxonomías, competencias y capacidades..... 203
12.1. Taxonomías 204
12.2. Competencias..... 205
12.3. Capacidades 206

13. Conocimiento y aprendizaje: una breve mirada filosófica 209

Referencias 215

A modo de introducción

Si algo define al ser humano –más allá de la razón-, es la capacidad de aprender. Desde que nacemos somos seres en aprendizaje, y luego de aprender, podemos pensar y tener conciencia de existir (aprendo, luego existo). Por imitación, jugando, dibujando hasta que llegamos a la escuela nos preparamos para una vida de aprendizaje (en una sociedad educadora). Sabemos que los primeros maestros son los padres o cuidadores –no formados como tales-; luego llegamos a manos de los docentes y allí comienza el camino formal de la educación, bien sea en pre-escolar o en la escuela básica; y con suerte, muchos estudiarán no menos de 12, 15, 20 o 25 años; pasaremos muchas horas en manos de maestros escolares, técnicos o universitarios.

Si el aprendizaje es un tópico tan central, profundo y último en el ser humano, ¿qué deben saber los docentes –y también padres y madres-, sobre este fenómeno?; la formación docente contemporánea sólo dedica no más de 80 horas del programa a la psicopedagogía, ¿es suficiente?, ¿sabe un maestro cómo aprendemos?...

Siempre hemos creído que la formación médica debe ser el modelo para la formación de docentes; un médico en

más o menos ocho años de estudio recibe una formación general básica y completa, luego realiza su internado rotando en "hospitales" por cuatro áreas: medicina interna, cirugía, pediatría, y ginecología y obstetricia; posteriormente realiza su año social, y obtiene el grado de doctor como Médico General; para terminar su desarrollo profesional hará de uno a tres años de residencia en una especialidad. Un docente de educación básica en tres años es especialista en cuatro áreas: Matemática, Ciencias Naturales, Lenguaje y Literatura, y Estudios Sociales. Los errores del médico se sepultan, los del docente se reproducen exponencialmente.

Los pediatras utilizan una interesante tabla con una curva de talla y peso para medir el progreso del infante; en cada cita evalúan si el niño va avanzando en su crecimiento, y de estar abajo o arriba de la curva se realiza una inmediata intervención o seguimiento. La idea es que su progreso vaya en el rango normal de la curva.

En educación deberíamos tener esa curva, consignando la edad y lo que debe saber el niño en cada etapa y en cada área; así, por ejemplo, en preparatoria un niño o niña reconocen la grafía de todo el abecedario y cuentan mecánicamente del cero al 50; luego el primer grado ya comienzan a leer y ya pueden contar hasta 100, y así sucesivamente. De no lograr un estándar o indicador de logro el docente debe intervenir para que el estudiante no siga avanzando con esa especie de "anemia cognitiva", que luego tiene serias repercusiones. Vale la pena anotar que en la literatura existe un modelo de curva de aprendizaje, pero se reduce a una representación gráfica e industrial entre el tiempo y el éxito obtenido; pero el planteamiento que proponemos no se trata sobre esto, es algo más complejo, y se relaciona entre la edad y el desarrollo neuroevolutivo de la persona. Y dado que no existía un modelo de curva progresiva y pediátrica del aprendizaje nos planteamos ¿por qué no la creamos?

Mel Levine, PhD. graduado de Harvard University, obtuvo una beca Rhodes y culminó sus estudios en Oxford; como pediatra dirigió el *Clinical Center for the Study of Development and Learning* y enseñó en la Facultad de Medicina de la Universidad de Carolina del Norte, luego fundó "*All Kinds of Minds*", creando una importante base teórica para diseñar un nuevo modelo de psicopedagogía. En 2003 leímos su libro "Mentes diferentes, aprendizajes diferentes", una obra

pedagógica sin precedentes, sustentada en la experiencia de sus pacientes. Unos años más tarde creamos el Instituto de Investigación para el Aprendizaje (IIA www.iiasv.org) inspirados en su teorías y aportando nuevos elementos analíticos, entre ellos nuestra Curva Pediátrica Progresiva de Aprendizaje (CPPA), que hoy documentamos en este libro.

El modelo de Levine se sustenta en los "constructos neuroevolutivos" y en sus ocho sistemas: I) Atención (administrador); 2) Memoria; 3) Lingüística; 4) Espacial; 5) Secuencia; 6) Motor; 7) Sistema superior; y 8) Pensamiento social. En este contexto, hacer educación de modo genuino y con cualquier tipo de estudiante –incluyendo chicos especiales o excepcionales-, implica ayudarles a fortalecer su sistema de atención, suplir la carencia de controles, corregir las distracciones e impulsividad, descubrir los estímulos de cada quién, superar las condiciones imprevisibles, fomentar la creatividad y resolver, en general, problemas de comunicación. Para Levine cada estudiante tiene una inteligencia diferente que demanda formas de aprender diferentes.

Desde esta lógica, en el nuevo Instituto de Investigación para el Aprendizaje (IIA), hemos creado un conjunto de premisas para ayudar a niños, jóvenes, familias, docentes y colegios que se enfrentan a problemas para aprender, sean estos casos clásicos de déficit atencional, espectro autista u otro tipo de problemas (dislalia, disfasia, síndrome de Down, Asperger, Rett, Tourette, deficiencias sensoriales y motóricas, trastornos, psicosis y neurosis, hiperactividad, niños con altas capacidades (Terman, Binet, Renzulli), niños en riesgos diversos (adicciones, *bullying*), dislexia, desórdenes diversos o dificultades.

Aprender...

Aprender es una experiencia que nos define como seres humanos. El concepto de "aprendizaje" tiene un amplio significado que abarca tanto la adquisición de conocimientos, habilidades o destrezas, como la capacidad ética de conducirse siguiendo los comportamientos adecuados a las diferentes situaciones en las que puede verse involucrada una persona. Aprender es adaptarse, pero también saber, predecir, decidir o sobrevivir.

Adicionalmente, los conocimientos, capacidades y habilidades pueden ser de naturaleza muy diversa. Sin tratar de entrar en un análisis exhaustivo, puede señalarse que los conocimientos pueden ser de tipo explícito (conocimientos declarativos, que pueden ser descritos y que son perfectamente identificables por quien los posee), o implícito (también denominados conocimientos tácitos). Por otra parte, también cabe hablar de conocimientos episódicos, y de conocimientos semánticos o simbólicos. Asimismo, se puede distinguir entre conocimientos basados fundamentalmente en la capacidad de memorizar (por ejemplo, el conocimiento de un camino para llegar a un punto determinado), o del conocimiento relacionado más bien con el hecho de comprender, como pueden ser los conocimientos relativos al cálculo de probabilidades, dentro del ámbito de las matemáticas. Siguiendo los modelos taxonómicos podrían definirse una diversidad de formas o modelos de aprendizaje: conocer, recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar, crear, diseñar.

Pero cada quien aprende con una identidad, con una inteligencia particular y en un contexto único y difícilmente repetible. Factores genéticos, biológicos, ambientales, entre muchos otros, configuran escenarios de aprendizaje únicos. El debate entre modelos epistémicos mecanicistas o naturalistas, inclusive las discusiones entre las teorías conductistas y constructivistas, se han ido superando por los aportes de la neurociencia. Cada día sabemos más del cerebro y sobre el aprendizaje.

A todo ello, hay que añadir que la adquisición de conocimientos está influenciada en buena medida por la presencia de emociones y por la motivación, al tiempo que

su correcta aplicación depende en muchos casos de otras facultades de naturaleza ejecutiva y de factores del entorno.

Por su parte, los comportamientos del aprendizaje, se desprenden en buena medida de las reacciones generadas en el cerebro límbico por unas determinadas entradas sensoriales, seguidas de la intervención de ciertas áreas del córtex, y por la interacción de todo ello con otras áreas que procesan dichas entradas sensoriales.

De todo ello se desprende que en los procesos cognitivos intervienen una gran cantidad de complejas estructuras cerebrales, las cuales interactúan dando lugar a un modo de funcionamiento regulado por mecanismos igualmente complejos. Se colige, entonces, que determinar cómo funcionan las estructuras cerebrales para dar soporte a todo aquello que se engloba en las actividades educativas, no es una tarea sencilla.

En este contexto, conocer la arquitectura del cerebro y los aportes de las neurociencias es fundamental para quienes trabajan en el mundo del aprendizaje, sean docentes de cualquier nivel educativo, pedagogos, psicólogos, hasta administradores educativos que diseñan programas de estudio o coordinan equipos académicos, hasta gerentes o *coaches* que dirigen equipos humanos.

El aprendizaje humano suele estar relacionado con la educación y el desarrollo personal; se puede definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona, generado por la experiencia, y consiste en adquirir, procesar, comprender y, finalmente, aplicar una información, fortaleciendo o abandonando ciertas conexiones sinápticas entre neuronas; aquí intervienen datos recibidos del medio externo, análisis de la información, retención y transferencia.

También se puede discutir sobre los tipos de aprendizaje, desde el punto de vista metodológico del individuo: receptivo, por descubrimiento, observacional, latente, repetitivo, ensayo y error, dialógico o traumático; o sobre los estilos de aprendizaje, en función de las inteligencias (visual, auditiva, lógica, kinestésica, espacial, etcétera).

En la base de toda esta discusión sobre el aprendizaje hay una historia fascinante que va desde la paideia griega, el condicionamiento clásico de Pavlov, los modelos lancasterianos, pasando por el conductismo de Skinner, los modelos sociales de Bandura, hasta los aportes de Piaget, Vygotsky y la neurociencia de Gardner, Levine y Llinás. En medio de este proceso evolutivo aparecen muchos dilemas y situaciones complejas sin resolver vinculadas a dificultades de la mente y el aprendizaje, desde los trastornos del desarrollo hasta las psicopatías humanas, leves (trastorno por déficit de atención e hiperactividad, dislexia, etcétera), o complejas (TEA, Asperger, etcétera).

1. El cerebro: topografía básica y funciones

Hacer educación de manera consciente demanda comprender –al menos básicamente-, como funciona el cerebro, su anatomía y principales funciones; el aprendizaje es un proceso fisiológico, y si entendemos su lógica se nos facilita el enseñar y generar aprendizajes. De hecho, una de las funciones principales del cerebro en el ser humano es aprender, y si bien en el pasado se analizó el aprendizaje desde las conductas externas, hoy las ciencias y las tecnologías han permitido brindar mayor información de cómo se producen los pensamientos, recuerdos, sentimientos y otras actividades neuronales.

Los aportes de Mac Lean en "*Triune Brain Theory*" plantean la funcionalidad cerebral en tres vertientes: sistema reptil, sistema límbico y neocorteza; si bien cada una de estas áreas no tiene una delimitación funcional y biológica se reconocen funciones diferentes pero muy interconectadas entre sí.

La neocorteza (córtex y neocórtex; cuerpo calloso, lóbulos, frontal, parietal y occipital), es la encargada de las funciones de pensar, escribir, hablar, dibujar, resolver problemas, crear, sintetizar, evaluar, etcétera; administra la lógica e incide en las decisiones; se desarrolla la creatividad.

El sistema reptil (trono cerebral y cerebelo), tiene como principales funciones aquellas relacionadas con la supervivencia y generalmente funciona de modo mecánico, inconsciente, instintivo, rápido y resistente a los cambios; las conductas de territorialidad, sexualidad y jerarquías se asocian con el sistema reptil. Cuando la persona se siente estresada o amenazada, el sistema reptil inhibe las funciones cognitivas; de tal forma que educar bajo amenaza o estrés afecta el aprendizaje normal. El sistema límbico (tálamo e hipotálamo, amígdala, hipocampo, núcleo caudado, putamen), se encarga de regular la ingesta

alimenticia, el sueño, la temperatura corporal, el equilibrio bioquímico, presión sanguínea, y administra la agresión y la ira; también administra sentimiento y emociones, e inhibe al sistema reptil. El tálamo es una especie de retransmisor de información entre el mundo exterior e interior de la persona; el hipotálamo maneja la información de necesidades internas; y el hipocampo desarrolla la función de memoria.

En términos generales, emociones, hormonas y sentimientos afectan significativamente el aprendizaje; la experiencia se determina en clave de neurofusiones de placer o dolor, y las emociones significativas facilitan el almacenamiento de recuerdos y memoria, aspectos vitales para aprender.

¿Qué genera buenos aprendizajes desde la fisiología cerebral?:

- Interacción social con vínculos positivos (no amenazantes).
- Bienestar emocional, sentirse a gusto.
- Entusiasmo y protagonismo.
- Involucramiento afectivo o emocional.
- Crear ecosistemas o atmósferas de confianza.
- Utilizar errores como oportunidades y no como sanciones.
- Diseñar actividades desafiantes y motivadoras.
- Utilizar emociones.
- Contar y utilizar historias.

La corteza cerebral se divide en dos mitades: hemisferio izquierdo y derecho; estas dos mitades están unidas por el cuerpo calloso; cada mitad está dividida en cuatro lóbulos: en la parte posterior el lóbulo occipital, en la parte inferior y lateral el lóbulo temporal, en la sección superior el lóbulo parietal, y delante el lóbulo frontal; cada lóbulo tiene actividades específicas:

- Lóbulo occipital: procesamiento visual.
- Lóbulo parietal: movimiento y orientación.
- Lóbulo temporal: sonido, lenguaje (algunas actividades de memoria).
- Lóbulo frontal: pensar, conceptuar, planificar.

Una forma de comprender mejor la lateralidad cerebral es la siguiente:

Cuadro n.º 1

Sobre la lateralidad cerebral

Hemisferio izquierdo	Hemisferio derecho
• Analítica y lógica • Secuencias • Comunicación verbal • Dimensión intelectual • Planificación • Precisión • Sensibilidad temporal	• Sistema holístico e intuitivo • Dimensión global • Imaginación • Comunicación no verbal • Emociones • Detección de peligros

La mayor parte de información sensorial llega al cerebro de forma cruzada; se moviliza de un hemisferio al otro en milisegundos, pero dependiendo de la especialidad queda retenida en algunas zonas específicas. Millones de neuronas generan estas conexiones de información, a través de señales eléctricas que alcanzan a diez mil neuronas vecinas; cada neurona se conecta a través de dendritas, axones y sinapsis generando neurotransmisores químicos y se generen reacciones en cadena para pensar, administrar mensajes o estímulos. Aprender es formar nuevas conexiones entre neuronas, y este proceso es muy intenso entre los cuatro y diez años, creando redes hebbianas y neuroplasticidad. El aprendizaje da forma al cerebro y rediseña constantemente su estructura. El aprendizaje supone focalización y desfocalización continua.

En síntesis, será importante para el docente conocer estos aspectos:

- Crear los escenarios de aprendizaje adecuados;
- Trabajar memoria de corto y largo plazo (repeticiones significativas);
- Trabajar el aprendizaje emocional (empatía);
- Trabajar el aprendizaje cognitivo intelectual mediante problemas o proyectos de interés.

Los estudios recientes sobre plasticidad del cerebro muestran con más certeza la capacidad de aprender; asimismo, a resolver el gran obstáculo que impedía la aplicación de la neurología a la escuela. La neurología ha progresado mucho en el estudio de la "sintaxis" neuronal, es decir, en cómo se originan y se transmiten los impulsos nerviosos, en la estructura de las redes, pero menos en cómo esos impulsos se convierten en significados (semántica), y en significados conscientes.

El estudio del reconocimiento de patrones está sirviendo de nexo entre la sintaxis neuronal y la semántica (Marina, 2017), y sobre todo para generar más articulaciones entre docentes y neuro-especialistas.

El descubrimiento o los avances de las "funciones ejecutivas" del cerebro nos brinda un nuevo concepto de la inteligencia y del aprendizaje; la articulación de conocimientos neurocientíficos y educativos implica contemplar que la emergencia de procesos cognitivos y emocionales durante el desarrollo, así como la posibilidad de influenciarlos a través de intervenciones específicas, podrían integrarse a los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Al examinar las implicaciones emergentes de los vínculos entre neurociencia, psicología cognitiva y educación, y los requisitos para la construcción de puentes interactivos entre diferentes campos de conocimiento, se descubre la reducción de brechas epistemológicas, metodológicas, tecnológicas y prácticas (Benarós *et al.*, 2010); en efecto, tenemos la posibilidad de saber más sobre lo que ocurre en el cerebro y de compartir experiencias interdisciplinarias para generar aprendizajes más efectivos, pertinentes y significativos.

A continuación, se profundizará en diversas áreas para conocer los componentes del cerebro, sus características y funciones.

I.I. ¿Qué es el cerebro?

El cerebro es un órgano complejo, ubicado dentro del cráneo, que gestiona la actividad del sistema nervioso. Forma parte del sistema nervioso central (SNC), y constituye la parte más voluminosa y conocida del encéfalo.

Está situado en la parte anterior y superior de la cavidad craneal y está presente en todos los vertebrados. Dentro del cráneo, el cerebro flota en un líquido transparente, llamado líquido cefalorraquídeo, que cumple funciones de protección, tanto físicas como inmunológicas.

I.2. Las áreas de Brodmann

Uno de los primeros aportes de la arquitectura cerebral fue las áreas de Brodmann. Estas zonas o áreas fueron definidas y numeradas de la uno a la 47 (hasta la 48 o 52 por subdivisiones), por Korbinian Brodmann en 1909 usando la tinción de Nissl. Un mapa similar pero más detallado fue publicado por Constantin von Economo y Georg N. Koskinas en 1925.

Cuadro n.º 2

Áreas de Brodmann

Área de Broadman	Nombre del córtex
Áreas 3, 1, 2	Área somatosensorial primaria
Áreas 4	Corteza motora primaria
Área 6	Corteza motora secundaria o asociativa
Área 5 y 7	Corteza somatosensorial secundario o de asociacón
Área 8	Campo ocular frontal (suele asociarse con movimientos oculares)
Áreas 9, 10, 11 y 12	Corteza prefrontal
Área 9	Corteza dorsolateral prefontal
Área 10	Área frontopolar
Área 11 y 15	Área orbitofrontal (circunvalación orbitaria y recta, más parte de la porción rostral del giro frontal superior)
Área 12	Área orbitofrontal (entre circunvalación frontal interno y surco calloso marginal)
Áreas 13 y 14	Circunvalación insular
Áreas 17	Corteza visual primaria
Área 18	Corteza visual asociativa
Área 19	Corteza visual asociativa
Área 20	Circunvalación temporarl inferior
Área 21	Circunvolución temporal media Córtex de asociación auditiva primaria

Área de Broadman	Nombre del córtex
Área 22	Cincunvolución temporal superior (Córtex de asociación auditiva secundaria, en relación con el área de Wernicke)
Área 23-26	Sistema lunulico
Área 23	Área ventral posterior del cíngulo
Área 24	Área ventral anterior del cíngulo
Área 25	Área subacallosa=subgenual (controla movimientos por debajo de la rollida)
Área 26	Área ectoesplenial del cíngulo
Áreas 27, 28 y 34	Rinencéfalo
Área 27	Corteza piriforme (olfativo primario)
Área 29	Área retroesplenial del cíngulo
Área 30	Área subesplenial del cíngulo
Área 3I	Área dorsoposterior del cíngulo
Área 32	Área dorsoanterior del cíngulo
Área 33	Induseum griseum
Área 34	Uncus (olfativo primario)
Área 35	Corteza perririnal (en/sobre el giro parahipocámpico
Área 36	Corteza parahipocampal Giro fusiforme temporal (en/sobre el giro parahipocámpico)
Área 37	Giro occípitotemporal lateral del giro fusiforme
Área 38	Polo temporal Procesamiento semántico Lóbulo temporal
Áreas 39 y 40	Área sematosensorial de asociación o giro angular (relacionados con la compresión de palabras). Lesión del área 40 produce “apraxia”
Área 39	Circunvolución angular asociativa heteromodal
Área 40	Circunvolucion supramarginal asociación heteromodal
Área 4I	Corteza auditiva primaria
Área 42	Corteza auditiva primaria
Área 43	Corteza gustativa (en le comienzo de la cisura de Rolando)
Áreas 44 y 45	Área de Broca (relacionadas con la producción del lenguaje)
Área 44	Cincunvolución opercular
Área 45	Cincunvolución triangular
Área 46	Córtex prefrontal dorsolateral
Área 47	Cincunvolución frontal inferior
Área 48	Cincunvolución posrinencefálica anterior

I.3. El sistema triuno

La teoría del cerebro triuno o triúnico –cuestionada por algunos científicos-, es un concepto desarrollado por el neurocientífico Paul MacLean para hacer referencia a las tres partes o cerebros especializados en los seres humanos:

a. El cerebro reptiliano: es conocido como el antiguo cerebro animal. Se encuentra en el tronco cerebral, justo encima del lugar en el que la médula espinal accede al cráneo. Es la parte más primitiva del ser humano y comienza a desarrollarse en el útero, por lo que influye en todo lo que pueden hacer los recién nacidos (respirar, comer, dormir, despertar, llorar, orinar, defecar, etc.).

b. El cerebro emocional: o área límbica se encuentra situada justo encima del cerebro reptiliano, en el centro del sistema nervioso central (SNC), y comienza a desarrollarse desde que nace el bebé. En función de la experiencia, la composición genética y el temperamento innato del infante se conforma este cerebro emocional o sistema límbico.

c. El cerebro racional: es la parte más joven de nuestro cerebro triuno, también conocido como neocórtex. Es el que más nos diferencia del resto de animales. Aquí se encuentra la corteza prefrontal, que es la encargada de la planificación, anticipación, percepción del tiempo y del contexto, inhibición de acciones inadecuadas, comprensión empática.

I.4. Funciones del cerebro

Como parte fundamental del encéfalo y del SNC, las funciones del cerebro son controlar, definir y regular la mayoría de funciones del cuerpo y de la mente. El cerebro se encarga de funciones vitales, como respirar o regular el pulso cardíaco, pasando por el sueño, el hambre o la sed, hasta funciones superiores como el razonamiento, la memoria, la atención (Corbetta y Shulman, 2002), el control de las emociones y la conducta.

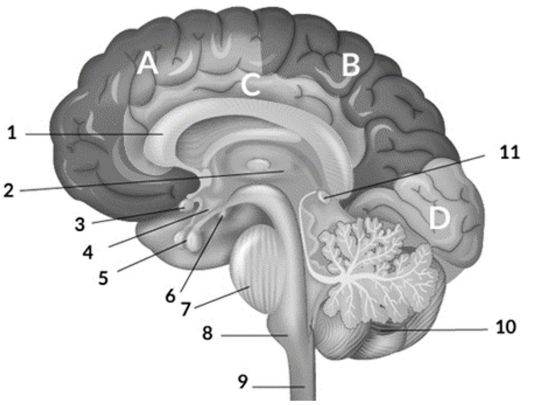
Todo lo que sucede en nuestra vida, en la vigilia y en el sueño, ya sea respirar o tragar, mirar, escuchar, tocar o degustar algo, leer o escribir, cantar o bailar, pensar

en silencio o hablar de nuestros pensamientos, amar u odiar, caminar o correr, planificar o actuar espontáneamente, imaginar o crear, etc., es regulado por nuestro encéfalo. En este contexto, ¿qué funciones tiene el cerebro?:

- Control de funciones vitales: como la regulación de la temperatura, de la presión sanguínea, de 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... (Miller, 2000; Miller y Cohen, 200I).

I.5. Topografía del cerebro

El cerebro, formado por estructuras corticales y subcorticales (que quedan ocultas bajo la corteza cerebral). Las estructuras corticales o corteza cerebral se dividen en distintas áreas: el lóbulo frontal (A), el lóbulo parietal (B), la corteza cingulada (C), el lóbulo occipital (D), el lóbulo temporal y la corteza insular (estos dos quedan ocultos en la figura). Además, estos lóbulos están divididos por la mitad en dos hemisferios: el derecho y el izquierdo.



Las estructuras subcorticales hacen referencia a aquellas que quedan bajo la corteza cerebral, como el cuerpo calloso (1) que une los dos hemisferios, el tálamo (2), los ganglios basales, amígdala, hipocampo y cuerpos mamilares (6). Cerebelo (10): es el segundo órgano más grande del encéfalo. Está involucrado en el control postural y del movimiento principalmente, aunque también realiza algunas funciones cognitivas. Hipotálamo (4), glándula pituitaria o hipófisis (5) y glándula pineal (11): el hipotálamo se comunica con la glándula pituitaria y con la glándula pineal a través de la liberación de hormonas para regular las funciones viscerales, como la regulación de la temperatura corporal y comportamientos básicos como la alimentación, la respuesta sexual, la búsqueda de placer, la respuesta agresiva... La glándula pineal tiene un importante papel en la sincronización de la liberación de la hormona de la melatonina, implicada en la regulación de los ciclos de sueño/vigilia, para lo cual se coordina con el quiasma óptico (3). El tronco cerebral: comienza en el extremo superior de la médula espinal (9). Está formado por el bulbo raquídeo (8), el puente de Varolio o protuberancia (7) y el mesencéfalo. El tronco o tallo encefálico controla las funciones automáticas como la presión sanguínea o los latidos del corazón, los movimientos límbicos y funciones viscerales como la digestión o la micción.

El cerebro es el encargado de integrar toda la información recibida por los órganos sensoriales y organizar una respuesta. Controla las funciones motoras, emocionales y todas las funciones cognitivas superiores: razonamiento, expresión emocional, memoria, aprendizaje (Squire, 1992).

1.6. Características del cerebro

En el cerebro humano, el córtex cerebral es uno de los más evolucionados y complejos que existen. No sólo tiene un tamaño más grande que otras especies, sino que también se dobla y se pliega sobre sí mismo más veces (conocido como índice de girificación), formando circunvoluciones y surcos que le dan esa apariencia arrugada tan característica.

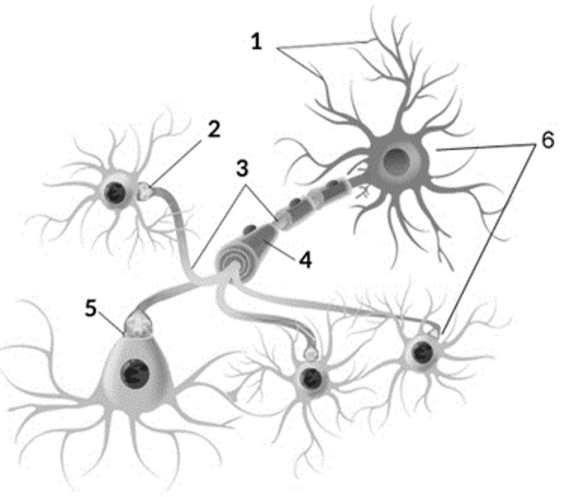
El encéfalo humano tiene un peso aproximado de 1.4 a 1.5 kilos, y un volumen en torno a 1130 cm^3 en mujeres y 1260 cm^3 en hombres. El cerebro (y la médula espinal),

están recubiertas por unas membranas, llamadas meninges, que lo protegen de los golpes contra el cráneo. Para más protección, el cerebro "flota" en el líquido cefalorraquídeo. Se estima que el cerebro humano está compuesto por más de 100 billones de células nerviosas, mayoritariamente células gliales y neuronas.

1.7. Las neuronas

Son células especializadas en recibir, procesar y transmitir información, a nivel intercelular como intracelular. Lo hacen mediante señales electroquímicas (impulsos nerviosos), llamados potencial de acción.

Estructuralmente, las neuronas tienen los mismos elementos citoplasmáticos y la misma información genética que el resto de células del organismo. Aun así, son unas células con unas características muy especiales.



Cuerpo o soma (6): es la parte principal de la célula, la que contiene el núcleo (con el ADN), el retículo endoplasmático y los ribosomas (producen proteínas), y las mitocondrias (generan energía). En el soma se realizan la mayoría de funciones metabólicas de la célula. Por tanto, el soma es imprescindible para la supervivencia de la célula neuronal.

Axones (3): es una prolongación que sale del soma celular. Sería algo semejante a un "cable", en cuyo final existen unos botones terminales (2), que son los puntos donde se produce la sinapsis (5), es decir, la transmisión de información de una neurona (elemento pre-sináptico), a otra (elemento post-sináptico). La longitud de los axones puede variar mucho de una neurona a otra: los hay desde muy cortos (de menos de 1 mm), hasta los más largos (de más de un metro, que suelen ser de nervios periféricos, como los de las motoneuronas). Algunos axones, sobre todo los de las neuronas motoras y sensoriales, están recubiertos por una capa de mielina (4), que agiliza y facilita la transmisión de información. Cuanta más mielina contenga el axón, más eficiente será la transmisión del impulso nervioso. Las neuronas que más mielina tienen son las periféricas (neuronas sensoriales y motoras), que son en las que la información tiene que recorrer caminos más largos.

Dendritas (1): son unas terminaciones nerviosas que salen del soma celular que se ramifican en forma de árbol. Las dendritas constituyen el componente principal de recepción de información (elemento post-sináptico) y son las que posibilitan la comunicación entre dos neuronas.

1.8. Sustancia gris y células gliales

También es habitual oír hablar de la sustancia gris y la sustancia blanca del cerebro, que hace referencia a dos partes distintas de las neuronas: la sustancia gris del cerebro corresponde principalmente a los somas y dendritas de las neuronas.

La sustancia blanca es la zona donde predominan los axones de las neuronas. Se ve de este color más blanquecino por el recubrimiento que la mayoría de ellos llevan de mielina.

Las células gliales son el tipo de célula más abundante del SNC. Tienen la capacidad de dividirse en el cerebro adulto (neurogénesis), y su presencia es necesaria para el buen funcionamiento cerebral. Constituyen el principal soporte estructural de las neuronas: recubren sus axones con mielina para una mejor transmisión sináptica, desempeñan un rol en el aporte nutricional de la célula, participan

en los mecanismos de regeneración y reparación nerviosa, en los mecanismos de inmunización, mantenimiento de la barrera hematoencefálica, etc. Como se ha mencionado ya, existen varios tipos de células gliales en el SNC, como los astrocitos, los oligodendrocitos y la microglía. En el sistema nervioso periférico las células de Schwann, las células satélite y los macrófagos.

I.9. Plasticidad cerebral

La plasticidad cerebral es una capacidad que posee el cerebro para cambiar su estructura y su funcionamiento de manera permanente, como reacción a la diversidad del entorno y a los procesos de aprendizaje.

La neuroplasticidad no sólo permite a las neuronas regenerarse tanto anatómica como funcionalmente y formar nuevas conexiones sinápticas, sino que representa la facultad del cerebro para recuperarse y reestructurarse (resiliencia cerebral). Este potencial adaptativo permite al cerebro reponerse a trastornos o lesiones, y puede reducir los efectos de alteraciones estructurales producidas por ciertas patologías o problemas como la dislexia, TDAH, esclerosis múltiple, Parkinson, Alzheimer, TDAH, entre otros problemas.

Nuestro cerebro está diseñado para leer “rostros”, lo forzamos para decodificar símbolos –números y letras–, mediante el juego y el juguete aprende roles y comportamientos sociales. Aprender es una tarea fascinante; descubrir y potenciar los talentos es una obligación; superar problemas cognitivos es un desafío posible. En el capítulo seis se profundizará sobre estos tópicos.

I.10. La operación del cerebro

El cerebro funciona gracias a la transmisión de información entre las neuronas (u otras células receptoras o efectoras) mediante impulsos eléctrico-químicos. Esta transmisión de información se produce durante la sinapsis. En la sinapsis neuronas y células se ponen en contacto, y mediante descargas químicas e impulsos eléctricos, se intercambian neurotransmisores que son los encargados de excitar o inhibir la acción de otra célula. A través de los botones terminales de los axones,

una primera neurona establece comunicación con las dendritas, el soma o incluso otro axón de una segunda neurona.

Toda esta transmisión de información mediante las neuronas se hace en cuestión de milisegundos. De manera paralela y coordinada se producen cientos de conexiones que nos permiten percibir, entender y responder al mundo de forma adecuada.

Recibimos miles de "*inputs*" (o entradas de información) y generamos miles de "*outputs*" (o envío de información), en cuestión de segundos. A pesar de la gran velocidad a la que se suceden todos estos procesos, las neuronas los llevan a cabo con una gran precisión.

I.II. El desarrollo del cerebro

Para entender bien qué es el cerebro, es importante saber cómo se forma. El desarrollo del cerebro humano empieza en la etapa embrionaria y termina en la juventud.

Tras tan solo cuatro semanas después de la concepción, se empieza a formar el tubo neural. Este tubo neural es clave en el desarrollo del cerebro y del sistema nervioso en general, ya que a partir de aquí se formará el encéfalo y la médula espinal. A partir de ahí, empieza un proceso vertiginoso donde se dan los procesos de proliferación, migración y diferenciación celular que darán lugar a la formación y desarrollo del cerebro. Las neuronas se generan en la parte ventricular del tubo neural y luego migran a su zona de destino en el cerebro. Tras esto, las neuronas del encéfalo se diferencian y especializan según la función que vayan a desempeñar en el cerebro.

Se calcula que en la etapa pre-natal pueden llegar a producirse hasta 250,000 células cerebrales por minuto. De hecho, en el momento de nacer, el cerebro del bebé ya contiene todas las células nerviosas que va a necesitar. Sin embargo, estas células nerviosas no están adecuadamente conectadas todavía.

Durante los dos primeros años de vida, nuestras células nerviosas comienzan a establecer conexiones según los factores que señaliza nuestro ADN. No obstante,

la interacción con el entorno será decisiva en la supervivencia de las conexiones ya establecidas, y en la creación de nuevas conexiones.

Los procesos de mielinización (proceso en el que se recubre las fibras neurales con una capa aislante de grasa que facilita la transferencia de información), ayudan a que esto suceda más rápido, y son los responsables del aumento de tamaño del encéfalo.

De los cero a los 12 meses: en términos generales, se puede decir que los recién nacidos solo tienen bien desarrollados la médula espinal y el tronco encefálico, por eso solo responden a estímulos reflejos y a funciones básicas de la supervivencia, como dormir, comer o llorar. A medida que se relacionan con su entorno, van estableciendo nuevas conexiones y aprenden rápidamente cosas como dirigir la mirada, realizar movimientos más complejos, repetir consonantes, comprender el lenguaje.

Hacía los tres años: su cerebro ya ocupa casi el 80% del tamaño que tendrá de adulto. El sistema límbico y el córtex cerebral ya se encuentran considerablemente desarrollados. Esto permite a los niños expresar y reconocer emociones, jugar, empezar a contar y hablar. Hasta esta edad, la plasticidad cerebral es máxima, hasta el punto que, si un área de la corteza cerebral se dañara, probablemente otra podría asumir sus funciones (ya que todavía no está especializada del todo).

El cerebro no se termina de desarrollar hasta pasada la juventud: el área del encéfalo que tarda más en madurar es la corteza prefrontal, situada en los lóbulos frontales. Esta parte de la corteza está muy relacionada con el control de la conducta, el razonamiento, la resolución de problemas, etc.

Sin embargo, aunque la maduración cerebral finaliza en la juventud, en determinadas áreas del cerebro sigue produciéndose neurogénesis (generación de nuevas neuronas). Además, la plasticidad cerebral se mantiene, aunque en un menor grado que en la infancia, y aún se pueden establecer nuevas conexiones cerebrales a través del entrenamiento y el reforzamiento de las conexiones neuronales. Esto es la base de la plasticidad cerebral.

I.I2. El cerebro y el símbolo

El símbolo es una representación abstracta o imagen de la realidad que se aloja en el cerebro como una referencia. Los primeros símbolos que se registran son los rostros, luego gestos y sonidos.

Posteriormente se generan cadenas de símbolos asociados en función de necesidades: hambre + llanto + alimentación + mamá. Luego se crea un pensamiento o conjunto simbólico.

Al nacer, los niños desconocen el entorno, los objetos o las ideas y emociones que componen la realidad. El pensamiento simbólico comienza a desarrollarse a partir del primer año de vida: los niños empiezan a pensar con imágenes y símbolos, a comprender y representar objetos o ideas a través de gestos, reconociendo imágenes o con sus primeras palabras. El pensamiento simbólico se codifica y decodifica; con las nuevas realidades e imágenes y con las existentes. El niño le comienza a dar sentido, a clasificar y a ordenar. La codificación es cuando el emisor convierte el mensaje en símbolo. La decodificación es cuando el receptor convierte los signos en mensajes. En el capítulo seis se profundizará sobre este tópico.

I.I3. La imitación, el juego y el juguete

La imitación es selectiva, es decir, que no imitamos cualquier conducta sin más, sino que imitamos aquellas conductas que nos resultan atractivas o valoramos de forma positiva.

El niño no hace lo que le decimos que haga, sino lo que nos ve hacer y no se imita cualquier tipo de conducta, sino la que se ve más provechosa y eficaz. Desde niño, el hijo imita la conducta de sus padres, de sus abuelos o de sus profesores, o de otras personas que sean significativas para él. En realidad, enseñar significa cambiar las conductas negativas por las positivas, fundamentalmente con el ejemplo. El juego simbólico es una de las herramientas fundamentales del aprendizaje. Consiste en recrear y representar el entorno a través de la imitación

de conductas o roles. Por ejemplo, los juegos de disfraces, los juguetes de oficios (bombero, cocinero, policía), jugar con muñecos o peluches para recrear aventuras o fomentar el cuidado de otros, etc. En el capítulo seis se profundizará sobre este tópico.

I.I4. El cerebro y la lectoescritura

La escritura requiere la utilización de todas las estructuras cerebrales funcionando de manera conjunta y coordinada, estructuras asociadas al pensamiento, al lenguaje y a la memoria. El acto de escribir requiere un alto nivel de especialización y coordinación hemisférica, ya que implica la integración de movimiento, tacto e ideas, necesario para plasmar nuestras ideas en un soporte físico. Y por lo tanto la escritura impulsa la inteligencia.

Al escribir llevamos a cabo las siguientes actividades mentales: organizamos las ideas para plasmarlas; coordinamos nuestra vista con nuestro movimiento de la mano; y sintetizamos nuestras ideas.

Las funciones de los diferentes lóbulos cerebrales implicados en la acción de escribir son las siguientes:

- **Lóbulo frontal:** se encarga de las funciones de razonamiento y abstracción de lo que se va a escribir y de planificar la disposición en el soporte.
- **Lóbulo temporal:** discriminación gráfico fonológica, se trata de identificar cada sonido con la letra que le corresponde.
- **Lóbulo parietal:** coordinación óculo-manual para dar lugar al escrito.
- **Lóbulo occipital:** reconocimiento de las diferentes letras escritas.

El sistema neuroescritural, es un sistema complejo y multicomponente. La escritura implica la activación de varias áreas cerebrales y su coordinación.

Para la lectura existe una vía de acceso directo, global o visual, y una ruta de acceso indirecto o ruta fonética. La ruta directa, identificando o reconociendo en modo visual la palabra escrita está mejor conservada en los trastornos afásicos,

frente a la ruta fonética. Esta última permite un acceso indirecto mediante la transformación de las letras en sonidos o en articulación.

También en la escritura existe una vía directa y otra indirecta, tanto en la modalidad de escritura al dictado como en la actividad expresiva. La ruta directa se hace palpable cuando el sujeto escribe directamente de modo intuitivo. Es una escritura no mediatizada por la oralización. El acceso indirecto se produce cuando el sujeto va realizando un proceso de auto-repetición o auto-dictado segmento a segmento. El sujeto va analizando fonéticamente las palabras antes de proceder a escribir (los niños hablan cuando escriben).

1.15. El cerebro y la comunicación

Desde el punto de vista neuropsicológico, las tres vías, áreas o sistemas de recepción de la información verbal, en orden de prioridad, son: el área auditiva, el área visual y el área somatosensorial.

Toda la información verbal se procesa (exceptuando alguna alteración sensorial específica), dominantemente por la vía auditiva (procesamiento de la palabra hablada), y secundariamente por la vía visual (procesamiento de la palabra escrita). La vía táctil, olfativa y gustativa tendrían un peso específico menor. Sin embargo, la vía táctil, en relación con el procesamiento de la información escrita, tendría las mismas connotaciones funcionales que el uso de las rutas lectoras visuales. La información verbal pasa desde las áreas primarias a áreas asociativas secundarias y a las terciarias, donde finalmente se confiere el significado. El centro crítico de procesamiento de la información verbal corresponde al área de Wernicke.

La información auditiva, en caso de que tenga que ser pronunciada (en la repetición de palabras) pasa del área auditiva al centro de Wernicke, desde el área de Wernicke a través del fascículo arqueado al área de Broca y desde ahí al córtex motor o área de ejecución motora.

Existes dos vías o rutas de acceso a los sistemas implicados en el lenguaje, una directa y otra indirecta. Esta dualidad sugiere la existencia de dos modalidades

de almacenado y de recuperación, que no podrían ser activadas a la par en el sujeto afásico.

Al primer sistema de almacenado y recuperación se accedería de forma automática, intuitiva, directa, espontánea y global. Esta vía le permitiría al sujeto oralizar, repetir, leer, escribir y denominar utilizando palabras o en su caso frases o expresiones.

Al segundo sistema de almacenado y recuperación se accedería de forma consciente, indirecta, controlada y reflexiva. El sujeto no podría oralizar, repetir, leer, escribir ni denominar si acaso no utiliza estrategias fónicas y articulatorias que le permitan dicho acceso.

2. Los aportes de la neurociencia

La neurociencia es el conjunto de disciplinas dedicadas a estudiar el cebero y el sistema nervioso, con el fin de comprender los mecanismos que administran las reacciones nerviosas y del comportamiento del cerebro y su relación con el medio externo. Existen múltiples disciplinas como la neuroanatomía, neurofisiología, neurofarmacología, neuroquímica, psicopedagogía, neurología, psiquiatría, psicología, que establecen aportes sustantivos con sus investigaciones. Es por ello que la neurociencia debe ser estudiada de manera integrada y complementaria con el fin de comprender la complejidad del cerebro.

Desde el punto de vista educativo, aprender es, en esencia, ser capaz de predecir correctamente para sobrevivir. El ser humano aprendió habilidades básicas que le permitieron evolucionar; aprendiendo diseñó un futuro y solo así aseguró la continuidad de la especie.

El cerebro se sigue conociendo gracias al desarrollo científico y tecnológico; los avances en neurociencias han permitido comprender mejor cómo funciona el cerebro y observar el importante papel que el asombro, la curiosidad y la emoción tienen en la adquisición de nuevos conocimientos. Desde el punto de vista de la neurociencia educativa, cabe destacar que la inteligencia es un concepto multidimensional, por eso un mismo ambiente de aprendizaje debe llevar a los estudiantes a explorar, pensar y expresar sus ideas a través de una variedad de diferentes códigos.

En este trabajo se toman dos fuentes de referencia para nuestro enfoque investigativo: los aportes de Mel Levine, M.D. "*A Mind at a Time*" (Mentes diferentes, aprendizajes diferentes); y Rodolfo Llinás, M.D. destacado neurofisiólogo, creador de leyes electrofisiológicas de alta relevancia en la neurociencia.

2.1. Neuroeducación y neurodidáctica

En la literatura ocasional educativa –sobre todo de *blogs*–, da la impresión que se está abusando del término "neuro" para todo lo educativo; es decir, intentar explicar o proyectar el quehacer pedagógico y didáctico desde lo profundo del cerebro o desde lo neurológico. Pero no es así: a partir de los hallazgos de Mel Levine y de

Howard Gardner se ha entendido mucho más cómo funciona el aprendizaje y las relaciones neurológicas con el medio externo –docentes y recursos didácticos-.

No sólo sabemos que existes inteligencias múltiples, sino que hay ocho constructos que administran y construyen el aprendizaje desde diversas perspectivas: atención (como el sistema administrador), memoria, lingüística, espacial, secuencia, motor, sistema superior y pensamiento social. También hay controles de energía mental (potencia, esfuerzo, sueño, constancia), de entrada (selección, profundidad, atención, satisfacción), y de salida (previsión, opciones, ritmo, calidad y esfuerzo).

La mayoría de estudios recientes de neuroimagen confirman que las emociones juegan un papel central en la memoria y el aprendizaje. Esto es algo evidente: aprendemos y recordamos lo que nos gusta, lo que nos apasiona, lo que nos interesa.

Estudios recientes del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), han medido la actividad eléctrica de un estudiante durante 24 horas y la compararon en diferentes actividades, como escuchando una clase magistral, viendo televisión o jugando. Notaron que en esos casos no había mucha diferencia. De aquí siguieron para determinar que un método pedagógico basado en la recepción pasiva no funciona realmente, o al menos no es muy efectivo.

Según el neuropsicólogo José Ramón Gamo en un artículo de El País "El cerebro necesita emocionarse para aprender", con el uso de técnicas de medición de la neurociencia se ha podido determinar que los procesos de aprendizaje requieren de una cierta motivación e involucramiento (Torres, 2016). Esto refuerza la noción de que la clave que hace a un buen profesor es estimular e interesar a sus alumnos. Efectivamente, cuándo un estudiante se interesa por algo no debemos obligarlo a estudiar, lo aprende todo y solo. Muchos chicos saben todo de la Liga española de fútbol, estadísticas, jugadores, equipos, etcétera; o muchas chicas conocen cada detalle de ciertos *blogers* o *influencers* de su interés.

Entonces el reto educativo es saber guiar los contenidos curriculares y presentarlos de una forma atractiva, emocionante, y a la vez saber que hay “mentes diferentes

y aprendizajes diferentes" (Levine, 2003), no obliguemos a todos a pensar igual, a saber igual, permitamos que cada quién descubra su potencial.

A partir de esta información se han desarrollado también la neurodidática, una disciplina incipiente, que incorpora la ciencia del procesamiento neural de la información a la metodología escolar. Lo que se deduce de estas aplicaciones es que el llamado lenguaje no verbal es importante, así como también la enseñanza interactiva, en la que los alumnos no sólo escuchan y toman notas, sino que hacen o ponen en práctica: aprender haciendo y aprendizaje por proyecto.

Insistimos entonces en un aspecto fundamental: la empatía docente, sobre todo ahora en modalidad virtual; hacer que los estudiantes participen y se entusiasmen en educación mediada por internet o virtual es una tarea esencial.

A propósito, recientemente en el boletín de la escuela de educación de Harvard "*Education Now*"(2021) se publicó esta frase de Howard Gardner:

> Creo que COVID ha hecho que para cada sector, para cada profesión, para cada disciplina, incluyendo educación, sea obligatorio hacerse estas preguntas: ¿qué es realmente importante?, ¿qué es realmente crucial?, ¿qué es lo que podemos hacer?, ¿qué debemos intentar hacerlo lo mejor posible? Lograr concentrar la mente para educar (Young, 2020, párr. 15).

Nuestros docentes tienen que comenzar a entender la arquitectura del cerebro, saber cómo aprenden los estudiantes, qué factores estimulan o retrasan el aprendizaje, y luego planificar sus herramientas pedagógicas y didácticas para mejorar la eficiencia del quehacer educativo.

2.2. La mente

Es importante reconocer que un docente, del nivel que sea, por razones eminentemente profesionales, tiene la responsabilidad de conocer y comprender los elementos esenciales del funcionamiento del cerebro y la lógica del aprendizaje. No basta un curso superficial sobre psicopedagogía, y estudiar los

modelos conductistas o constructivistas; la tarea es más profunda por la grave responsabilidad que posee de educar.

En los últimos años, el Instituto de Investigación para el Aprendizaje (iiasv.org), se ha propuesto la tarea de profundizar sobre la neurociencia y la educación, y hemos tomado con referencia dos grandes aportes, de Mel Levine, MD y Rodolfo Liinás, MD. Con Levine, desde una pediatría neuroeducativa, se comprenden los ochos constructos neuroevolutivos para dirigir el aprendizaje (atención, memoria, lingüística, espacial, secuencia, motor, social y superior); y con Llinás, se ingresa al profundo mundo de la mente humana. El cerebro y la mente, o el estado mental, son eventos inseparables. La mente es co-dimensional al cerebro, lo ocupa todo. En efecto, el cerebro humano posee "estados funcionales o mentales": soñar, dormir, alucinar, crisis epilépticas, sensorio-motoras y aprender; y el propio "yo" es un estado funcional del cerebro

El cerebro funciona con tormentas eléctricas auto-controladas; generando imágenes internas del mundo externo; imágenes cambiantes en tiempo real. La percepción en el cerebro funciona como la validación de imágenes externas. Estas propiedades eléctricas del cerebro son la oscilación, la resonancia, la ritmicidad y la coherencia.

Generalmente nunca nos preguntamos: ¿cómo se impulsa el movimiento del cuerpo, se crean imágenes sensomotoras y se generan pensamientos? A través de la oscilación las neuronas generan variaciones diminutas de voltaje de milésimas de voltios a través de la membrana plasmática neuronal; con la sinapsis se desarrollan cambios de voltajes; y gracias a la coherencia, ritmicidad y resonancia se formula el potencial de acción comunicativo, generando espacios de coordenadas vectoriales para movernos y planificar diversas acciones.

Existe una organización motora del cerebro. Los sentidos se necesitan para modular las percepciones, pero hay otras reglas intrínsecas del sistema o auto-referencial. Una entrada sensorial modula el patrón de actividad neuronal.

El cerebro puede leer rostros. Pero también existe la prosopagnosia, que es un tipo específico de agnosia visual que se caracterizada por la incapacidad para reconocer rostros: las caras son una creación del cerebro.

Afirma Llinás que la "predicción" –espacial y temporal-, es la función primordial del cerebro. Así, la inteligencia no es otra cosa que la aplicación de reglas tácticas de supervivencia y movimiento en relación con el entorno (decisiones). La predicción de eventos futuros es esencial para la supervivencia. Predicción es un pronóstico de lo que pueda suceder.

En las decisiones cotidianas utilizamos la predicción: sacar una botella de agua de la refrigeradora requiere valorar peso, estado, textura, equilibrio, etcétera. La predicción es una función central y antigua de la conciencia y de los reflejos, es parte de un mecanismo básico de protección humana.

En el "sí mismo" se administra la función de predicción, que es un locus creado por el propio ser humano; representaciones internas de lo que va a suceder. El cerebro recibe la información, divide, selecciona e implementa su atención en base a la importancia para tomar decisiones momentáneas y para sincronizarse con el medio exterior.

La capacidad predictiva del cerebro ha evolucionado con el control motor. Cada vez que hacemos algo –tomar algo-, los vectores musculares son accionados: contracción, secuencia, extensión, presión, postura (unidad motora). Todo lo planifica el cerebro antes de realizar la actividad.

Para predecir el cerebro cuenta con estímulos teleceptivos, retroalimentación cinética, ángulos, vectores, fuerza, aceleración. Cincuenta músculos entre la mano, brazo y hombro suponen 1015 combinaciones de contracciones en milisegundos, tomando posiblemente 1018 decisiones por segundo. Si el cerebro fuera una computadora, su procesador debiera ser exahertzio (un millón de gigahertzios). Pero es más complejo, porque cada músculo responde a no menos de 100 unidades motoras y a sinergias musculares –grupos de músculos-.

La complejidad del sistema motor funciona con intervalos discretos de tiempo; no es un fenómeno lineal y secuencial organizado. El cerebro administra colectivos musculares (estudios de reflejos complejos: caso vestibuloespinal, corrección del equilibrio del cuerpo ante posibles caídas - reconfiguración dinámica-).

En síntesis, el control cerebral del movimiento organizado dio origen a la generación y naturaleza de la mente; en este contexto, las propiedades del mundo externo están representadas en el cerebro (universales y símbolos).

La plasticidad y el aprendizaje permiten la organización intrínseca de los sistemas dentro de ciertos límites predeterminados (*a priori* neurológico, epistemológico, filogenético y evolutivo). La capacidad de conocer no se aprende; sólo se aprende el contenido de cognición.

Y un dato no menos importante: cuando estudiamos y descubrimos cómo funciona el cerebro, dejamos de lado otros ropajes humanos como el sexo, género, condición socio-económica, raza, religión. Nos enfrentamos a lo esencial de la condición humana: la "compleja máquina" de sobrevivir, decidir, pensar, aprender, emocionarse, el cerebro.

2.3. La mente y el mundo externo

Partimos del siguiente principio: la mente y el "yo" son las más significativas interpretaciones neuronales. Es decir, detrás de todo el telón de análisis del cerebro hay un elemento central: las neuronas.

La mente es el estado funcional del cerebro por excelencia, la cual se rige por las reglas biológicas y fisiológicas del ser humano. Así las células nerviosas trabajan como una red o sociedad en el cerebro, en conjunto, creando símbolos, representando universales y generando una interacción dinámica entre el medio exterior y el interior.

Existen actividades eléctricas neuronales que generan una excitabilidad intrínseca, y una conectividad sináptica en arquitectura de redes, para administrar y generar respuestas entre el sujeto y su medio exterior.

La variedad de propiedades eléctricas de las neuronas y su conectividad permiten que las redes cerebrales interioricen las imágenes del mundo externo, y las transformen en un comportamiento motor (lo observable y lo imaginable).

¿Cómo el cerebro interioriza el mundo externo? Por ejemplo, el dibujo es un *feedback*: externo-interno-externo, captamos la realidad externa, la interiorizamos en el cerebro y la devolvemos en la expresión dibujada.

La interiorización de la motricidad es clave para comprender las funciones de pensamiento. Es un proceso celular muy complejo e importante, llamado selección neuronal activa que va desde lo mecánico muscular hasta la cefalización.

Para que un individuo actúe correctamente debe procesar y comprender con facilidad y rapidez las señales externas por los sentidos; luego, esta señal es transformada en respuesta motora para conectarse nuevamente con la realidad externa. Para ello el cerebro crea representaciones de espacios internos equivalentes o relacionados con los externos.

Hay diversos principios en las relaciones internas y externas, temporales o espaciales, a lo que se ha llamado "geometría funcional"; esto implica un conjunto de representaciones inimaginables

El proceso de comunicación intercelular, de organismos primitivos –eucarióticos-, a formas más complejas de interacción –intercelular y multicelular-, supone billones de años de evolución y la intervención de elementos químicos –calcio, fósforo, etc.-, hasta que llegamos a las estructuras neuronales, interneuronas y a la creación del sistema nervioso central.

Las neuronas –en forma de asamblea celular-, trasmiten y reciben información, construyen, memorizan y configuran la actividad cerebral, simulando la realidad externa y apropiándose de los principios operativos, facilitando y organizando transformaciones sensomotoras, para responder con productos cognitivos.

Las neuronas funcionan como una batería, generando un voltaje, llamado "potencial de membrana" de carácter iónico; por ejemplo, corrientes o canales de potasio, al interior o exterior de la célula como gradientes electroquímicos de –X MiliVoltios a través de potenciales de acción, sinápticos, acoples electrotónicos, neurotrasmisores.

Aprender, caminar, moverse, pensar, decidir, imaginar, emocionarse, entre muchas otras, son actividades que poseen un respaldo electro-químico-fisiológico, en dónde las neuronas juegan un rol clave de comunicación y asociación.

Desde la perspectiva de la división fisiológica del trabajo, los órganos suelen considerarse como componentes del cuerpo con funciones especializadas sorprendentes; las cuales suelen ser vitales para el ser humano y para su supervivencia.

El corazón, los ojos o el hígado, por ejemplo, son módulos funcionales o sociedades celulares especializadas del cuerpo en dónde podemos observar y comprender su operación. Pero el funcionamiento del cerebro, siendo un órgano cerrado que escapa al examen de los sentidos, no lo podemos ver, oír, sentir, etcétera.

El cerebro no depende de los sentidos ni necesita entradas sensoriales para funcionar, sino que los utiliza para apropiarse del mundo exterior. La actividad cerebral es una metáfora de todo lo que le rodea interna y externamente.

Ese kilo y medio de masa con un poder de consumo de 14 vatios, se va formando sin saber *a priori*, lo que puede llegar a ser como ente asimilador de fenómenos externos y diseñador de soluciones creativas.

A la base de este profundo proceso evolutivo del desarrollo cerebral, la evidencia indica que un primer eslabón fueron los foto-receptores primitivos y patrones de iluminación (la vista); y así los demás sistemas sensoriales fueron transformándose en las herramientas sofisticadas con las que hoy contamos para articular la actividad cerebral con el mundo exterior.

El cerebro solo acepta las propiedades específicas del mundo exterior que estimulan los órganos sensoriales, y la trasmisión de estos mensajes se realiza por medio de la actividad eléctrica neuronal como único sistema posible. Por ejemplo, el ojo y la retina, es una extensión del sistema nervioso central; la arquitectura de propiedades macroscópicas es procesada a través de propiedades eléctricas excitadoras e inhibidoras. Los fotones –que conforman la luz-, son paquetes u ondulaciones de energía de cantidad y longitud diversa captadas por el ojo. Las

ondas electromagnéticas –que viajan a 300,000 km por segundo–, viajan de modo lineal, se reflejan o refracta (pueden cambiar de trayectoria), creando un conjunto de propiedades ópticas del universo que es captado por nuestro sistema visual.

Nuestro espectro visual, que distingue colores desde la pigmentación diversa, incluye categorías nanométricas asociadas a las longitudes de ondas, frecuencias de luz y se da algo increíblemente mágico: ¿la taza azul que veo en mi escritorio es realmente azul o la capta así mi ojo? El ojo captó la luz azul y la taza captó todas las frecuencias de color, pero no las azules; la luz de una frecuencia 420 nm que llamamos azul rebota en la taza en línea recta y los fotones de esta frecuencia llegan a mi ojo. El azul no existe en el mundo exterior, es una sensación de interpretación que hace el cerebro.

¿Qué sucede entre la realidad, el ojo y el cerebro? Los fotones son absorbidos por las neuronas fotoreceptoras que poseen una proteína llamada "opsina" y que forman parte del pigmento visual; luego interactúan con una molécula llamada cromatóforo y finalmente el cerebro interpreta la magnitud de la onda: 420 nm= azul.

Ahora bien, tenemos otro elemento de análisis asociado a lo anterior: la imagen; una imagen es una representación o simplificación de la realidad. El cerebro constantemente simplifica la realidad de una forma útil. La imagen es una especie de lenguaje geométrico del cerebro. Luminosidad, olores, sonidos, temperaturas, etcétera configuran estas imágenes o símbolos.

2.4. Las emociones

El proceso de aprendizaje tiene mucho que ver con las emociones; en efecto, el ser humano aprende eficazmente cuando se emociona, cuando hay interés y encuentra sentido o necesidad. En esta vía, una tarea fundamental del docente es conocer y trabajar con las emociones, y esto implica el desarrollo de procesos empáticos; por esta razón, este apartado será más profundo y denso.

Las emociones son reacciones psicofisiológicas que representan modos de adaptación del individuo cuando percibe una persona, objeto, lugar, suceso o

recuerdo importante. Desde el punto de vista psicológico, las emociones alteran la atención, hacen subir de rango ciertas conductas guía de respuestas del individuo y activan redes asociativas relevantes en la memoria.

Los sentimientos son el resultado de las emociones, son más duraderos en el tiempo y pueden ser verbalizados (palabras). Fisiológicamente, las emociones organizan rápidamente las respuestas de distintos sistemas biológicos, incluidas las expresiones faciales, los músculos, la voz, la actividad del sistema nervioso y la del sistema endocrino, pudiendo tener como fin el establecer un medio interno óptimo para el comportamiento más efectivo.

Los diversos estados emocionales son causados por la liberación de neurotransmisores (o neuromediadores), u hormonas, que luego convierten estas emociones en sentimientos y finalmente en el lenguaje.

Conductualmente, las emociones sirven para establecer nuestra posición con respecto a nuestro entorno, y nos impulsan hacia ciertas personas, objetos, acciones, ideas y nos alejan de otros. Las emociones actúan también como depósito de influencias innatas y aprendidas. Poseen ciertas características invariables y otras que muestran cierta variación entre individuos, grupos y culturas.

Los modelos de emociones básicas proponen la existencia de emociones atómicas o discretas, a veces permitiendo que varíen en intensidad y que se combinen para generar emociones más complejas y matizadas.

Ekman *et al.* (1983), propusieron patrones para seis emociones básicas que parecen ser biológicamente básicas y universales en todas las culturas:

- Sorpresa
- Asco
- Tristeza
- Ira
- Miedo
- Alegría / felicidad

Esta lista de emociones básicas se convirtió en la propuesta con mayor aceptación, recibiendo el nombre de “Las seis grandes emociones” ("*The Big Six*", Prinz, 2004). Se consideraron básicas en dos formas: I) Psicológica, y 2) Biológicamente; esto debido a que no contienen otras emociones con prelación, y a que son innatas. Ekman *et al.* (I983), influyeron en la investigación subsecuente, en la búsqueda de patrones de la emoción con diferentes respuestas en el sistema nervioso autónomo, que dieron soporte al punto de vista de las emociones básicas. Sin embargo, estudios posteriores señalan que el grado de especificidad del sistema nervioso autónomo puede ser dependiente del contexto, por lo que persiste el debate, incluso acerca la existencia misma de emociones básicas.

Los resultados de un meta-análisis sugieren que las emociones negativas y positivas pueden ser diferenciadas en el sistema nervioso autónomo, pero no necesariamente emociones específicas. En contraste, otro meta-análisis mostró una considerable especificidad autonómica del miedo frente a la ira. Otro modelo popular de emociones básicas es la "rueda de las emociones" de Robert Plutchik, con ocho de ellas.

Otros psicólogos han empleado análisis de dimensionalidad, como el análisis factorial, para estimar la dimensionalidad intrínseca del espacio de las emociones. Las teorías dimensionales postulan que toda la variedad de emociones puede ser mapeada a un espacio continuo de unas cuantas dimensiones, comunes a todas las respuestas emocionales. Usualmente, las primeras dos dimensiones que se descubren corresponden a la valencia hedónica (si tiene valor positivo/placentero o negativo/aversivo), y al arousal (intensidad o nivel de excitación).

Phineas Gage fue un obrero de ferrocarriles que, debido a un accidente, sufrió daños severos en el cerebro, específicamente en parte del lóbulo frontal. Gage sufrió cambios notorios en su personalidad y temperamento, lo que se consideró como evidencia de que los lóbulos frontales eran los encargados de procesos relacionados con el comportamiento emocional, la personalidad y las funciones ejecutivas en general.

El caso de Gage es uno de los más famosos e influyentes de la neurociencia, debido a que jugó un papel crucial en el descubrimiento de los síndromes de comportamiento resultantes de la disfunción del lóbulo frontal.

Charles Darwin, en su libro "La expresión de las emociones en hombres y animales" (1872), supuso que las respuestas faciales humanas evidenciaban estados emocionales idénticos en todos los seres humanos. Relacionaba la expresión de la emoción con otras conductas, y a todas ellas las hacía resultado de la evolución; a partir de ahí intentó compararlas en diversas especies. Sus ideas principales eran que las expresiones de la emoción evolucionan a partir de conductas, que dichas conductas si son beneficiosas aumentarán, disminuyendo si no lo son, y que los mensajes opuestos a menudo se indican por movimientos y posturas opuestas (principio de antítesis).

William James y Carl Lange propusieron simultáneamente, pero de forma independiente en 1884, una teoría fisiológica de la emoción. La teoría de James-Lange (1884), propone que la corteza cerebral recibe e interpreta los estímulos sensoriales que provocan emoción, produciendo cambios en los órganos viscerales a través del sistema nervioso autónomo y en los músculos a través del sistema nervioso somático.

La hipótesis del hemisferio derecho fue propuesta a principios del siglo XX por Charles K. Mills (1912), quien afirmaba que la emoción y la expresión emocional están más representadas en el hemisferio derecho. Para Mills (1912), tanto la emoción como la expresión emocional se encontraban representadas en la corteza cerebral, la emoción por un lado en la región prefrontal, y la expresión emocional en la región mediofrontal. Este punto de vista, en el cual el hemisferio derecho está involucrado en todos los procesos de la emoción creatividad y sentimientos, fue posteriormente retomado por Gur y Sackeim (1978). Actualmente se cree que la especialización del hemisferio derecho se limita a su expresión y percepción.

Propuesta por Walter Cannon como alternativa a la teoría de James-Lange, Phillip Bard la amplió y la difundió. Según esta teoría, los estímulos emocionales tienen dos efectos excitatorios independientes: provocan tanto el sentimiento de la emoción en el cerebro, como la expresión de la emoción en los sistemas nerviosos autónomo y somático.

En 1937, James Papez sugirió un esquema anatómico para el circuito neural de la emoción, conocido como el circuito de Papez. El circuito comienza cuando un

estímulo emocional se presenta, este llega directamente al tálamo, de donde va a la corteza sensorial y al hipotálamo. Cuando la información proveniente de estas dos estructuras es integrada por la corteza cingulada ocurre la experiencia emocional, es decir, las sensaciones se convierten en percepciones, pensamientos y recuerdos. Papez demostró que la corteza cingulada y el hipotálamo están interconectados mediante el núcleo anterior del tálamo, el hipocampo y los cuerpos mamilares, y que estas conexiones son necesarias para el control cortical de la expresión emocional.

En 1937, H. Klüver y P. C. Bucy, demostraron el papel fundamental de las estructuras del lóbulo temporal en las emociones. Les retiraron a monos rhesus los dos lóbulos temporales, y se produjeron una serie de conductas (síndrome de Klüver-Bucy): a) incremento del comportamiento de exploración, b) pérdida de la reactividad emocional, c) hipersexualidad, d) tendencia a examinar objetos con la boca, y e) coprofagia (ingestión de heces).

Hess y Brügger acuñaron, en 1943, el término reacción defensiva afectiva para describir los comportamientos producidos por la estimulación del hipotálamo en gatos (Schenberg *et al.*, 2001), en particular: a) enjorobarse, b) aplanar las orejas, c) mostrar los dientes, d) gruñir, e) sacar las garras, f) piloerección (erizamiento de los pelos), y g) midriasis (abertura de la pupila) marcada. Hess y Brügger sugirieron que, así como la defecación y el vuelo eran manifestaciones típicas del miedo, la reacción de defensa era la expresión de la ira. La importancia de los estudios de Hess y Brügger radica en que demostraron que, si se estimula el hipotálamo eléctricamente, se pueden obtener reacciones emocionales.

Para MacLean (1990), la arquitectura del cerebro consiste en tres sistemas cerebrales, que caracterizan un desarrollo evolutivo: el primer sistema, consiste en el cerebro reptiliano (complejo estrial y los ganglios basales), con el cual se pueden observar emociones primitivas como la agresión y el miedo. El segundo sistema es el antiguo cerebro de mamífero, el cual aumenta las respuestas emocionales del cerebro reptiliano como la agresión; además de elaborar las emociones sociales, este sistema cerebral incorpora componentes del circuito de Papez (hipotálamo, tálamo, hipocampo y la corteza cingular) con estructuras importantes como la amígdala y la

corteza prefrontal. El tercer sistema, el nuevo cerebro de mamífero, consiste en la neocorteza, la cual representa la interfaz de la emoción con la cognición.

MacLean propuso que las sensaciones producen cambios corporales. Estos cambios regresan al cerebro, donde son integrados con la percepción y se generan las experiencias emocionales, una postura que puede considerarse neojamesiana.

El sistema límbico sufrió un primer golpe a partir del caso Henry Molaison, pues se demostró que no todas las estructuras propuestas (como el hipocampo), eran fundamentales para la emocionalidad. Sin embargo, quedaba la pregunta de a qué estructura temporal se debían los efectos del síndrome de Klüver-Bucy. Aproximadamente 20 años después del trabajo de Klüver y Bucy, Weiskrantz mostró que las lesiones bilaterales de la amígdala eran suficientes para inducir la oralidad, la pasividad, la conducta alimentaria extraña, y el aumento de las tendencias exploratorias del síndrome.

Weiskrantz también mostró su relevancia para el aprendizaje asociativo mediante condicionamiento del miedo. A partir de estos trabajos, la amígdala es considerada el centro de atención de los investigadores en los sistemas neurales de la emoción.

Stanley Schachter y Jerome Singer, al igual que Cannon, aceptaban que la retroalimentación (*feedback*), no es lo suficientemente específica para determinar qué emoción sentimos en una situación determinada, pero, como James, creían que también era importante. Su idea era que la retroalimentación de la activación física es un buen indicador de que ocurre algo significativo, incluso cuando no sea capaz de comunicar exactamente qué ocurre. Una vez que detectamos la activación física mediante el *feedback*, intentamos examinar nuestras circunstancias. A partir de la evaluación cognitiva de la situación, se clasifica la activación. La clasificación de la activación es lo que determina la emoción que sentimos. Por lo tanto, según Schachter y Singer (1962), la cognición llena el vacío entre la falta de especificidad de la retroalimentación física y los sentimientos.

En 1980, Zajonc propuso que los sistemas afectivos y cognitivos eran en gran parte independientes (es decir, la emoción se presenta sin cognición), y que el

afecto es más potente y se presenta primero. Zajonc (1980), dijo al respecto: "Se concluye que el afecto y la cognición están bajo el control de sistemas separados y parcialmente independientes y pueden influirse cada uno en una variedad de formas, y ambos constituyen recursos de efectos en procesar información."

Estímulo → Activación → Cognición → Sentimiento

En cambio, Lazarus (1982), sostiene que el pensamiento es una condición necesaria de la emoción. Se opone, por lo tanto, a la postura adoptada por Zajonc, considerando que el trabajo de este refleja dos malentendidos generalizados sobre lo que se entiende por procesos cognitivos en la emoción: una evaluación cognitiva de la importancia de un encuentro para un bienestar, debe ocurrir en etapas fijas a través del procesamiento de la información de los estímulos desde el medio ambiente (inicialmente).

En su trabajo, Lazarus discute las implicaciones filogenéticas y ontogenéticas de una teoría cognitiva de la emoción. Concluye que las normas deben ser formuladas para explicar cómo se generan los procesos cognitivos, la influencia y la forma de la respuesta emocional en cada especie que reacciona emocionalmente.

La búsqueda de pruebas de que la emoción tiene diferentes patrones en el sistema nervioso autónomo (como propusieron James y Darwin), se recuperó con la publicación del artículo "*Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions*" en la revista Science (Ekman *et al.*, 1983). En este estudio, los participantes representaban expresiones faciales (sin conocimiento directo de la emoción que representaban), mientras eran registrados con una serie de variables autónomas (ritmo cardíaco, conductancia de la piel). En este artículo, Ekman y sus colaboradores establecieron patrones para seis emociones básicas: sorpresa, asco, tristeza, ira, miedo y alegría / felicidad, que se convirtieron en la lista de emociones básicas con mayor aceptación, conocidas como Las Seis Grandes (The Big Six).

En 1989, Ledoux propuso que existen diferentes vías en la amígdala para el condicionamiento del miedo. Ledoux ha desarrollado ampliamente sus ideas

sobre el condicionamiento del miedo. Ledoux propone que la participación de la amígdala en el condicionamiento del miedo actúa de dos maneras diferentes: una ruta directa tálamo-amígdala que puede procesar aspectos sensoriales de los estímulos entrantes y transmitir esta información directamente a la amígdala, lo que permite, una respuesta rápida condicionada del miedo, ante una señal de amenaza. Esto influido por las ideas psicológicas acerca de la activación de la emoción, en particular con respecto a la posición de Zajonc de emociones sin cognición. Ledoux considera que existe esta vía rápida cuando el organismo necesita actuar rápido, como cuando se está amenazado por una serpiente y se necesita reaccionar rápido. La segunda ruta es una vía tálamo-corticoamígdala, que permite un análisis más complejo de los estímulos entrantes y ofrece una respuesta emocional más adecuada pero lenta del miedo.

Mayberg *et al.* (2005), estimularon la región subgenual de la corteza cingulada anterior, en pacientes con resistencia al tratamiento de la depresión, lo cual produjo remisión de la depresión en la mayor parte de la muestra (cuatro de seis). Este estudio es importante, porque la resistencia al tratamiento de la depresión es un trastorno discapacitante, y sin opciones de tratamiento, debido a que han fracasado: I) el uso de múltiples medicamentos, 2) la psicoterapia, y 3) la terapia electroconvulsiva. Los resultados de este estudio sugieren que la interrupción en la actividad de los circuitos límbicocorticales, utilizando la estimulación eléctrica de la sustancia blanca de la corteza cingulada subgenual, puede invertir con efectividad los síntomas de los pacientes con resistencia al tratamiento de la depresión.

El estudio de los sustratos biológicos que subyacen a los estados emocionales ha sido un asunto de gran interés para la neurociencia afectiva. Es considerable la proporción de estructuras interconectadas que intervienen en la afectividad (ya sean corticales como subcorticales y pertenecientes al sistema nervioso central como al periférico), por lo que no se debe asociar al “cerebro emocional” con un sistema anatómico y funcional exclusivamente delimitado al ámbito afectivo. No obstante, la evidencia empírica sugiere la participación de ciertas estructuras neurales en el procesamiento emocional específico como genérico.

También se la conoce como núcleo amigdalino. Se trata de un complejo de núcleos (materia gris), localizado en la profundidad del lóbulo temporal medial. Adopta tal denominación por asemejarse morfológicamente a una almendra. Su conexión directa con el hipotálamo (ubicado en el diencéfalo), permite la regulación de los estados de conducta como el estrés, la ansiedad y el miedo, al estar éste involucrado en el control del sistema nervioso autónomo y el endocrino.

Se trata de una región de suma importancia para el procesamiento de emociones debido a las múltiples funciones que cumple, que pueden dividirse en tres niveles:

a. Procesamiento de las expresiones faciales de las emociones: involucra el detectar, generar y mantener la diversidad existente de las expresiones faciales de las emociones (entre ellas: la sorpresa, el asco, la ira, el miedo, la tristeza y la alegría), principalmente la de miedo. Tal afirmación se sustenta de la evidencia hallada de pacientes con lesiones bilaterales en la amígdala, en los que su capacidad de distinguir expresiones de miedo en humanos se encuentra alterada. De igual modo, aquellos con lesiones unilaterales presentan dificultades en esta habilidad, aunque en una intensidad menor. Asimismo, estudios con neuroimágenes funcionales develaron la activación selectiva de esta área ante la presentación de rostros con expresión de miedo, incluso cuando dicho estímulo era presentado a una velocidad que impedía que el sujeto fuese consciente de su cualidad. Esto indica que la amígdala puede efectuar un procesamiento automático y breve de la expresión emocional de un rostro.

b. Condicionamiento del miedo: el núcleo amigdalino interviene en el procesamiento del miedo durante el condicionamiento conductual, suscitando una respuesta de alarma y defensa frente a un estímulo considerado como amenazante por el sujeto mismo, mediante las dos vías alternativas. Su lesión se traduce en fallas tanto en la adquisición de miedos condicionados como en la extinción de los ya consolidados. Se comprueba así el rol que asume en el aprendizaje y en el almacenamiento de memorias implícitas y no declarativas del miedo, que se recuperan a través de una expresión conductual condicionada. A su vez, se evidencia el incremento de la actividad de esta región en el condicionamiento del miedo en sujetos normales (sin lesiones neurales).

c. Consolidación de memorias emocionales: se ha demostrado que, en las experiencias emocionales, tanto las positivas como las negativas, se liberan determinadas hormonas que influencian la consolidación de memorias y que esa influencia es moderada por la amígdala.

Otros puntos de vista anatómicos

Corteza cingulada anterior (CCA): al encontrarse en una zona de conexión entre la corteza prefrontal y diferentes estructuras subcorticales, es una región clave en la integración y la modulación de los múltiples sistemas funcionales (visceral, atencional y emocional), que convergen. Se trata de una estructura crucial para la experiencia emocional consciente (sentimiento). Lesiones en la corteza cingulada anterior implican disminuciones en la intensidad emocional. Diversos estudios han sostenido que los daños en la CCA conducen a alteraciones de espontaneidad, a raíz de la ausencia de motivación para iniciar conductas. Incluso, esta corteza se activa con mayor magnitud en tareas en las que los sujetos se encuentran más involucrados emocionalmente. Por último, en lo que a lo afectivo respecta, según sugerencias del pensamiento actual, esta área estaría encargada del control de los conflictos entre los estados funcionales del organismo, y la información emergente que tenga consecuencias emocionales, al enviar dicha información conflictiva a regiones prefontales para su solución.

Corteza prefrontal (CPF): la corteza prefrontal ejerce funciones afectivas distintivas de acuerdo a sus subdivisiones anatómicas; las zonas orbitofrontal y ventromedial juegan un papel en el establecimiento de representaciones neurales de la valencia del estímulo, basándose en el estado afectivo de placer o displacer que connota. De esta manera, el estímulo que ocasiona una respuesta placentera, será asignado como un reforzador, en contraposición al que origina un estado de displacer o dolor, que será percibido como una amenaza. Varios estudios experimentales sostienen la relación de la región orbitofrontal con el aprendizaje de asociaciones entre un estímulo determinado y un reforzador primario (tales como la alimentación, el sexo, etc.), o uno significativo para el propio individuo. La CPF dorsolateral y ventromedial están ligadas a la generación de representaciones conceptuales y de contenidos mentales asociados a la emoción. Por ende, participan en la regulación

emocional afectiva, aparte de en la atribución de estados mentales a otros sujetos (capacidad conocida como "Teoría de la mente" o ToM). En el caso de la inferencia de los estados mentales afectivos (de las emociones y los sentimientos), la región involucrada es la ventromedial. En cambio, la corteza dorsolateral interviene en lo referente a lo cognitivo (ya sean las intenciones, las creencias, los pensamientos).

Por otra parte, se propone que la corteza prefrontal actúa como una guía conductual hacia aquello cualificado como lo más adaptativo. Por consiguiente, dicha corteza se encargaría de una regulación de las respuestas emocionales de tipo "*top down*" (desde la corteza hacia las estructuras subcorticales). Para la consecución de las múltiples metas adaptativas pueden llevarse a cabo tanto conductas de acercamiento (procesadas por la CPF izquierda), como inhibidoras o de evitación (CPF derecha). Esto implica que los niveles de asimetría funcional (por la hiperactivación de una de las dos cortezas prefrontales), tiene una fuerte influencia en el estilo afectivo humano, además de que sus variaciones predisponen al surgimiento de distintos trastornos afectivos y/o de alteraciones comportamentales.

Antonio Damasio también es otro de los autores que ha estudiado la CPF. De acuerdo a sus aportes, esta estructura ejerce un papel fundamental en la toma de decisiones de relevancia emocional. Su hipótesis es conocida como la de los "marcadores somáticos", siendo éstos reacciones fisiológicas asociadas a eventos pasados de significancia emocional que se "disparan" ante circunstancias actuales análogas a ellas. De esta manera, también ha sugerido que cuando se piensa sobre las consecuencias potenciales de una conducta, el recuerdo del estado emocional en condiciones similares permite proporcionar información útil para evaluar esa conducta, al activar proyecciones noradrenérgicas y colinérgicas del tronco del encéfalo y el prosencéfalo basal, reproduciendo así las sensaciones conscientes del estado emocional recordado en la corteza. El procesamiento de estos "marcadores somáticos" se localizaría en la corteza ventromedial.

Desarrollo ontogénico

Según Bisquerra (2005), el desarrollo de las emociones en el ser humano presenta las siguientes etapas:

- **Primeros meses:** desde los primeros meses, el bebé tiene la capacidad de reconocer emociones positivas y negativas. Es preciso considerar que la experimentación de las emociones es previa a la capacidad de expresarlas.

- **Niñez:** hacia los dos años, son capaces de demostrar empatía, es decir, reflejar el sentimiento del otro sin necesariamente comprenderla. Mientras que, aproximadamente a los cuatro años, pueden reconocer las emociones básicas, y también entienden cómo estos sentimientos generan diferentes respuestas.

- **Adolescencia:** en esta etapa se enfatiza la parte social en el reconocimiento de emociones. Se va desarrollando la autovaloración a partir de la interacción con los demás. Adicionalmente, ya se considera que todas las emociones son aceptables; las diferentes respuestas o reacciones que provocan las emociones pueden ser buenas o malas. Es por eso que, entre los 11 y 15 años, se reconocen las emociones propias y las de otras personas, así como las reglas de expresión; sin embargo, en esta etapa, se experimentan problemas en el manejo de las emociones.

- **Adultez:** en la adultez, ya se espera que el sujeto tenga la capacidad de identificar y reconocer las emociones propias y las ajenas, así como ejercer control adecuado de estas, teniendo en consideración la inteligencia emocional.

En síntesis, con el paso del tiempo se generan diversos cambios de las emociones, y estos impactan sobre la concepción de sí mismo y el entorno. En ese sentido, durante el desarrollo emocional, la cultura y la sociedad tienen gran influencia en las emociones, ya que regulan su expresión.

Reconocimiento de emociones

El foco histórico de las ciencias afectivas ha sido intentar decidir si la experiencia emocional es un proceso previo o posterior a la interpretación estímulo-respuesta. La primera es una aproximación unívoca orientada al cuerpo y sus sensaciones, y la segunda una enfocada hacia la mente y sus procesos cognitivos, sin embargo, ambas

han dejado cabos sueltos. Por eso, hoy se sostiene la combinación de las dos posturas y se focaliza, más que en su dualidad, en la compleja interacción que hay entre el cuerpo y la mente para poder explicar más adecuadamente la experiencia emocional.

El reconocimiento emocional interno tiene su base en la comunicación entre el cuerpo y la mente, o sea, la capacidad interoceptiva. Esta, en su nivel más rudimentario, permite percibir los cambios en el estado de los órganos y las vísceras (ya sea, frecuencia cardíaca, cadencia respiratoria o el grado de saciedad); también registra las reacciones del sistema nervioso autónomo ante estímulos ambientales concretos. El procesamiento de esa información, desde la identificación del cambio, su descripción y su asociación con un estímulo-respuesta específico, suponen la concientización atencional interna; la cual deriva en la construcción de patrones significativos conocidos, las emociones.

El acceso a la información física, por parte de la mente, tiene tres etapas. La primera comprende un análisis general del cuerpo, es decir, hacerse conscientes del estado interno. Un escalón más arriba, la atención se focaliza en las áreas de tensión corporal. Finalmente, se puntualiza en las áreas de disconfort (dolor, molestia, picazón, irritación). Las emociones son compartidas con otras especies y han evolucionado a lo largo de la historia. Tienen funciones específicas en el organismo, como: asegurar la supervivencia ante estímulos amenazantes, frente a los cuales podemos luchar, huir, paralizarnos; preservar la integridad física, es decir, el grado de satisfacción y bienestar; ayudar a la construcción de lazos afectivos, desde reconocer si alguien nos inspira una sensación positiva o negativa, como también ser la base para la construcción de la empatía; influir en la regulación homeostática, en conjunto con el sistema inmunológico y la actividad metabólica.

Es debido a estas funciones que los pacientes que sufren estrés crónico agudo, como las personas que tienen desórdenes emocionales severos, presentan una desregulación del estado de activación atencional, aconteciendo un grado de hiper o hipo concientización emocional.

El autoconocimiento emocional (AE), supone la capacidad de ser conscientes de las emociones propias, de conocerlas y entenderlas. El tomar conciencia es un proceso

atencional que está interconectado con funciones evaluativas e interpretativas internas. Esta capacidad posibilita identificar, detectar y descifrar emociones que se encuentren inmersas en gestos, imágenes, voces y artefactos culturales; como también reconocer los propios sentimientos. Este último abarca tanto el monitoreo y diferenciación de aspectos actitudinales, como las expresiones corporales externas (postura), e internas (vísceras), hasta el procesamiento subjetivo de esas experiencias.

La autorregulación emocional (ARE), es la capacidad de mantener bajo control las emociones perturbadoras que desequilibran psicológicamente. Esta habilidad es esencial para afrontar los hechos estresantes que se presentan en la vida cotidiana de una manera proactiva y resiliente, por lo que su ausencia aumenta la probabilidad de que se sufra de depresión, ansiedad y problemas de conducta, derivando en un bajo rendimiento académico o laboral.

Cabe destacar la existencia de una imposibilidad o dificultad para identificar y describir emociones, denominada alexitimia. Sus manifestaciones suelen ser: dificultad para reconocer, usar y verbalizar emociones, conflictos para localizar las sensaciones corporales e interpretarlas como una emoción específica; además en los estadios de la primera infancia, se observará una comunicación preverbal rígida, con escasa mímica y pocos movimientos corporales.

El autoconocimiento emocional y la autorregulación emocional son indicadores de la inteligencia emocional. Estos son sustanciales para consolidar la autoconfianza, la cual es un factor relacionado positivamente con el bienestar y la felicidad; contribuyendo a que los individuos lleven una vida personal y social más placentera. Asimismo, el AE y la ARE ayudan a: reducir la ansiedad, superar situaciones estresantes, mejorar las relaciones interpersonales, tolerar las frustraciones y desarrollar habilidades de resolución de problemas, en diferentes ámbitos, ya sea personal, familiar, social o laboral.

Se ha comprobado que, a mayor autoconocimiento emocional, hay más probabilidad de tener autorregulación emocional. La capacidad de una mayor percepción e identificación de las emociones supone un mejor desarrollo de la tolerancia a la frustración. Además, hablar abiertamente de las emociones y

reconocer señales internas, aumenta la probabilidad de regular los impulsos, así como de generar estrategias de afrontamiento más efectivas. Los adultos tienen más desarrollado el autoconocimiento emocional que los adolescentes, lo que supone que haya diferencias significativas en los niveles de inteligencia emocional en estos dos grupos etarios. A su vez, se han encontrado diferencias en cuanto al sexo de los individuos: las mujeres presentan mayores niveles de autoconocimiento emocional y en la capacidad de comunicarlas, en comparación con los hombres. Esto deriva en una superioridad en los niveles de expresividad y de regulación de sus emociones. Cabe mencionar que estos hallazgos no aportan evidencia para confirmar que estas diferencias sean de índole biológica. Esto deja la posibilidad de que la causa sea parte del procesamiento de socialización en el que se hallan inmersos los individuos.

Reconocimiento externo de las emociones

Las emociones tienen una gran relevancia para el desarrollo biopsicosocial, especialmente sirven de base para construir relaciones afectivas; ya que permiten la adecuación y comunicación en contextos sociales, mediante vías de comunicación no verbales.

Las emociones son reconocidas principalmente mediante las expresiones faciales. Se pueden reconocer cinco emociones básicas: tristeza, alegría, enojo, asco y miedo. Las caras se almacenan mentalmente de acuerdo a qué emoción expresa; para que sea decodificada, se toma en cuenta la información brindada por los ojos y la boca. Sin embargo, estas partes no son igualmente informativas para la caracterización emocional, sino que se hace un diagnóstico diferencial de los rasgos. Los ojos aportan mayor información en cuanto a la identificación del miedo (expresión fácilmente confundible con la sorpresa), y el enojo. Por otro lado, la tristeza es detectada gracias a la interpretación de la postura de las cejas. La boca, cuando se levanta y se separa el labio superior, pero se bajan las comisuras, denota asco; contrariamente, la felicidad corresponde a la elevación y separación de los labios. Duchenne sostiene, sin embargo, que una sonrisa genuina puede ser identificada por la acción involuntaria del músculo orbicular, el cual forma arrugas alrededor de los ojos.

Inteligencia emocional

Salovey y Mayer (1990), definen la emoción como un conjunto de metahabilidades que pueden ser aprendidas y estructuran el concepto en torno a cinco dimensiones básicas referidas al conocimiento de las propias emociones, a la capacidad de autocontrol, a la capacidad de automotivación, al reconocimiento de las emociones de los demás y al control de las relaciones. La inteligencia emocional parece contribuir a aumentar la competencia social, mediante la empatía y el control emocional, incrementando la sensación de eficacia en las acciones que se acometen.

La combinación del cociente intelectual (CI), y el cociente emocional (CE), es la idea básica de la denominada psicología positiva respecto al aprendizaje. En ella se establece que la motivación tiene un carácter emocional. Por ello, el equilibrio emocional incrementa el aprendizaje. Se resalta que es el equilibrio, y no su ausencia o exceso emocional. Pues estados de ánimo bajo (depresión), o demasiados intensos (ira), conducen a dificultar el aprendizaje. Esta es la base de la ley de Yerkes-Dobson (1908), quienes demostraron matemáticamente la relación entre la emoción y el aprendizaje representándola como una U invertida: a poca activación emocional, poco aprendizaje. Muestra que, si la activación emocional se incrementa, se eleva el aprendizaje hasta un punto óptimo a partir del cual, si se sigue aumentando, el aprendizaje disminuye.

Emociones y aprendizaje

A pesar de contar con más de una función, el sistema límbico es el sustrato neurobiológico de las emociones. Las emociones están intrínsecamente ligadas al aprendizaje debido a su relación con la motivación, que proporciona el potencial energético necesario para la puesta en marcha de los comportamientos (Elcarte y Rivero, 2010).

En el ser humano, las emociones son el aspecto subjetivo de reacciones instintivas relacionadas con necesidades biológicas fundamentales (supervivencia). La motivación no se limita a necesidades biológicas fundamentales, sino que también estimula comportamientos más elaborados, como la cognición o la toma de decisiones.

Por lo tanto, se puede concluir que las emociones positivas ayudan a la motivación mientras que las emociones negativas obstaculizan cualquier intento por aprender. A su vez, el uso de las emociones positivas para el desarrollo cognoscitivo es de especial importancia en la autoestima del alumno, ya que aprende a no asociar el fallo al fracaso, o a emociones negativas.

Según Bruno de La Chiesa, las emociones positivas que derivan del aprendizaje pueden resultar tan placenteras y motivadoras que animen al individuo a seguir aprendiendo, lo que el autor denomina el "orgasmo intelectual".

Los estados de estrés o miedo perjudican al aprendizaje. Un moderado nivel de estrés resulta positivo para el mantenimiento del estado de alerta y de la atención. La atención es la base del conocimiento y de la acción, es una orientación-concentración mental hacia una tarea y la inhibición de otras tareas que compiten por la atención. En esta reacción intervienen la amígdala, el hipocampo y el lóbulo frontal; este estado de alerta permite al cerebro estar en las condiciones óptimas para tratar la información. Sin embargo, más allá de eso puede resultar nefasto ya que se segrega cortisol, una sustancia química que produce efectos negativos en el aprendizaje y en la memoria.

Varios estudios apuntan a que un buen método para evitar las situaciones de excesivo estrés o miedo en las aulas, consiste en aumentar el tiempo dedicado a actividades de educación física. Se ha comprobado que el estrés crónico y postraumático es capaz de lesionar el desarrollo cerebral del niño, sobre todo observable en el hipocampo. Muy unido a esto se encuentra la importancia de controlar las emociones. La inteligencia emocional se refiere a la habilidad de auto-regularse, es decir, de controlar los impulsos e instintos inmediatos, pero también se refiere a la cooperación, esto es, truncar una satisfacción personal para ayudar o satisfacer al prójimo. Aprender a retrasar la gratificación y a cooperar con el grupo, es un buen método para formar alumnos emocionalmente inteligentes.

Las emociones y las motivaciones son las verdaderas impulsoras de cualquier aprendizaje humano. La emoción siempre modula la información recibida, haciendo que se genere una disposición positiva o negativa hacia el aprendizaje.

Esto es importantísimo para el aprendizaje escolar: el estado de ánimo determina la motivación y las emociones crean sus propias vías de recuerdo, necesarias para afianzar los conocimientos.

La motivación (que puede ser intrínseca o extrínseca), es la que mantiene la conducta orientada hacia el objetivo, es un proceso interno en el que participan variables de todo tipo (personales: biológicas, psicológicas, cognitivas, emocionales, sociales, etc.), sobre las que se puede incidir para poder mejorar y potenciar los aprendizajes.

Las variables que más inmediatamente influyen en nuestro aprendizaje son las que más debieran cuidarse en un entorno escolar. Esto presupone un conocimiento previo por parte del profesor del nivel madurativo de sus alumnos para poder incidir con más o menos intensidad en cada uno de estos aspectos: la necesidad de novedad, la exploración, la experimentación, el trabajo cooperativo.

Los estados de motivación o desmotivación no suelen ser permanentes, y durante una clase (no digamos durante un día de clase), un alumno puede pasar por varios. Un ambiente escolar positivo en lo verbal y lo no verbal, atractivo, con integración entre las personas potencia el funcionamiento del hemisferio izquierdo, y se liberan endorfinas placenteras que refuerzan la conducta.

El cerebro recibe su recompensa de la propia información, de la novedad, de la curiosidad y de lo relevante, es decir, del propio conocimiento. Igualmente, la "experiencia de haber entendido" resulta especialmente motivadora y estimulante. Todo esto constituye la motivación intrínseca que se ha de potenciar en la educación (en casa y en la escuela).

2.5. La conciencia

Como conciencia se define el conocimiento que un individuo tiene de sus ideas, sus sentimientos y sus actos. Como tal, la palabra proviene del latín ***conscientĭa***, y esta a su vez proviene del griego ***συνείδησις*** (syneídesis), compuesta por el prefijo ***συν***- (syn-), que significa 'con', y ***είδησις*** (eídesis), que traduce "conocimiento", es decir: con conocimiento.

La conciencia es un estado de la mente, de carácter subjetivo, unificado y continuo. A nivel topográfico, radica en áreas posteriores de la corteza cerebral. La hipótesis de la integridad funcional es la que mejor explica actualmente cómo la crea, produce y administra el cerebro. El cerebro humano podría no haber evolucionado lo suficiente para entender cómo la materia se convierte en imaginación.

La conciencia permite darnos cuenta de nuestra propia existencia, de la del resto del mundo y de las cosas que pasan; es algo muy similar, pues no es otra cosa que el inteligible resultado del procesamiento de información que tiene lugar en el interior del cerebro. Es un sistema donde el cerebro presenta continuamente la información que necesitamos conocer en cada momento para guiar el comportamiento o tomar decisiones. Pero eso no significa que todo lo que procesa el cerebro acabe produciendo un resultado consciente, pues hay muchas actividades cerebrales de las cuales nunca nos enteramos.

La conciencia es un estado mental muy especial y personal, pues sólo podemos sentir la propia conciencia y nunca la de los otros. Es decir, no hay manera de penetrar en la mente de otra persona como lo hacemos en la propia gracias a la conciencia.

Hay que añadir que no tenemos una conciencia separada para los sonidos, otra para las imágenes, otra para los olores, otra para las emociones, etc., pues todas ellas van juntas e integradas en la percepción consciente y única de cada momento. Tenemos una significativa capacidad para cambiar los contenidos de la conciencia a gran velocidad, y siempre que voluntariamente lo deseemos. Así, casi instantáneamente podemos cambiar de pensamiento, dejar, por ejemplo, de pensar en lo que estamos haciendo y pasar a imaginar otras situaciones. Además, todo eso ocurre en continuidad, como en una secuencia mental, pues la conciencia no la sentimos como una sucesión discontinua de imágenes o pensamientos, sino como percepciones que ocurren secuencialmente una tras otra sin apagones intermedios.

Una de las características más especiales de la conciencia humana es la de ser consciente de ella misma, es decir, no sólo somos conscientes, sino que además somos conscientes de que somos conscientes y podemos pensar en nuestros propios pensamientos. Pensar que pensamos, por así decirlo. A eso lo

llamamos metaconsciencia o autoconsciencia, una capacidad que no sabemos si la tienen también otras especies animales. La metaconsciencia potencia extraordinariamente nuestra capacidad consciente haciendo que podamos razonar en profundidad para conocernos mejor, resolver problemas y tomar decisiones. El pensar en nuestro propio pensamiento puede también potenciar nuestras emociones y sentimientos haciéndolos más intensos y poderosos para controlar nuestra conducta.

Entre todas las percepciones conscientes que tenemos destaca la que nos permite sentir nuestra propia existencia y, con ella, la de que nuestra mente es algo inseparable de nuestro cuerpo, pues la sentimos como encerrada en él, desplazándose con él a donde quiera que va. Esa ubicación de la mente en los límites físicos del propio cuerpo es una poderosa percepción que también crea nuestro cerebro y ahora sabemos que alterarla es mucho más fácil de lo que pudiéramos creer dada su aparente solidez. Como han demostrado algunas investigaciones, basta con desincronizar entre ellos algunos de nuestros sentidos, particularmente la vista y el tacto, para que podamos sentir de modo muy vivo y realista que nuestra mente abandona nuestro cuerpo, se separa de él.

Por otro lado, en la manera que tenemos de sentir nuestro cuerpo hay algo aparentemente complejo. Es un hecho científicamente comprobado que las sensaciones y percepciones las genera el cerebro, pero no las sentimos en él, sino en la parte del cuerpo que es estimulada. De ese modo, si nos tocan en una mano sentimos el tacto en esa mano y si lo hacen en la cara lo sentimos en la cara, pero lo cierto es que son las partes de la corteza cerebral que reciben la información de las manos y la cara las que originan esas sensaciones conscientes. Ello lo demuestra el síndrome clínico conocido como "el miembro fantasma", que ocurre en pacientes a los que se le ha amputado un brazo o una pierna, y durante algún tiempo siguen manifestando tener sensaciones de tacto o dolor en el miembro del que carecen.

Gracias a la conciencia pensamos, valoramos las cosas, resolvemos problemas, y tomamos decisiones. La conciencia aporta mucha flexibilidad al comportamiento humano, mucha ventaja sobre lo que, alternativamente, pudiera aportar el más

sofisticado robot. La gran pregunta, no obstante, es cómo el cerebro hace posible la conciencia. Tradicionalmente se ha considerado que el tálamo, una región del centro del cerebro relacionada con el procesamiento de información sensorial (visual, auditiva y táctil), es la estructura más importante para hacer posible la conciencia. Se pensaba así porque las personas que sufren daño en esa parte del cerebro pueden perder la consciencia o una parte de ella.

Pero recientemente se ha comprobado que cuando se anestesia a una persona ésta puede quedar inconsciente incluso 10 minutos antes de que las neuronas del tálamo se desactiven, lo que ha hecho sospechar a los investigadores que la conciencia más que en el tálamo radica en la corteza cerebral, y otros experimentos con técnicas de electroencefalografía y resonancia magnética funcional les han dado la razón. Ahora también creemos que la conciencia aparece y se hace más profunda cuando las neuronas de la corteza cerebral, sobre todo las de su parte posterior (que procesan diferentes tipos de información), se integran funcionalmente, es decir, cuando en vez de trabajar separadamente, cada uno por su cuenta, los circuitos neuronales de la corteza cerebral que procesan la información trabajan colectivamente, en equipo.

Con todo, lo más intrigante y difícil de explicar es cómo la actividad de las neuronas de la corteza cerebral puede generar imaginación y subjetividad, es decir, cómo la materia objetiva se convierte en imaginación subjetiva, o como, en palabras de un destacado periodista, la carne se convierte en pensamiento. La verdad es que no lo sabemos, lo que viene a ser como no saber qué es la imaginación, qué es la subjetividad, qué es, en definitiva, la conciencia. Algunos científicos creen que la conciencia no es más que un epifenómeno, algo que ocurre como consecuencia del funcionamiento del cerebro, pero que no sirve para nada, como el humo de un fuego o el ruido del motor de un coche. Otros creen que el conocer su naturaleza es sólo una cuestión de tiempo, y que, para ello hay que esperar hasta que las técnicas y la neurociencia avancen más.

3. ¿Cómo aprendemos?

La plasticidad cerebral es una capacidad que posee el cerebro para cambiar su estructura y su funcionamiento de manera permanente, como reacción a la diversidad del entorno y a los procesos de aprendizaje. La neuroplasticidad no sólo permite a las neuronas regenerarse, tanto anatómica como funcionalmente, y formar nuevas conexiones sinápticas, sino que representa la facultad del cerebro para recuperarse y reestructurarse (resiliencia cerebral). Este potencial adaptativo permite al cerebro reponerse a trastornos o lesiones, y puede reducir los efectos de alteraciones estructurales producidas por ciertas patologías o problemas como la dislexia, TDAH, esclerosis múltiple, Parkinson, Alzheimer, entre otros.

Las herramientas fundamentales del cerebro para aprender se llaman funciones neuroevolutivas, y son como instrumentos delicados, desde la capacidad de recordar cosas que hemos visto (memoria visual) hasta la conciencia del lugar de la letra "g", que se encuentra en cada momento cuando escribimos. También los fallos, averías o errores que cometemos los seres humanos son disfunciones neuroevolutivas.

Cuando escribimos, nuestro cerebro asigna funciones a los músculos para hacer cada letra... movimientos verticales, horizontales, rotativos, estabilizadores. En el cerebro hay unos treinta billones de sinapsis o conexiones neuronales, esto implica una combinación casi infinita de posibilidades neuroevolutivas. Cuando una función tiene una falla hay consecuencias. Levine definió ocho sistemas o constructos neuroevolutivos para comprender las funciones de aprendizaje. (Ver figura n.° I)

- **Control de atención:** la atención es el centro de administración del cerebro; los controles de atención dirigen la distribución de la energía mental.

- **El sistema de memoria:** es la capacidad de codificar, almacenar, administrar y recuperar información.

- **Sistema lingüístico:** capacidad para administrar los sonidos y/o códigos de la lengua; comprender, recordar y empezar a utilizar nuevas palabras; expresar pensamientos. ¡Crítico en la escuela!

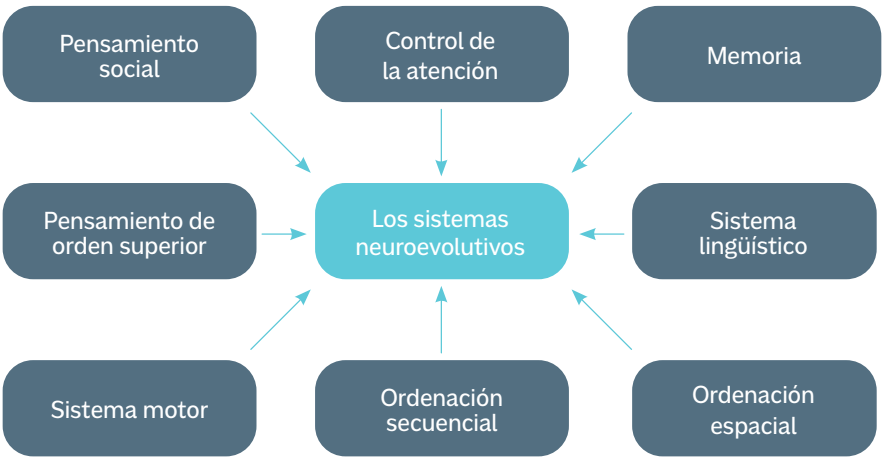


Figura n.° I. Constructos.
Fuente: elaboración propia a partir de Mentes diferentes, aprendizajes diferentes (Levine, 2003).

- **Sistema de ordenación espacial:** organizar la información en una gestalt, pauta visual o configuración. Encaje de partes y objetos; formas familiares; uso de circuitos oculares, pensar imágenes.

- **Sistema de ordenación secuencial:** trata las cadenas de información que ingresan y salen de la mente; está muy relacionado con la ordenación espacial, organizar, comprender, calcular y distribuir el "tiempo".

- **El sistema motor:** funciones neuromotrices de habilidades físicas, deportivas, confianza, reputación e imagen propia.

- **Sistema de pensamiento de orden superior:** resolución de problemas y razonamiento lógico, adquirir y aplicar conceptos, reglas y sentidos de ideas complejas.

- **Sistema de pensamiento social:** papel importante en la escena escolar; focos sociales potentes o débiles (virtudes y defectos), comportamiento de encaje adecuado, administración empática de amistades.

Pero además de los constructos, debemos comprender que éstos, están asociados a perfiles neuroevolutivos y a controles de energía mental, dos elementos de vital importancia para entender los procesos de aprendizaje.

Los perfiles neuroevolutivos reflejan la identidad cerebral y no son rígidos, hay mucha resiliencia en la mente; a cada perfil le llega su oportunidad tarde o temprano, y los niños pueden cambiar con el tiempo y con la ayuda adecuada. La genética, la vida familiar y el estrés, los factores culturales, amistades, salud, emociones, experiencia educativa y sociedad educadora son los elementos que forman el perfil mental y que definen el modo de ser y de aprender en un niño. (Ver figura n.° 2)

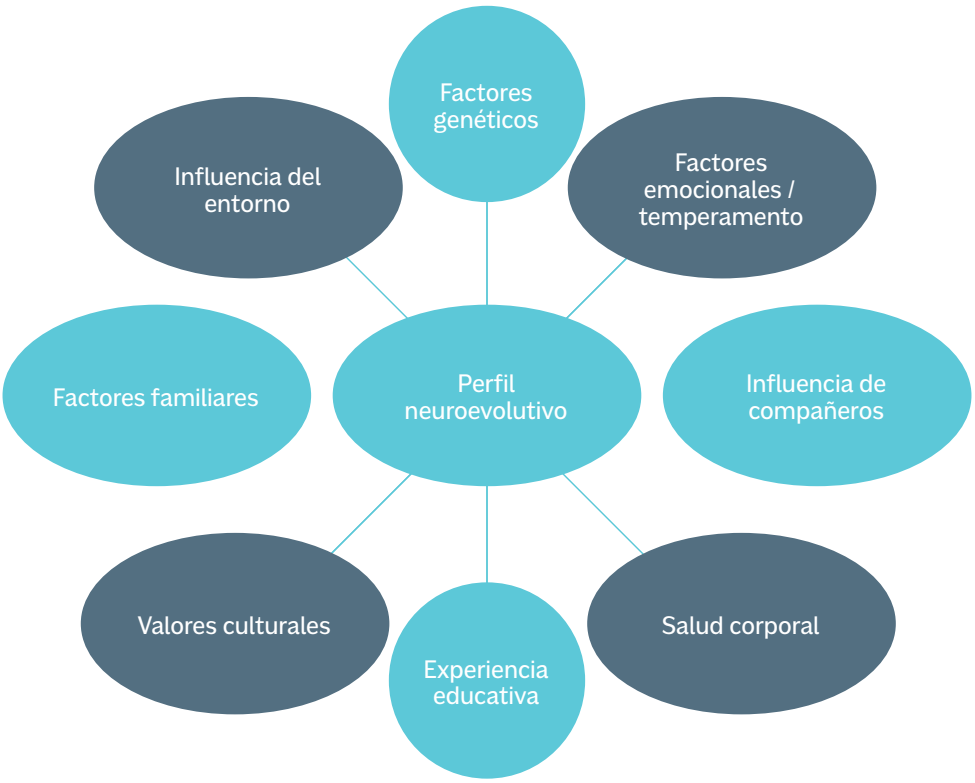


Figura n.° 2. Perfiles neuroevolutivos.
Fuente: elaboración propia a partir de Mentes diferentes, aprendizajes diferentes (Levine, 2003).

Los controles de energía mental se pueden definir como la "potencia o capacidad" del cerebro para operar y aprender. Por ejemplo, existe una clara relación entre calidad y cantidad de sueño y rendimiento escolar; la mayoría de estudiantes tienen más virtudes que defectos, y el control de energía mental (de admisión estímulos y de salida producción), debe educarse dado que la fatiga mental afecta el aprendizaje. (Ver figura n.° 3)

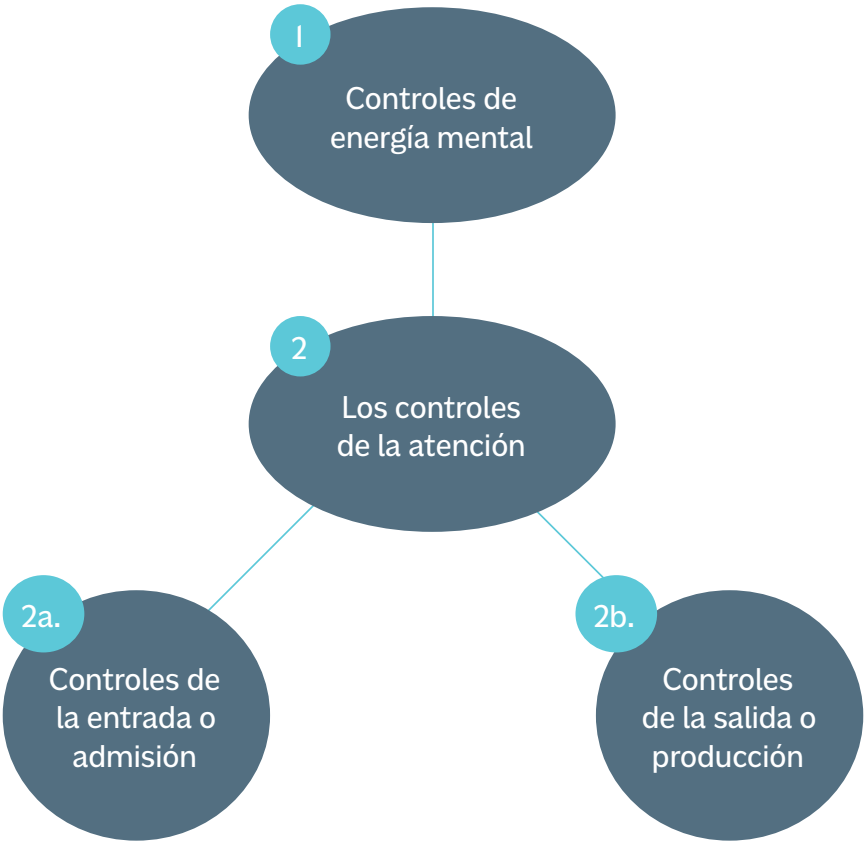


Figura n.° 3. Controles de la atención.
Fuente: elaboración propia a partir de Mentes diferentes, aprendizajes diferentes (Levine, 2003).

Cuadro n.° 3

Controles de energía mental, componentes y consecuencias

Controles de energía mental	Estado de alerta	Le cuesta estar alerta y centrar la atención.
	Esfuerzo mental	Pierde la concentración si no está interesado; le cuesta acabar las cosas; le cuesta empezar los deberes; le cuesta realizar deberes.
	Sueño vigilia	Le cuesta dormirse/dormir seguido; le cuesta levantarse en la mañana; parece cansado.
	Constancia	Es impredecible; días buenos y malos; tiene altibajos.
Controles de entrada	Selección	Los sonidos lo distraen, detalles sin importancia.
	Profundidad y detalle	Se olvida lo que acaba de oír, pierde información importante.
	Actividad mental	No parece atender, fantasea.
	Duración de la atención	No se concentra lo suficiente, le cuesta concentrarse.
	Satisfacción	Muy excitado, se aburre con facilidad.
Controles de salida	Previsión	No piensa antes de actuar, no planifica.
	Opciones	No usa estrategia, sólo hace lo que se le ocurre.
	Ritmo	Es inquieto.
	Calidad	Comete muchos errores.
	Refuerzo	El castigo no funciona, repite errores, no aprende de la experiencia.

Fuente: elaboración propia a partir de Mentes diferentes, aprendizajes diferentes (Levine, 2003).

Finalmente, debemos anotar que nuestro cerebro está diseñado para leer "rostros", lo forzamos para decodificar símbolos –números y letras–; mediante el juego y el juguete, el niño aprende roles y comportamientos sociales. Aprender es una tarea fascinante... descubrir y potenciar los talentos es una obligación... superar problemas cognitivos es un desafío posible.

4. Medir el desarrollo cognitivo: el diseño de la Curva Pediátrica Progresiva de Aprendizaje (CPPA)

Más allá de las capacidades cerebrales, de su fisiología y de las herramientas para mejorar cómo aprendemos, debemos partir de principios básicos, entre los que destacamos estos:

1. Aprender es una capacidad de construir soluciones para resolver los problemas de la vida, ser feliz y poder realizarse como ser humano.

2. Estas capacidades integran conocimientos, emociones, habilidades y destrezas.

3. Las soluciones representan la posibilidad de la creatividad humana para utilizar aspectos teóricos y prácticos, lo que implica conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear (Bloom, modificado, 2001).

4. El aprendizaje es la experiencia que mejor describe al ser humano como tal, que lo define y configura; y en donde define su devenir. Aprender es justamente construir nuestro yo y entender a los otros.

5. Aprender es imitar, jugar y resolver.

6. Cada ser humano tiene una inteligencia con identidad particular que surge de aspectos genéticos y se desarrolla con base en las experiencias del ethos (contexto familiar) en dónde se desenvuelve.

7. Las inteligencias diversas, aventajadas o pausadas, visuales, espaciales, lógicas, lingüísticas, cinéticas, artísticas, existenciales, inter e intrapersonales se deben estimular para descubrir quiénes somos, cómo somos y cómo podemos aprovechar mejor nuestro potencial.

8. El método científico de observación, registro, uso de software y test psicométricos es el camino real para ayudar a los niños y niñas a mejorar el aprendizaje.

9. Aprender a ser, a hacer, a convivir y a conocer (Delors) requiere de un acompañamiento pedagógico y didáctico empático y dialógico.

10. No compare a su niño o niña con otros, cada uno tiene una mente diferente y demanda aprendizajes diferentes.

Entre las tendencias actuales del desarrollo de la teoría curricular y psicopedagogía existen múltiples modelos (por objetivos, competencias, capacidades, estándares, etc.), para administrar el aprendizaje. Para organizar los planteamientos de enseñanza y aprendizaje también se cuenta con propuestas modulares por asignatura, disciplinas, problemas, entre muchos otros.

Independiente del modelo a implementar, se debe proporcionar a cada estudiante, la posibilidad de descubrir cuándo y por qué es necesario utilizar el procedimiento específico, ayudarles a reflexionar sobre cómo adaptar los procedimientos apropiados a nuevas situaciones y favorecer en ellos, a través de un proceso sistemático y continuo, la autonomía, la reflexión y la regulación de su proceso de aprendizaje.

Nuestro enfoque en el IIA es comprender el aprendizaje y por ende, hemos diseñado la Curva Progresiva Pediátrica de Aprendizaje (CPPA), similar a las que utilizan los pediatras para dar seguimiento al desarrollo normal de un ser humano hasta que se vuelve adulto. Así como valoramos, mes a mes, o año tras año, cuánto debe medir y pesar un niño, en educación, debemos dar el mismo seguimiento a los aprendizajes del estudiante. En efecto, así como el pediatra interviene con suplementos o terapia cuando un niño está debajo de la curva, también los docentes deben intervenir para evitar el rezago; inclusive, cuando un niño está sobre la curva, algo hay que hacer.

En este contexto los investigadores del IIA tomamos los constructos de la *Q.E.D Foundation* y creamos la Curva Progresiva Pediátrica de Aprendizaje (CPPA), una herramienta que establece cuatro escenarios posibles –factores cualitativos y cuantitativos– frente a cada constructo, y que posteriormente se pondera y cruza con la edad del niño, estableciendo tres puntos de ubicación: el ideal, el real y el peor escenario. Desde esta curva CPPA podemos medir el avance o el progreso del niño o niña por cada área específica de sus capacidades cerebrales o en conjunto.

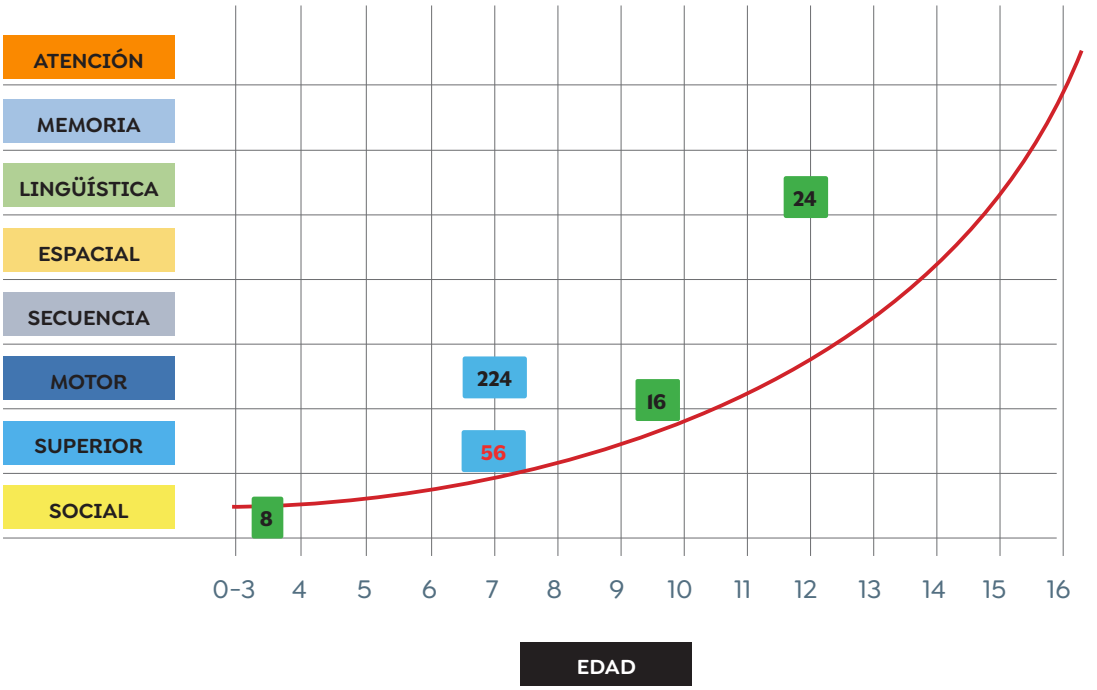


Figura n.° 4. Visión general de la Curva Progresiva Pediátrica de Aprendizaje.
Fuente: elaboración propia.

Cuadro n.° 4

Constructos neuroevolutivos y categorías de ponderación

Control de atención	I.El niño (a) tiene serias dificultades para prestar atención a lo que está haciendo.
	2. El niño (a) con mucha frecuencia se distrae.
	3. El niño (a) presta atención, pero eventualmente se distrae.
	4. El niño (a) tiene un excelente control de atención cuando está haciendo algo.
Memoria	I. El niño (a) no puede memorizar nada.
	2. El niño (a) le cuesta mucho memorizar algo.
	3. El niño (a) puede memorizar, aunque no todo se le queda.
	4. El niño (a) tiene un excelente nivel de retención.

Sistema lingüístico	I. El niño (a) tiene serias dificultades para la expresión lingüística.
	2. El niño (a) tiene dificultades para comunicarse a través del habla y por escrito.
	3. El niño (a) puede comunicarse bien con su lenguaje.
	4. El niño (a) tiene un excelente nivel de lenguaje para su edad.
Ordenación espacial	I. El niño (a) tiene serias dificultades para ubicarse en el espacio.
	2. El niño (a) se ubica en el espacio con dudas.
	3. El niño (a) se ubica en el espacio luego de analizar.
	4. El niño (a) se ubica muy bien en el espacio.
Ordenación secuencial	I. El niño (a) no puede realizar secuencias.
	2. El niño (a) le cuesta seguir patrones de frecuencias pero las termina realizando.
	3. El niño (a) realiza algunas secuencias mejor que otras.
	4. El niño (a) realiza secuencias diversas con facilidad.
Sistema motor	I. El niño (a) tiene dificultades motrices integrales.
	2. El niño (a) tiene debilidad en la motricidad gruesa.
	3. El niño (a) posee buena motricidad gruesa.
	4. El niño (a) tiene un excelente motricidad fina y gruesa.
Pensamiento de orden superior	I. El niño (a) tiene serias dificultades para resolver problemas y aplicar lógica.
	2. El niño (a) abstrae conceptos de modo limitado.
	3. El niño (a) logra definir algunos conceptos abstractos.
	4. El niño (a) puede abstraer y explicar ideas de modo inductivo y deductivo.
Pensamiento social	I. El niño (a) no logra establecer relaciones empáticas.
	2. El niño (a) establece relaciones empáticas con dificultad, duda o desconfianza.
	3. El niño (a) presenta algo de desconfianza, pero luego se relaciona.
	4. El niño (a) es sumamente empático y puede relacionarse.

Fuente: elaboración propia.

El factor de ubicación se obtiene –en reunión de gabinete interdisciplinario: psicólogo, neurólogo, psicopedagogo, terapeuta–, así: de cada constructo del uno al cuatro (según la evaluación diagnóstica en las cuatro categorías; ver Tabla I), y del conjunto de constructos 8 x 4=32.

Luego, se multiplica el factor por la edad; por ejemplo, las condiciones óptimas de un niño que obtiene 32 y su edad es siete años, sería 32 x 7= 224. Si el niño está en condiciones desfavorables sería 8 x 7= 56. Posteriormente, se puede prorratear por constructo.

Finalmente, se diseña el plan de trabajo.

Tabla n.° I

Valoración de gabinete

Áreas	Valores de Gabinete
Atención	2
Memoria	I
Lingüística	2
Espacial	3
Secuencial	I
Motor	I
Superior	I
Social	3
Resultado	I4
Factor ideal	224
Factor real	98
Factor pesimista	56

Fuente: elaboración propia.

En este caso real de un paciente de siete años, la reunión de gabinete (psicóloga, psiquiatra, neuróloga, psicopedagogo y terapeuta) asigna los puntajes por cada constructo; y luego, se obtiene un resultado (# 98), el cual se ve reflejado en la curva como punto situacional de diagnóstico; desde allí se comenzará a trabajar para mejorar.

El factor ideal de esta paciente es 224; el pesimista es 56; la media 140 y ella se ubica en 98. Sus dos mejores capacidades son Pensamiento social y Ordenación espacial; sus principales debilidades: Memoria, Secuencia, Sistema Motor e Inteligencia superior. Desde aquí se derivará su plan de trabajo.

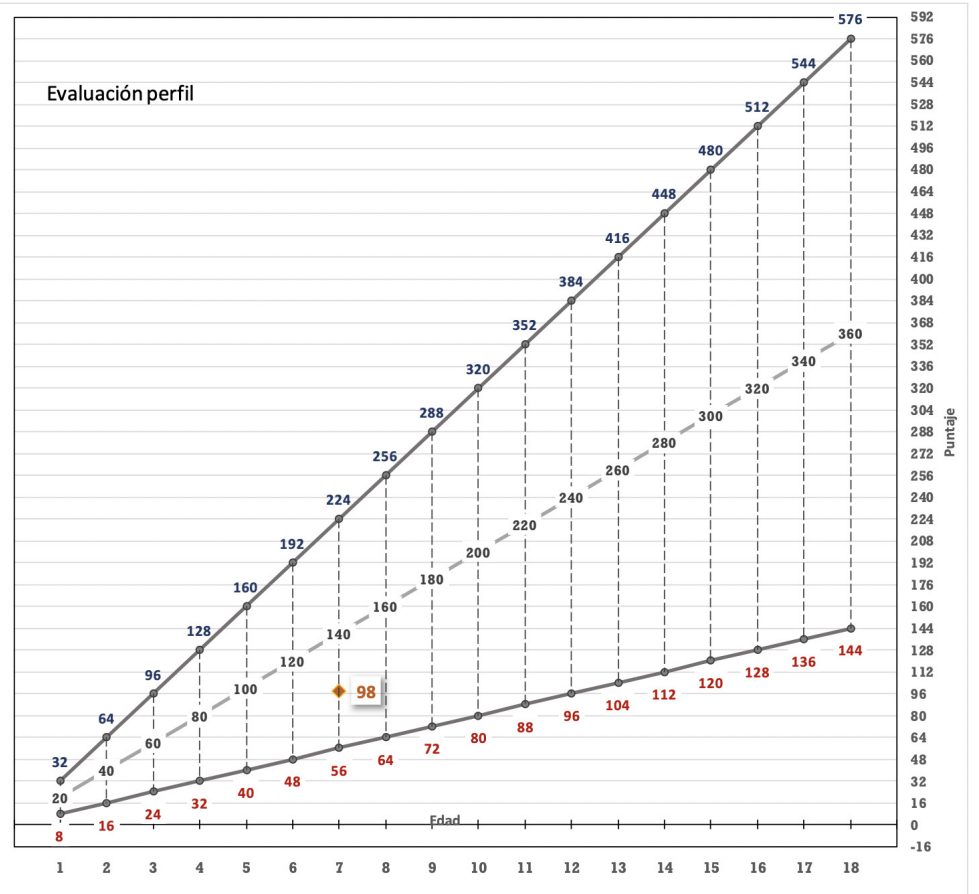


Figura n.º 5. Curva aplicada con datos.
Fuente: elaboración propia.

El psicodiagnóstico convencional –como proceso de inferencia mediante el cual se integran una diversidad de datos– incluye diversos puntos de vista de teorías funcionalistas, cognoscitivistas, gestálticas y psicoanalistas; asimismo, asume como fuente de información la observación clínica, la entrevista en profundidad, las pruebas psicométricas y las pruebas proyectivas, historias clínicas y *checklist*

de comportamientos. No obstante, en el IIA desarrollamos un diagnóstico "psicopedagógico centrado en el aprendizaje del niño"; eso significa que todos los enfoques psicológicos y neurológicos son herramientas de apoyo para comprender cómo aprende el niño o la niña y cuáles son sus problemas para aprender; todo en el marco de un debate científico para obtener la mejor respuesta posible de un diagnóstico eficaz y la ubicación del niño en su curva de aprendizaje.

Los adultos representantes del niño –padres, madres o sus maestros– son los que solicitan, generalmente, una evaluación porque consideran que hay algo que no es normal; sin embargo, en no pocos casos, la percepción de los adultos es frente a "su espejo de realidad". Problemas de conducta o de aprendizaje es lo más común, pero no se valoran otras condiciones del entorno o relaciones. También, a veces, ante la incapacidad pedagógica de un docente se termina recurriendo a una cita con el psicólogo, fármacos o Ritalina, para apaciguar una pseudohiperactividad; y algunos padres y madres buscan cómplices profesionales para justificar sus puntos de vista o para negar otros diagnósticos.

Aquella triangulación edíptica de Freud tiene mucha validez... los niños reflejan síntomas de lo que viven en su casa o de las dinámicas familiares.

Siempre buscamos una comprensión objetiva utilizando todos los datos, más allá de las transferencias y contratransferencias de las relaciones humanas (incluyendo falsas conexiones). Los niños frente a un psicólogo o terapeuta no son fáciles de descifrar. Revivir los problemas, traumas, contarlos, describirlos es una tarea compleja. Las entrevistas –abiertas o cerradas– buscan comprender a los individuos y rehacer sus historias; se analizan las respuestas verbales y no verbales, se integran diversas formas de comunicación, juegos, dibujos, etc.; muchos niños compensan la frustración, el enojo, la derrota, el sufrimiento con juegos y dibujos, los cuales pueden tener un gran valor representativo. El dibujo y el juego revelan proyectivamente e imaginativamente lo que son o quieren ser.

Lo importante es que todos pueden y deben aprender, conocer y comprender cuál es el mejor modo de hacerlo , su identidad cognitiva y emoción para hacerlo es nuestra tarea; y la CPPA es la gran cómplice de este proceso.

5. Desmitificación del aprendizaje: vamos al aula

Cada niño es único... cada cerebro es único; debemos conocer a nuestros niños: ¿qué me define y qué no me define? todos quieren, pueden o deben salir adelante, pero con sus herramientas y capacidades.

El aula, según la campana de Gauss estadística, presenta no menos de tres escenarios: estudiantes aventajados –*a head of the curve*–; estudiantes en la media –aritmética– y estudiantes con debilidades o problemas. Pero esta foto estadística se basa en los patrones curriculares tradicionales: Matemáticas, Ciencias, Sociales y Lenguaje, ¿qué sucede con deportes, danza, arte, diseño...?

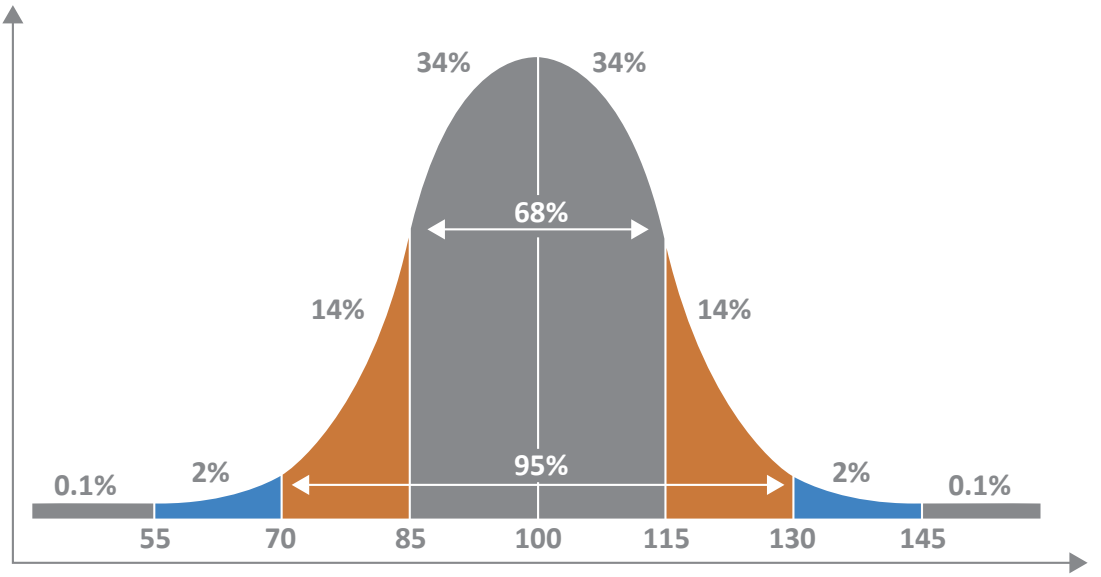


Figura n.º 6. Campana de Gauss sobre IQ.
Fuente: elaboración propia.

En efecto, todas las mentes tienen su especialidad y sus puntos débiles; cada persona está dotada de un conjunto de circuitos neuronales peculiar, y nuestras capacidades y limitaciones son puestas a prueba constantemente.

Nosotros o los demás nos enfrentan ante posibilidades de éxito y de fracaso, y en la pediatría evolutiva conductual hay tantos trastornos ocultos de aprendizaje como capacidades no valoradas por las instituciones.

Una fotografía rápida y general podría partir del conjunto de categorías que los docentes encuentran en el aula desde la perspectiva de los constructos neuroevolutivos de la *Q.E.D Foundation*; a continuación, exponemos las preguntas básicas:

Cuadro n.° 5

Preguntas desde los constructos neuroevolutivos

Atención	Memoria	Lingüística	Espacial
¿Pueden los alumnos concentrarse y controlar todo cuándo están haciendo algo?	¿Retienen en su mente cosas con facilidad?	¿Pueden escribir y hablar muy bien?	¿Se ubican muy bien en su casa, barrio, escuela, aula?
Secuencia	**Motor**	**Superior**	**Social**
¿Pueden ordenar secuencias con agilidad y facilidad?	¿Tienen una buena capacidad para dibujar, escribir y para hacer cualquier tipo de deportes?	Antes de actuar ¿siempre piensan las consecuencias?	¿Se llevan muy bien con todos...?

Fuente: elaboración propia.

Pero lo anterior no es todo; es un escenario del presente; existen historias longitudinales más complejas; vemos dos casos sintéticos, como ejemplo para comprender el aprendizaje en largo plazo.

Estudios de casos: Julio y Jenny

Caso Julio

- Julio se adapta bien a las exigencias motrices de preescolar.
- Tiene dificultades para seguir instrucciones y muestra poco interés.
- Sus padres comienzan a preocuparse por qué a Julio no le gusta la escuela.
- Simula enfermedades para que lo lleguen a recoger.
- Avanza a primer grado y va bien en Matemática, pero mal en Lenguaje.
- Un día les dice a sus padres: “no quiero ir a la escuela, soy el más tonto de la clase”.
- Sigue avanzando, ya en tercer grado sus problemas de lenguaje son más complejos, lo llevan a consulta y no hay nada anormal.
- Avanza a quinto grado y su rendimiento en Lenguaje cae en picada.
- Sigue bien en Matemática y descubre que es bueno en Arte y Música.
- Llega a octavo grado y se siente derrotado por Lenguaje y literatura, ya no lee.
- Sus padres entran en pánico, van de un psicólogo a otro.
- Julio rechaza todo tipo de ayuda.

- Julio es un buen estudiante, pero está desanimado totalmente.
- Al final, una regresión de todos los errores y problemas lo lleva a un cambio de actitud.
- Luego se comienza a corregir todo aprovechando el interés de Julio en el tema de automóviles, lee y escribe sobre ello.
- Comienza a tener interés por el ciclismo.
- Ingresa a la universidad y se gradúa de Ingeniero mecánico y obtiene una beca para estudios de postgrado.
- Madre de Julio: "cuando veo lo orgulloso que se siente de sus logros, me doy cuenta de lo mucho que sufrió".

Conclusiones sobre Julio:

- Si vigilamos atentamente y con conocimiento cada área de aprendizaje podemos sintonizar y comprender su drama, para luego ejercer una influencia positiva y ayudarles.
- Hay clases convencionales de pizarra, cuaderno y libro, pero también hay:
  - Portafolios.
  - Aprendizaje basado en proyectos.
  - *Blogs* y *youtubers*.
  - Video.
  - Diseño.
  - Arte.

Caso de Jenny

- Sus padres la etiquetaron de perezosa.
- Sus maestros también así la etiquetaron.
- No hacía ni entregaba tareas.
- Logró empatía con amigas mayores y comenzó a tomar alcohol y drogas.
- Llevaba una vida autodestructiva y sus padres reafirmaban que era una perdedora, una y mil veces.
- Pero Jenny era una mente "incomprendida".
- Aunque era una gran lectora, fue frustrante para ella la Matemática.
- Era aguda e irónica para debatir, con un leguaje sofisticado.
- Casi no podía memorizar ni resolver problemas; pero nadie le ayudó en Primaria.
- A los I5 años tuvo una sobredosis de droga.
- Convaleciente confesó: "cuando se trata de aprender estoy perdida, no aprendo... siempre sueño que me ahogo y pierdo... pensar en estudiar me derrumba".
- Luego de ciertos exámenes se diagnosticó que tenía serias deficiencias en Matemática; pero que era brillante para Lenguaje creativo e imaginación, y extraordinaria capacidad social.
- Al conocer su diagnóstico, su rostro se iluminó: nunca le habían dicho que era buena para algo, siempre lo malo.

- Luego de algunos años del apoyo adecuado, Jenny se graduó de periodista en una prestigiosa universidad y hoy es jefa editora de un prestigioso medio de comunicación.

Conclusiones sobre Jenny:

- Siempre tenemos que buscar el equilibro posible de las características positivas y negativas de los chicos.
- Tendemos –de buena fe– a corregir lo equivocado, los vacíos, los problemas, y dejamos de lado las características positivas que poseen los estudiantes.
- Los errores son oportunidades de aprendizaje.
- No hay absolutos, en el centro está la virtud... A veces es difícil ser bueno en todo.

5.1. Las necesidades educativas de los niños

Todos los niños merecen crecer y desarrollarse en un ambiente seguro, así como recibir un trato que les permita optimizar su aprendizaje y lograr su mayor potencial. Generar una atmósfera positiva y adecuada, valorando la unicidad de cada perfil a través de un conjunto de valores y creencias, es fundamental para la convicción de que cada estudiante tiene sus propias necesidades educativas y que todos pueden sentirse inteligentes, capaces y productivos.

Partiendo de esta perspectiva, la filosofía de *All Kinds of Minds (www.allkindsofminds.org) & Q.E.D. Foundation (www.qedfoundation.org),* propone estas cinco creencias fundamentales que apoyan el entorno de aprendizaje permitiendo que todos los estudiantes prosperen y tengan éxito.

Inspirar optimismo de cara a los desafíos del aprendizaje

Todos los estudiantes necesitan salir adelante con entusiasmo y con una perspectiva positiva. Merecen tener una visión esperanzadora de su futuro y que

sus diferentes necesidades educativas sean reconocidas, valorando todos los tipos de mentes y perfiles de aprendizaje. Por lo tanto, cada niño debería encontrar todo el apoyo necesario para identificar y ver sus posibilidades especiales para una vida plena y gratificante. Cultivar en la infancia el optimismo y el entusiasmo por el futuro es saludable y realista.

Descubrir y atesorar los perfiles únicos de aprendizaje

Cada persona tiene una serie de puntos fuertes y débiles que compensan su perfil de aprendizaje. El perfil de un estudiante puede serle útil a ciertas edades y bajo ciertas circunstancias, pero no así en otros tiempos y contextos.

Los maestros tienen acceso, a diario, a una información privilegiada que actúa como una ventana de aprendizaje y desarrollo. Buscar comprender y atesorar las diferencias que cada estudiante le aporta al salón de clases, valora la individualidad, y permite tomar las decisiones adecuadas para el proceso de enseñanza.

Eliminar la humillación, la culpa y la etiqueta en los estudiantes

Las debilidades y las fortalezas de los estudiantes varían ampliamente. Nadie puede ser bueno en todo. Muchos estudiantes poseen mentes altamente especializadas y merecen ser reconocidos por sus habilidades en vez de ser señalados por sus fallas o deficiencias. Es necesario eliminar las etiquetas que frecuentemente son simplistas, derrotistas, humillantes e inútiles y focalizar el comportamiento y el aprendizaje en lugar del estudiante. La descripción de los perfiles debe ser profunda y detallada para lograr una intervención efectiva y apoyar a los estudiantes a alcanzar el éxito y convertir sus metas en logros.

Potenciar las fortalezas y los intereses

A la larga, las fortalezas importan mucho más que las debilidades, por lo que ayudar a los niños a ser mejores en lo que son buenos tiene mucho sentido. De forma similar, conocer sus temas de interés, sus afinidades y basarse en ellos para adecuar los recursos y materiales didácticos, harán que se motiven y se comprometan en su proceso de aprendizaje. Las fortalezas, las afinidades y los intereses forman la base del éxito en la vida.

Empoderar a los estudiantes para alcanzar el éxito

Todo estudiante tiene una mayor comprensión de sus puntos fuertes y débiles cuando conoce cómo funciona su cerebro y participa en la elaboración de sus planes individualizados para optimizar su aprendizaje y rendimiento.

Todos los estudiantes deberían tener claras sus fortalezas, sus debilidades y sus afinidades e intereses. Cuando conocen su forma de aprender, son capaces de hablar y nombrar los desafíos a los que se enfrentan, así como buscar las herramientas adecuadas y utilizarlas sabiamente para alcanzar el éxito en lo que emprendan.

Introducir en el salón de clase creencias como las anteriores, y otras que puedan sumarse para contribuir a generar un clima óptimo para el aprendizaje de todos los estudiantes, implica mucho más que hacer un cartel en el que puedan leerlas; sugerirlas como reglas de convivencia, así como para trabajar y aprender juntos, puede magnificar la energía positiva y generar cambios significativos en los estudiantes de todas las edades.

Tales creencias deberían ser presentadas como principios fundamentales para ayudar y apoyar a todos en el salón de clase a sentirse tan seguros, felices, capaces y exitosos como sea posible; que los estudiantes estén convencidos de que dichos principios son los que estarán presentes en la dinámica de todos los días y en todas las actividades; y que representan las propias creencias del maestro.

Algunas maneras de facilitar la adopción de estos principios y hacer que los estudiantes se involucren y se impliquen con ellos, podría ser discutir cada uno de ellos de forma grupal, haciendo que todos participen y den sus puntos de vista, subrayando el significado de cada uno y su efecto positivo en la aplicación personal y con los demás. De igual forma, personalizar y apropiarse de dichas creencias revisándolas juntos y creando una versión que sea significativa, comprensible y les haga sentido a todos, independientemente de su edad, recalcando que todos son capaces y pueden, que las diferencias están bien, que nadie debe avergonzar a nadie, que es imprescindible conocer fortalezas e intereses y que cada uno debe ser responsable y ocuparse de su propio aprendizaje.

Es posible ir aún más allá y realizar actividades tanto lúdicas como formativas; generar una lluvia de ideas especificando todas las maneras en que las creencias puedan ser puestas en práctica, no solo en el salón de clase sino en toda la escuela, y alcanzar un acuerdo con los estudiantes para seguir dichos principios, hasta transformarlos en reglas de convivencia y colaboración, dando retroalimentación y refuerzo positivo cada vez que se cumplan.

5.2. Autoevaluar el neurodesarrollo en el aula

Una excelente manera para introducir el modelo del neurodesarrollo en el aula o a grupos particulares de estudiantes, es realizando actividades lúdicas de autoevaluación. Descubrir a través del juego y por sí mismos cómo aprenden, no solo es una actividad divertida sino interesante, reflexiva, crítica y que conlleva responsabilidad y autonomía. Autodescubrirse en el aprendizaje facilita a los estudiantes el aprender a ser protagonista de su propio proceso, basándose en sus fortalezas y considerando sus puntos débiles, con el fin de participar en el diseño de su propio plan de acción, y de este modo, lograr sus objetivos.

Dentro del enfoque de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation)*,[1] está el Juego de cartas que identifica "lo que me define y lo que no me define". El juego consiste en formar mazos de cartas con diferentes símbolos y frases cada una, que definen diversas funciones neuroevolutivas. Cada carta contiene un símbolo y una frase, tales como, "Puedo recordar formas, símbolos e imágenes", "Puedo fácilmente memorizar información", "Puedo controlar los movimientos de mis manos para actividades de arte o tocar algún instrumento musical", "Concibo fácilmente ideas innovadoras", etc. Las cartas deben mostrar la frase dejando el símbolo al reverso. Cada estudiante debe escoger cinco cartas que contengan las frases que mejor lo describen. Los perfiles de aprendizaje están siempre en transición; son cambiantes, por lo que deben seleccionar las cartas que los describen en el hoy. No hay respuestas correctas ni incorrectas, ni juicios de valor para cada frase.

1 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

Luego de que los estudiantes han escogido sus respectivas cartas, el maestro comienza un conversatorio para conocer a quiénes se les ha facilitado el proceso de escogitación y a quiénes no, indagando en sus razones. Después de escuchar las respuestas, el maestro procede a explicarles que cada una de las cartas escogidas es una ventana para ellos, para conocerse como estudiantes. El símbolo que contienen las cartas está relacionado con un constructo que les permite saber cómo funciona su cerebro. Cuando conocemos cómo trabaja mejor nuestro cerebro, podemos ayudarnos más a nosotros mismos para ser mejores estudiantes.

Juego de cartas

Figura n.° 7. "¿Cómo se relaciona esta imagen con el Sistema de Control de la Atención?".
Fuente: inspirado en *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).*[2]

"La atención es como el tablero del cerebro. Hace tres cosas importantes. Primero, la atención suple al cerebro de combustible para pensar, trabajar y aprender. Segundo, direcciona las grandes cantidades de entradas o admisiones que se dan a través de nuestros sentidos. Tercero, gestiona la variada cantidad de salidas o producciones como las actividades académicas o la toma de decisiones relacionadas con nuestro comportamiento".

2 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

Figura n.º 8. "¿Cómo se relaciona esta imagen con el Sistema de la Memoria?".
Fuente: inspirado en *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).*[3]

"La memoria es el sistema de almacenamiento del cerebro. Contiene información que varía en tamaño y forma. La nueva información se almacena en pequeños tamaños y por una duración breve, como un archivo sobre el escritorio. El escritorio es donde la información es manipulada, organizada y ordenada para su uso actual. Un archivero es donde se guarda y se encuentra información en el largo plazo".

3 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

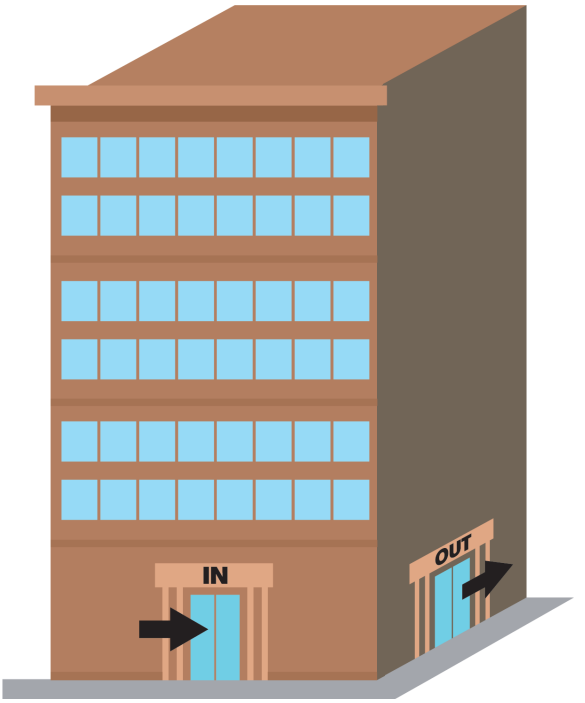


Figura n.º 9. "¿Cómo se relaciona esta imagen con el Sistema Lingüístico?".
Fuente: inspirado en *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).*[4]

"El lenguaje tiene dos partes: entrada y salida. La entrada toma formas como escuchar y leer, mientras que la salida, cómo hablar y escribir. El lenguaje también contiene componentes específicos que varían en tamaño y que se basan en otros".

4 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

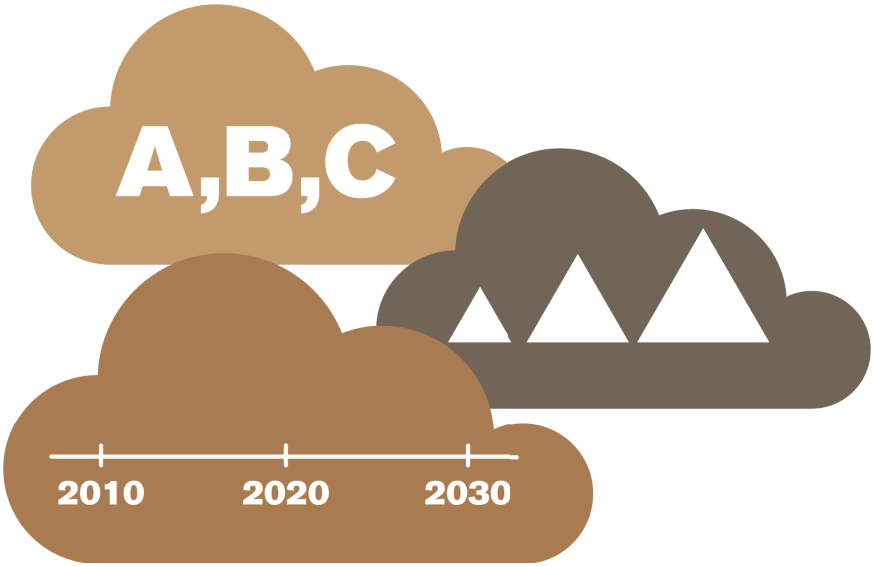


Figura n.º 10. "¿Cómo se relaciona esta imagen con el Sistema de Ordenación Secuencial - Temporal?".
Fuente: inspirado en *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).*[5]

"La mente frecuentemente piensa la información en una manera secuencial, cuando el orden serial o lineal de los componentes es crítico para el significado general. Por ejemplo, comprender el orden de pasos a seguir, eventos u otras secuencias; ordenar objetos en un orden específico; gestionar el tiempo y los horarios".

5 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

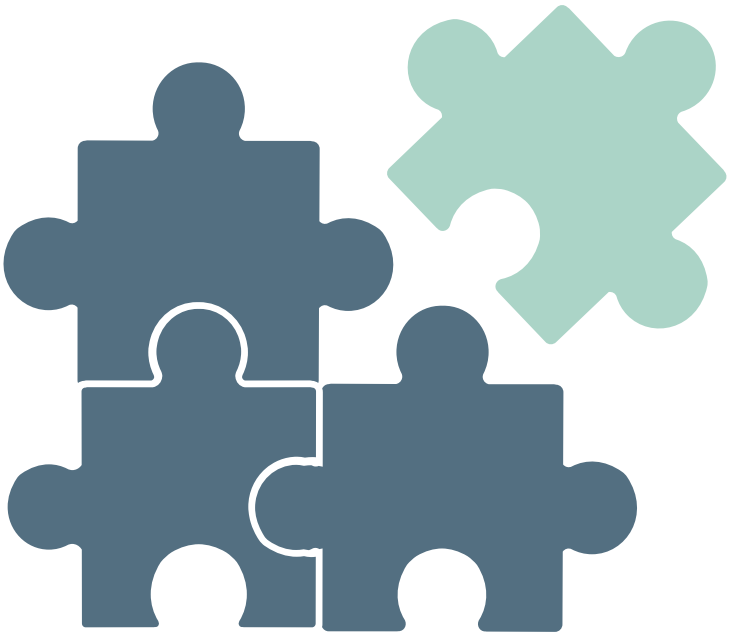


Figura n.º II. "¿Cómo se relaciona esta imagen con el Sistema de Ordenación Visual – Espacial?".
Fuente: inspirado en *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).*[6]

"La mente frecuentemente piensa la información en una manera visual y/o espacial, cuando los componentes forman un todo cohesivo. Por ejemplo, comprender la información presentada visualmente, producir objetos visuales, organizar materiales y espacios".

6 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

Figura n.º 12. "¿Cómo se relaciona esta imagen con el Sistema Motor?".
Fuente: inspirado en *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).*[7]

"La mente tiene conexiones con los músculos del cuerpo para controlar los movimientos. Estas conexiones corren en ambos sentidos, la mente envía instrucciones y los músculos envían información sobre la ubicación del movimiento. Los movimientos pueden ser amplios, involucrando músculos grandes, o pequeños, involucrando solo los dedos y las manos".

7 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

Figura n.º 13. "¿Cómo se relaciona esta imagen con el Sistema del Pensamiento Social?".
Fuente: inspirado en *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).*[8]

"Interactuar con otras personas requiere de mucho pensamiento, incluyendo la interpretación de información social (lectura de contextos) y decidir lo mejor que decir o hacer en una situación particular. Por ejemplo, mantener una conversación, trabajar en equipo y nutrir relaciones positivas".

8 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

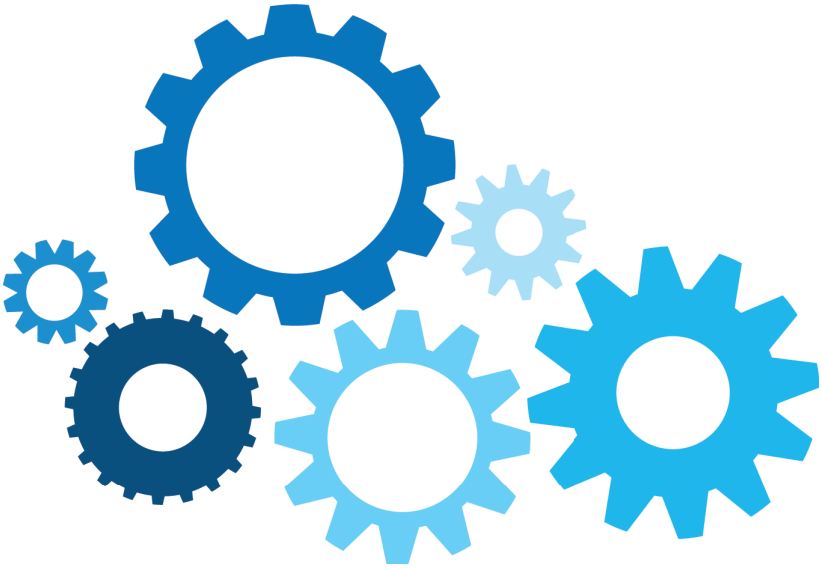


Figura n.º 14. "¿Cómo se relaciona esta imagen con el Sistema del Pensamiento de Orden Superior?".
Fuente: inspirado en *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).*[9]

"El más complejo y sofisticado tipo de pensamiento es controlado por el pensamiento superior. Por su aspecto multifacético, el pensamiento superior es como un conjunto de engranajes giratorios. Por ejemplo, el pensamiento superior incluye la comprensión de conceptos, generar ideas originales y creativas, así como utilizar enfoques lógicos para abordar y resolver problemas complejos".

9 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

Con esta actividad los estudiantes logran tener una perspectiva real sobre lo que los define y lo que no. Las cartas que escogen representan algunos de sus puntos fuertes. Múltiples cartas con el mismo símbolo indican una fortaleza significativa. La ausencia de algunos símbolos no necesariamente indica una debilidad.

Conocer sus puntos fuertes, hace que los estudiantes tengan una mayor claridad sobre su perfil neuroevolutivo actual y encuentren en ellos sus futuros puntos de apoyo. De igual manera, esta actividad no solo le permite al maestro tener una visión global de los diferentes tipos de mente a los que se enfrenta cada día, sino también adaptar el proceso didáctico a las fortalezas y debilidades de los estudiantes, a las demandas del neurodesarrollo que implica cada actividad, utilizar un lenguaje común con los estudiantes para un mejor entendimiento y colaboración, aplicar estrategias para aprovechar sus intereses y potenciar sus puntos fuertes, así como minimizar o reforzar sus puntos débiles.

Es interesante y aconsejable que el maestro también se autoevalúe, pues conocer su perfil no solo le beneficiará en cuanto a adaptar sus fortalezas a su práctica docente, sino también a identificar los principales factores del neurodesarrollo, que se involucran en los temas académicos relevantes en su área.

El siguiente cuadro es una guía para analizar las actividades didácticas en relación a las demandas neuroevolutivas de las mismas y las estrategias a implementar, considerando los diferentes perfiles de los estudiantes.

Cuadro n.° 6

Guía de análisis de actividades

Análisis de actividad Gestión por perfil: recopilación de información				
Actividad	**Observación**	**Análisis neuroevolutivo**	**Gestión**	**Evaluación del impacto**
¿Qué quiero que hagan los estudiantes?	**¿Qué sucede?**	**¿Cuáles son los desafíos neuroevolutivos?**	**¿Qué puedo hacer para apoyar el aprendizaje? (Estrategias a implementar)**	**¿Qué deberían lograr?**
		Control de la atención • Controles de la energía mental. • Controles de entrada. • Controles de salida. Pensamiento de orden superior • Conceptualización. • Pensamiento creativo. • Razonamiento aplicado. Lingüístico • Lenguaje receptivo. • Lenguaje expresivo. Memoria • Memoria de trabajo activa. • Memoria a largo plazo. • Memoria a corto plazo. Motor • Función motriz gruesa • Función motriz fina • Función grafomotriz. Pensamiento social Pensamiento visual - espacial. Pensamiento temporal - secuencial.		
Ejemplos				
Seguir instrucciones para realizar un experimento. Las instrucciones se dan oralmente.	Varios pasos en la ejecución han sido omitidos.	Memoria de trabajo activa (Memoria).	Escribir las instrucciones en la pizarra.	Los estudiantes pueden configurar el experimento según lo previsto y centrarse en los resultados.
Comprender un discurso escuchando su grabación.	Los estudiantes son incapaces de seguir el esquema narrativo del discurso.	Lenguaje receptivo (Lingüístico).	Proporcionales una transcripción escrita mientras escuchan.	Los estudiantes comprenden el discurso siguiendo su estructura.

Fuente: modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation).* www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

El cuadro n.° 7 propone una guía de evaluación de la(s) estrategia(s) implementada(s) en el aula.

Cuadro n.° 7

Guía de evaluación de estrategias

<table>
<tr><th colspan="4">Evaluación de la estrategia implementada</th></tr>
<tr><td colspan="4">Estrategia:

Duración:

Demandas neuroevolutivas de la estrategia:
• _____
• _____
• _____</td></tr>
<tr><td>Logros esperados:
• _____
• _____
• _____</td><td>Criterios de éxito:
• _____
• _____
• _____</td><td>Resultado actual
Fenómenos observados:
• _____
• _____
• _____</td><td>Evidencia:</td></tr>
<tr><th colspan="4">Siguientes pasos</th></tr>
<tr><td colspan="2">Continuar sin modificaciones:</td><td colspan="2">Continuar con modificaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Observaciones:</td><td colspan="2">Modificaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nueva estrategia:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Duración:</td></tr>
</table>

Fuente: elaboración propia con datos tomados del modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation).* www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

5.3. La desmitificación "real" del aprendizaje

Siguiendo el modelo de *All Kinds of Minds (Participant Workbook, Teaching All Kinds of Minds, 2016 Q.E.D. Foundation)*[10], en educación, es necesario desmitificar el aprendizaje eliminando los misterios que giran alrededor de los desafíos y los misterios de cómo aprendemos. El maestro enseña, realiza reportes, habla con los padres, señala los buenos y los malos resultados y sugiere actividades de mejora. Sin embargo, en la mayoría de los casos, tanto los maestros como los estudiantes desconocen cómo aprenden; cómo funciona su mente.

Para comprender el significado del término desmitificar debemos conocer su origen etimológico. La palabra deriva del latín, prefijo *"des"* (inversión de la acción), *"mito"* (mito) y *"facere"* (hacer). Así, ***desmitificar*** hace referencia a eliminar las propiedades místicas que se le atribuyen a algo. La idea del término ***desmitificar*** consiste en evidenciar los atributos reales de un objeto, un hecho, un fenómeno o un individuo, eliminando o minimizando aquello que se considera alejado de la realidad.

Conocer el perfil neuroevolutivo de cada persona es empezar a entender, valorar y gestionar las mejores maneras en que su cerebro trabaja mejor. Así, para ***desmitificar*** el aprendizaje es importante identificar puntos fuertes y débiles en los estudiantes, pero también encontrar y aplicar estrategias para ayudarle a utilizar sus fortalezas. Así, conocer el perfil neuroevolutivo de cada estudiante es una vía para los maestros de facilitarles su aprendizaje y también ayudarles a ayudarse a sí mismos para volverse mejores estudiantes.

Siguiendo con la actividad del Juego de cartas (*Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation*)[11] una segunda parte consiste en ***desmitificar*** el juego. Una vez que los estudiantes han identificado algunas de las funciones neuroevolutivas que los definen, viene el proceso de ***desmitificación***. El objetivo de la ***desmitificación*** de las cartas es graduar el nivel y las necesidades particulares y únicas de cada estudiante.

10 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

11 Íbid.

A manera de introducción de esta etapa, se puede recurrir a una breve reseña sobre las neurociencias y el aprendizaje, los diferentes tipos de mentes, la unicidad de cada mente, la necesidad del mundo de contar con todo tipo de mentes, la necesidad de conocer cómo trabaja nuestro cerebro y cómo funciona en el proceso de aprendizaje, el objetivo de la actividad como herramienta para ayudarle a los estudiantes a saber y comprender cómo funciona su mente e involucrarse en el proceso de su propio éxito, insistir y recalcar que no existe una manera correcta o incorrecta de aprender, solo existen maneras que funcionan mejor para cada uno. Se preparan nuevos mazos de cartas en las cuales de un lado está el símbolo con el respectivo nombre del constructo al que corresponde; y del otro, sus diversas funciones.

Los estudiantes deberán tomarse su tiempo para escoger las cartas. Algunos de ellos se beneficiarán más haciéndolo de manera independiente y autónoma, y otros requerirán asistencia directa del maestro. Otros preferirán discutir en grupo. Deberán preverse las demandas del neurodesarrollo de cada uno de los estudiantes que participen para que sea efectivo para todos. A manera de ejemplo, pedirles a aquellos cuyas fortalezas son el Constructo del pensamiento secuencial, que ordenen las cartas en orden de prioridad, etc.

Existen diversas formas de aplicar el juego, como pedirles a los estudiantes a que ordenen las cartas en tres conjuntos: lo que les resulta más fácil, normal y más difícil; pedirles que identifiquen los constructos específicos o las funciones específicas que inciden en algunas actividades o temas en particular; invitarlos a proponer diferentes maneras de apoyar las necesidades de algunos estudiantes, o de todos en el salón de clase, con relación a alguna actividad en específico.

ATENCIÓN

ATENCIÓN

- Iniciar y mantener el nivel de energía necesario para un aprendizaje y comportamiento óptimo.
- Recibir y filtrar nueva información.
- Controlar la calidad del rendimiento académico y del comportamiento.

Figura n.° 15

Fuente: *Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation (A Quick Game of Cards: A Neurodevelopmental Self Assessment).* www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

Para cerrar la actividad vendría bien abrir una discusión sobre algunos ejemplos de realidades y fenómenos observables en los estudiantes, en relación con los diferentes constructos, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro n.° 8

Ejemplos de fenómenos observables

CONSTRUCTOS	Fenómenos observables
ATENCIÓN	Algunos estudiantes tienen dificultades para concentrarse. Cuando lo intentan, algunos se sienten muy cansados e incluso extenuados.
	El hecho de que algunos estudiantes tengan problemas de concentración no significa que sean tontos ni nada parecido. Muchos genios en el mundo han tenido problemas de atención.
	Los estudiantes con dificultades de atención no siempre lo experimentan en todas las situaciones o contextos.
	Algunos estudiantes con problemas de atención son muy activos. Moverse en el espacio puede ayudarles a concentrarse y estar más alertas.
PENSAMIENTO DE ORDEN SUPERIOR	Un concepto es una representación mental; un conjunto de ideas. Hay estudiantes que son muy buenos comprendiendo conceptos.
	Todos poseemos un cierto grado de imaginación y creatividad.
	Hacer buenas preguntas ayuda a comprender ideas y conceptos.
CONSTRUCTOS	**Fenómenos observables**
LINGÜÍSTICO	Para algunos estudiantes suele ser muy fácil entender lo que los demás dicen o comprender una lectura o también darse a entender.
	Hay una gran diferencia entre comprender una idea y ser capaz de pasar esa idea a palabras.
	Hay muchas formas de tener éxito sin necesidad de las palabras. El mundo necesita de personas que sepan pensar sin usar las palabras, como diseñar algo, construir y crear o entender cómo funcionan las cosas.
MEMORIA	Hay una gran diferencia entre comprender una información y recordarla.
	Todos en algún momento dado hemos tenido alguna dificultad para recordar algo.
	Hay estudiantes que logran recordar muchas cosas con detalles.
MOTOR	Hay muchos estudiantes muy buenos para los deportes.
	No todos los deportes tienen las mismas demandas, por eso algunos estudiantes pueden tener ciertas dificultades para algunos y mucha facilidad para otros.
	Las actividades físicas ayudan a sentirse bien. Estas pueden ser practicar un deporte, tocar un instrumento musical, arte creativo, diseño o construir cosas.

PENSAMIENTO SOCIAL	Tener amigos y ser popular no es lo mismo.
	Etiquetar personas puede traer consecuencias muy dañinas.
	Saber cómo relacionarse con los demás no es tan evidente.
ORDENACIÓN VISUAL-ESPACIAL	El sistema de ordenación visual-espacial es muy importante para las carreras artísticas, de diseño, de mecánica, de ingeniería y atletismo.
	Existen varios aspectos de organización relacionados con el sistema visual-espacial, como organizar el casillero, el escritorio y los cuadernos.
	Muchos estudiantes con dificultades de atención, lenguaje o memoria suelen tener ciertas fortalezas en el sistema visual-espacial.
ORDENACIÓN SECUENCIAL-TEMPORAL	Las secuencias y la memoria trabajan juntas. Muchas secuencias necesitan ser recordadas, tanto dentro como fuera de la escuela.
	La gestión del tiempo, organizarse en un horario y las secuencias están relacionadas.
	Existe relación entre las secuencias y el lenguaje, como ordenar las etapas de un cuento.

Fuente: elaboración propia con datos del modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation)*. www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

5.4. Perfil neuroevolutivo individual

"Todo perfil está destinado a triunfar en cualquier momento de la vida, cuando las circunstancias sean las adecuadas" (Levine, 2003, p. 44).

Cada mente está diseñada para funcionar de manera única, en épocas y contextos diferentes. No todas las mentes responden de la misma manera a las mismas demandas ni en los mismos tiempos ni circunstancias. Hay perfiles neuroevolutivos que tienen una gran facilidad de adaptación y encajan en la mayoría de exigencias que demanda el sistema escolar, y hay otros que no casan y que requieren de ciertas adecuaciones para poder lograr cumplir con las exigencias. Para conocer a profundidad el perfil neuroevolutivo de un estudiante, es aconsejable abordar su proceso de aprendizaje desde diferentes perspectivas y aunar diferentes evidencias que conlleven a un conocimiento holístico, identificando puntualmente sus cualidades particulares y únicas de neurodesarrollo y descubriendo de qué manera éstas pueden afectar su aprendizaje.

Es preciso desechar las etiquetas, ideas preconcebidas, e incluso, ideas falsas, sobre el estudiante y planificar e implementar estrategias que aborden sus fortalezas y debilidades para mejorar su aprendizaje. Se requiere de mucha observación y

precisión en sus puntos fuertes y débiles, hacer que cada estudiante se involucre en el proceso de su autodescubrimiento; escuchar sus experiencias y testimonios, así como tomar en cuenta las observaciones de sus padres y/o en casa, y sus impresiones con respecto a su proceso de aprendizaje. Así, las posibilidades de maximizar el éxito y minimizar el fracaso aumentan significativamente.

En el IIA, nuestro enfoque para descubrir, conocer y comprender el perfil neuroevolutivo de un estudiante, basado en el protocolo del modelo de *All Kinds of Minds (Attuning a Student Handbook, All Kinds of Minds, 2000-2007)*[12], va más allá de integrar las neurociencias, la psicología y la educación; busca analizar el aprendizaje desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa, con nuestra Curva Progresiva Pediátrica del Aprendizaje, arrojando resultados tangibles y medibles, obteniendo una visión integral y completa en el análisis de su realidad.

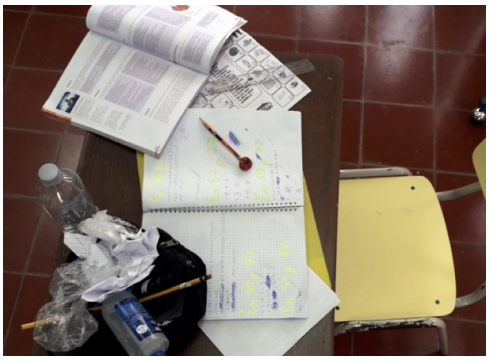
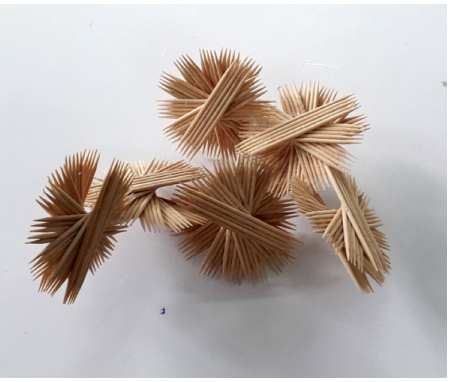
El primer paso es abordar al estudiante y explicarle la intención de apoyarlo, así como hacerle ver que su participación en el proceso puede hacer que las actividades escolares sean más fáciles y más productivas. Algunos podrían ponerse ansiosos imaginando lo peor de sí mismos y temiendo la estigmatización entre sus compañeros. Es muy importante explicarle brevemente que todos tenemos puntos fuertes y puntos débiles, en cuanto al proceso de aprendizaje, y que el objetivo es trabajar en equipo para comprender y potenciar sus fortalezas y mejorar sus áreas de debilidad, para que pueda disfrutar de un mayor éxito en la escuela. Recalcarle que es un trabajo de equipo, en el que intervienen varios agentes, entre los cuales están sus maestros, sus padres o responsables, los psicólogos, neurólogos y, por supuesto, él mismo.

El segundo paso es la recolección de información. Se busca recopilar todos los datos posibles, pertinentes y detallados que los diferentes agentes involucrados en el proceso puedan aportar en relación al aprendizaje del estudiante. Estos agentes pueden ser los maestros actuales y precedentes en diferentes áreas de aprendizajes y contextos, particularmente si el rendimiento del estudiante varía significativamente de una materia a otra; muestras de los trabajos escolares del estudiante; los padres y/o responsables que pueden dar sus puntos de vista con respecto a las fortalezas

12 Cfr. *All Kinds of Minds* (www.allkindsofminds.org) & *Q.E.D. Foundation* (www.qedfoundation.org). Disponible *online* [13/11/2019]

y debilidades del estudiante fuera de la escuela; el psicólogo escolar o particular, quien aportará los resultados de los tests o pruebas psicológicas a las que se haya sometido el estudiante; el neurólogo pediatra quien brindará un diagnóstico desde la perspectiva médica, y el mismo estudiante quien como protagonista del proceso, describirá sus percepciones sobre sus puntos fuertes y sus puntos débiles, recurriendo a las funciones neuroevolutivas con las que se identifica y con las que no (puede ser con base a preguntas y respuestas, o con el Juego de cartas).

Una manera práctica y representativa de evidenciar la información es a partir de diferentes trabajos o producciones del estudiante, así como fotografías que representen lo que lo define y lo que no, sus fortalezas y sus debilidades. Todas las observaciones sobre sus puntos fuertes y sus puntos débiles son importantes.

Fotos del lado débil del estudiante: orden	
	
Fotos del lado fuerte del mismo estudiante: arte	
	

Fuente: fotografías propias.

En las fotos observamos a un estudiante con un alto nivel de desorganización formal; pero a la vez, brillante en expresión plástica; y así podremos evaluarlo mejor aprovechando técnicas alternativas, ayudarle en mejorar su organización y potenciar su capacidad artística. El tercer paso es el análisis neuroevolutivo de la información.

Cada dato evidencia u observación, determina una fortaleza o una debilidad y se relaciona con una función neuroevolutiva y un constructo.

He aquí un ejemplo de un consolidado de información a partir de las evidencias de los maestros, padres y/o responsables y del estudiante en cuestión.

Cuadro n.° 9

Ejemplo de consolidado de datos neuroevolutivos observados en un estudiante

Puntos débiles		
Evidencia/ Observación	**Función neuroevolutiva**	**Constructo**
No comprende términos abstractos (como la ironía).	Conceptualización.	Pensamiento de orden superior.
No cede la palabra en los grupos de discusión.	Cognición social (hacer y conservar amigos).	Pensamiento social.
No realiza sus deberes en casa.	Energía mental.	Atención.
Confunde los pasos de un procedimiento y las instrucciones.	Seguir un orden secuencial.	Ordenación secuencial-temporal.
Comete muchos errores gramaticales.	Lenguaje expresivo.	Lingüístico.
Muy mala escritura.	Función grafomotriz.	Motor.
Siempre tiene sueño; se duerme muy tarde.	Control del sueño-vigilia.	Atención.
Se le dificulta concentrarse, escuchar con atención y mantenerse enfocado en una actividad.	Control del estado de alerta.	Atención.
No termina sus trabajos.	Ritmo.	Atención.

Puntos fuertes		
Evidencia/ Observación	**Función neuroevolutiva**	**Constructo**
Identifica los detalles.	Control de procesamiento.	Atención.
Demuestra mucha imaginación y creatividad en las actividades artísticas y de expresión escrita.	Pensamiento creativo.	Pensamiento de orden superior.
Realiza cálculos mentales.	Memoria de trabajo activa.	Memoria.
Mucha destreza para construir y arreglar cosas.	Pensamiento visual.	Ordenación visual-espacial.
Se organiza muy bien con los horarios.	Organización secuencial del tiempo.	Ordenación secuencial-temporal.
Sabe relacionar la nueva información con sus conocimientos previos.	Control de la actividad mental.	Atención.
Sabe tomar decisiones considerando todas las posibilidades.	Control de opciones.	Atención.
Reflexiona sobre los resultados antes de comenzar una actividad.	Previsión.	Atención.

Fuente: elaboración propia con datos del modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation).* www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

El cuarto paso es la construcción del perfil neuroevolutivo del estudiante, tomando en cuenta que todo perfil es cambiante con el tiempo, elástico y flexible (Levine, 2003).

Primeramente, se deben identificar los patrones o temas recurrentes entre las diversas fuentes de información, señalando de forma específica y precisa los puntos fuertes y los puntos débiles. Los patrones pueden aparecer en diversos niveles, dentro de los constructos y/o funciones neuroevolutivas o dentro de un área en particular. El perfil neuroevolutivo se presenta como una síntesis-balance detallada, de las fortalezas y debilidades del desarrollo neurológico del estudiante, detallando constructos, funciones y componentes. Al contar con el perfil neuroevolutivo, la Curva Progresiva Pediátrica del Aprendizaje, desde una visión multidisciplinaria e integradora y tomando en cuenta factores cuantitativos y cualitativos para cada constructo, permite situar al estudiante en su escenario y posición real, entre dos parámetros acorde a su edad: la situación ideal y la situación menos favorable.

Un expediente completo, detallado y preciso es el punto de partida para el diseño y desarrollo del plan personalizado de gestión del aprendizaje del estudiante.

Cuadro n.° 10

Ejemplo de perfil neuroevolutivo por sistema o constructo de un estudiante

SISTEMA O CONSTRUCTO: CONTROL DE LA ATENCIÓN		
Funciones y componentes	**Fortaleza**	**Debilidad**
Función: **control de la energía mental** Componente:		
• Control del estado de alerta.		X
• Control del esfuerzo mental.		X
• Control del sueño-vigilia.		X
• Control de la constancia.		
Observaciones/Evidencias: se cansa fácilmente al realizar una actividad, le cuesta mantener la atención, siempre tiene sueño.		
Función: **control de entrada o admisión** Componente:		
• Control de la profundidad y el detalle.	X	
• Control de la actividad mental.	X	
• Control de la satisfacción.		
• Control del período de atención.		
• Control de la selección.		
Observaciones/Evidencias: relaciona la nueva información con sus conocimientos previos; advierte los detalles.		
Función: **control de la salida o producción** Componente:		
• Control de las opciones.	X	
• Control del ritmo.		X
• Control del refuerzo.		
• Control de la calidad.		
• Control de la previsión.	X	
Observaciones/Evidencias: prevé y planifica su trabajo. Trabaja muy lento.		

Fuente: elaboración propia con datos del modelo de *All Kinds of Minds (Explanation of Neurodevelopmental Terms, 2016 Q.E.D. Foundation)*. www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

Una vez contando con el perfil, se discute en el equipo multidisciplinario la ubicación en cuatro categorías por constructo. Una vez terminados los ocho constructos surge un dato que se ubica en la curva. Con el perfil elaborado y en colaboración con todo el equipo multidisciplinario, se pasa al quinto paso: el diseño del plan de acción. Las estrategias para apoyar al estudiante en sus áreas de debilidad deben incluir un equilibrio apropiado de adaptaciones e intervenciones.

Es muy probable que el estudiante se motive y se implique aún más en intervenciones que se adapten a sus fortalezas o intereses. El plan de acción debe contar con las estrategias, intervenciones y adecuaciones académicas y no académicas; estrategias y recomendaciones a seguir por los estudiantes, por los maestros dentro del aula (adecuaciones e intervenciones) y por los padres o responsables en casa.

Es importante que al presentarle al estudiante su plan de acción, retomemos el objetivo principal del proceso: apoyarlo en su proceso de aprendizaje, reforzando sus puntos débiles y potenciando sus puntos fuertes. Es necesario recalcarle su unicidad, empezando por sus fortalezas, intereses y afinidades, basándonos en las evidencias, como trabajos realizados o fotografías y luego presentarle sus debilidades como desafíos posibles y medibles. Discutir juntos las estrategias propuestas y considerar su punto de vista.

En los siguientes cuadros se presentan ejemplos de planes de acción para el estudiante en diversos ámbitos.

Cuadro n.° II

Ejemplo de plan de acción para el estudiante por constructo

PLAN DE ACCIÓN (ESTUDIANTE) SISTEMA O CONSTRUCTO: **CONTROL DE LA ATENCIÓN**	
Función: *control de la energía mental* **Realizar actividades sin sentirme agotado mentalmente.**	Estrategias
• Escuchar y seguir instrucciones.	• Desarrollar rutinas para estimular el sueño. • Manipular objetos como un lápiz o una bola antiestrés durante el día. • Pararme y moverme regularmente. • Buscar diferentes actividades para desarrollar mi atención y concentrarme en las áreas de mi interés.
• Mantener un nivel de energía óptimo durante todo el día.	
• Dormir lo necesario y suficiente.	
• Mantenerme despierto y alerta durante el día.	
• Concentrarme en el aprendizaje, las tareas y mantener un comportamiento adecuado.	
Observaciones:	
Función: *control de la salida o producción* **Concentrarme y terminar las actividades.**	Estrategias
• Concentrarme durante todo el periodo de tiempo que requiere una actividad.	• Alejar y minimizar las distracciones. • Adecuar mi ritmo de trabajo por etapas y con tiempos.
• Realizar una actividad en el tiempo previsto.	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia con datos del modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation)*. www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

Cuadro n.° 12

Ejemplo de plan de acción para implementar en el aula, por constructo

<table>
<tr><td colspan="2">PLAN DE ACCIÓN (ADECUACIONES E INTERVENCIONES EN EL AULA)
SISTEMA O CONSTRUCTO: CONTROL DE LA ATENCIÓN</td></tr>
<tr><td>Función: control de la energía mental
Adecuaciones para evitar el agotamiento mental.</td><td>Estrategias</td></tr>
<tr><td>• Escucha y seguimiento de instrucciones.</td><td rowspan="4">• Asignar al estudiante periodos de descanso con propósito, como recoger cuadernos, repartir materiales, borrar la pizarra, etc.
• Permitir al estudiante manipular objetos como un lápiz o una bola antiestrés durante el día.
• Permitir al estudiante pararse y moverse regularmente.
• Sugerir o apoyar en la búsqueda de diferentes actividades en sus áreas de interés.
• Implementar una rutina de cambio de modalidades de trabajo.</td></tr>
<tr><td>• Mantenimiento de un nivel de energía óptimo durante todo el día.</td></tr>
<tr><td>• Mantenimiento de un estado de alerta durante el día.</td></tr>
<tr><td>• Concentración en el aprendizaje, las tareas y mantenimiento de un comportamiento adecuado.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:</td></tr>
<tr><td>Función: control de la salida o producción
Adecuaciones para la concentración y realización de actividades en el tiempo previsto.</td><td>Estrategias</td></tr>
<tr><td>• Mantenimiento de la concentración durante todo el periodo de tiempo que requiere una actividad.</td><td rowspan="2">• Asignarle al estudiante un puesto lejos de los factores distractores (amigos, ventanas, etc.) y cerca del maestro.
• Apoyarle con guías de planificación por etapas y con tiempos.</td></tr>
<tr><td>• Realización de una actividad en el tiempo previsto.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:</td></tr>
</table>

Fuente: elaboración propia con datos del modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation). www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org*

Cuadro n.° 13

Ejemplo de plan de acción para implementar en casa, por constructo

PLAN DE ACCIÓN (ADECUACIONES E INTERVENCIONES EN CASA) SISTEMA O CONSTRUCTO: **CONTROL DE LA ATENCIÓN**	
Función: *control de la energía mental* **Adecuaciones para evitar el agotamiento mental.**	Estrategias
• Mantener un nivel de energía óptimo durante todo el día.	• Designar horarios e implementar rutinas para ir a la cama. • Proporcionarle objetos antiestrés. • Apoyar en la búsqueda y realización de diferentes actividades en sus áreas de interés.
• Dormir lo necesario y suficiente.	
• Concentración en el aprendizaje, las tareas y mantenimiento de un comportamiento adecuado.	
Observaciones:	
Función: *control de la salida o producción* **Adecuaciones para la concentración y realización de actividades en el tiempo previsto.**	Estrategias
• Concentración durante todo el periodo de tiempo que requiere una actividad.	• Asignarle diferentes tareas en casa con tiempos establecidos.
• Realización de una actividad en el tiempo previsto.	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia con datos del modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation).* www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

Luego de presentar el plan de acción, viene la implementación y luego la evaluación del impacto siguiendo un cronograma establecido. A medida que se implementan las estrategias, es importante documentar los resultados que se observan. Esto permite saber qué estrategias parecen funcionar y cuáles parecen ser menos efectivas. Llegado el plazo establecido en el cronograma del plan de acción, se realiza nuevamente una evaluación multidisciplinaria para reflexionar sobre el impacto de las estrategias comparando los resultados que se observan con los que se esperaban, y situando al estudiante en un nuevo escenario en la Curva Progresiva Pediátrica del Aprendizaje y así determinar los próximos pasos. Es importante tener en cuenta que a veces una hipótesis sobre un estudiante puede resultar inexacta o una estrategia puede no lograr los resultados deseados. Además, el perfil de un estudiante puede evolucionar y cambiar con el tiempo, lo cual puede justificar un ajuste al plan original.

Cuadro n.° 14

Ejemplo de evaluación de una estrategia

<table>
<tr><td colspan="4">Evaluación de la estrategia implementada en el plan de acción del estudiante
CONSTRUCTO: CONTROL DE LA ATENCIÓN</td></tr>
<tr><td colspan="4">Estrategia: desarrollar rutinas para estimular el sueño.
Duración: 3 meses.
Demandas neuroevolutivas de la estrategia:
Control de la energía mental.
• Control del sueño – vigilia.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluación de la estrategia implementada en el plan de acción del estudiante
CONSTRUCTO: CONTROL DE LA ATENCIÓN</td></tr>
<tr><td>Logros esperados:
• Dormir bien por la noche.
• Estar suficientemente alerta durante el día.</td><td>Criterios de éxito:
• Nivel óptimo de energía durante el día.
• Sueño balanceado.
• Estado óptimo de alerta durante el día.</td><td>Resultado actual
Fenómenos observados:
• Se muestra más activo(a).
• Está más atento durante el día.
• Ya no parece cansado y ya no manifiesta tener sueño.</td><td>Evidencia:
• Ya no bosteza.
• Pone más atención en clase.
• Trabaja y realiza las actividades con energía.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Siguientes pasos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Continuar sin modificaciones: X</td><td colspan="2">Continuar con modificaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Observaciones:</td><td colspan="2">Modificaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nueva estrategia:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Duración:</td></tr>
</table>

Fuente: elaboración propia con datos del modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation).* www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

5.5. Visión general de los constructos NDFL *(Neuro Developmental Framework for Learning)* de la *Q.E.D Foundation*

Cuadro n.º 15

Breve referencia sobre los constructos del neurodesarrollo

CONTROL DE LA ATENCIÓN • Mantener la energía mental para aprender y ejecutar. • Recibir y filtrar nueva información. • Controlar la calidad del rendimiento académico y del comportamiento.
Funciones
Control de la energía mental: • Mantener un nivel óptimo de energía mental para aprender y ejecutar. • Estar atento para recibir información. • Mantener un flujo constante de energía mental necesaria para un buen rendimiento.
Control de entrada y procesamiento: • Recibir y filtrar nueva información. • Discriminar entre la información más importante y la menos importante. • Concentrarse con suficiente intensidad y duración. • Utilizar la nueva información para generar nuevas ideas y relacionarlas con los conocimientos previos.
Control de la salida o producción: • Controlar la calidad del rendimiento académico y del comportamiento. • Prever resultados probables. • Controlar los impulsos y trabajar en el tiempo y ritmo requeridos. • Autocontrolar el rendimiento y el comportamiento.
PENSAMIENTO DE ORDEN SUPERIOR • Comprender conceptos. • Generar ideas originales. • Usar el razonamiento lógico en la resolución de problemas.
Funciones
Conceptualización: • Comprender y aplicar conceptos.
Pensamiento crítico: • Analizar, evaluar y cuestionar.
Pensamiento creativo: • Generar ideas originales y soluciones.
Razonamiento lógico: • Usar el razonamiento lógico para afrontar problemas o situaciones complejas. • Analizar la información para resolver problemas. • Aprender, comprender, desarrollar y aplicar reglas y principios.

LINGÜÍSTICO • Comprender nueva información oral y escrita. • Comunicar ideas al oral y al escrito.
Funciones
Lenguaje receptivo: • Comprender nueva información oral y escrita. • Procesar los sonidos de las palabras en el lenguaje. • Conocer el significado de las palabras y sus componentes. • Comprender las oraciones y su estructura. • Interpretar el lenguaje.
Lenguaje expresivo: • Comunicar ideas oralmente y por escrito. • Articular claramente y hablar con fluidez, entonación e inflexión. • Utilizar palabras y sus componentes. • Formular oraciones. • Utilizar el lenguaje para desarrollar ideas.
MEMORIA • Registrar nueva información. • Utilizar la información almacenada. • Almacenar y recordar información.
Funciones
Memoria de trabajo activa: • Manipular información para realizar una actividad. • Manejar simultáneamente los componentes de una tarea. • Vincular información de corto y largo plazo.
Memoria a corto plazo: • Recodificar. • Captar distintas formas de información. • Captar información con la rapidez suficiente. • Trabajar simultáneamente atención y memoria.
Memoria a largo plazo: consolidación • Almacenar información y recuperarla más tarde. • Utilizar esquemas, categorías y estrategias para archivar la información.
Memoria a largo plazo: acceso • Recordar la información. • Reconocer la información. • Automatizar la información.

MOTOR • Controlar y coordinar el movimiento. • Controlar y coordinar los movimientos de las manos y dedos. • Controlar y coordinar los músculos necesarios para la escritura.
Funciones
Función motriz gruesa: • Coordinar los músculos grandes.
Función motriz fina: • Controlar y coordinar los movimientos de las manos y los dedos. • Recordar patrones de movimiento. • Retroalimentar la ubicación adecuada de los dedos y las manos durante el movimiento.
Función grafomotriz: • Controlar y coordinar los músculos necesarios para la escritura. • Recordar patrones de movimiento y las formas de escritura.
PENSAMIENTO SOCIAL • Hacer y mantener amistades.
Funciones
Comunicación verbal: • Saber qué decir, cómo, cuándo, a quién y por cuánto tiempo.
Comportamiento social: • Trabajar y jugar con los demás de manera cooperativa. • Hacer y mantener buenas relaciones sociales.
ORDENACIÓN VISUAL – ESPACIAL • Pensamiento visual. • Pensamiento espacial.
Funciones
Pensamiento visual-espacial: • Comprender la información visual. • Crear productos con características visuales. • Organizar materiales y espacios.
ORDENACIÓN SECUENCIAL – TEMPORAL • Seguir un tiempo y un orden.
Funciones
Pensamiento secuencial-temporal: • Comprender el orden de los procedimientos, eventos o secuencias. • Crear productos en un orden adecuado. • Organizarse en el tiempo. • Seguir horarios.

Fuente: elaboración propia con datos del modelo de *All Kinds of Minds (Classroom Reference Guide, Teaching All Kinds of Minds, 2018 Q.E.D. Foundation).* www.allkindsofminds.org & www.qedfoundation.org

6. Los aportes de Piaget y Vygotsky (el símbolo y el juego)

El arte de enseñar

Enseñar en la casa y en el aula es un arte, es algo delicado; pedagógicamente hablando, trabajamos día a día en la personalidad y en el futuro de nuestros niños.

Si algo deben saber los padres y docentes es este principio: la lectura es la principal herramienta educativa; desde el punto de vista neurológico el enseñar a leer adecuadamente es fundamental; leer cuentos, jugar con libros, regalar libros, generar espacios de interacción con libros, entre otras cosas definirá el futuro del niño. El hemisferio izquierdo del cerebro está conectado con toda la zona corporal derecha del cuerpo y administra todas las funciones que tienen que ver con la lógica, que son verificables, tangibles, lo concreto; en cambio el hemisferio derecho administra el lado izquierdo del cuerpo y tiene relación con la creatividad, imaginación, intuición, el arte, etcétera. Nuestro sistema educativo se ha dedicado a educar y a dar más importancia al hemisferio izquierdo.

La capacidad de aprender del niño en preescolar es inmensurable, la cantidad de neuronas por la cantidad de conexiones cerebrales entre sí genera una plasticidad impresionante, y eso hace que cualquier niño pueda aprender un idioma –el que sea– en cualquier contexto. Hay cuatro capacidades educativas en que tenemos que ayudarles a los niños: I) Oír, es la primera función cerebral (vibración); 2) Hablar, es una capacidad física que se desarrolla mientras más oímos; 3) Leer, capacidad cerebral que capta letras y simbólicamente construye palabras, frases, contextos; y 4) Escribir, actividad cerebral-física –cefalocaudal- que demanda aprestamiento y motricidad (si no gateas no escribes bien). El niño que no lee no escribe, y el que no oye no habla.

Los hábitos más sólidos de la vida se forman en los primeros cuatro años, y casi la mitad de la personalidad. Los niños necesitan aprender para tener una mejor adaptación al medio. ¡Para el proceso de aprendizaje en primera infancia no es tan importante lo que se enseña sino cómo se enseña! A más temprana edad, mayor capacidad de aprendizaje. Los métodos tradicionales para enseñar a leer han sido cinco: I) Alfabético (Helicarnaso): letra por letra y luego combinarlas; 2) Fonético (Pascal y Comenio): se centra en el sonido de la letra y no en el nombre;

3) Silábico (Gedike y Heinicke): combina consonantes con vocales; 4) Global o Sincrético (Decroly): de palabras y frases hacia su descomposición; y 5) Dialéctico: combinación de todas las anteriores.

En la fisiología de la lectura hay personas que han aprendido a leer con barrido o movimientos sacádicos (movimientos de las vista), es decir un aprendizaje fragmentado o sináptico (por sílabas y letras), lo cual cansa más a los músculos oculares y perjudica la comprensión lectora; con métodos globales o ecléticos la lectura es más comprensiva, ya que el interés del sujeto es comunicar ideas o asociar las mismas. Glen Doman, médico que atendía a niños con síndrome de Down o lesiones cerebrales, desarrolló un método neurolingüístico –polémico– más simbólico o emocional para el aprendizaje de casos especiales; pasando del estado emocional plano a situaciones de valor emocional alto (se utilizan tarjetas *flash card* o bit de inteligencia en series). En los países de lengua inglesa, que manejan una ratio de 13 libros leídos por estudiante al año, no se enseña a leer con el método alfabético, ya que la fonética es muy compleja; la letra "a" se pronuncia muy distinto en: *Face, Apple, Sea o Cat.*

Y si usted puede leer esto, comprenderá todo lo anterior: CI3R70 DI4 D3 V3R4NO 3574B4 3N L4 PL4Y4 0853RV4NDO A D05 CHIC45 8RINC4NDO 3N I4 4R3N4... y usted seguramente no es disléxico. Trabajemos con nuestros niños elevando su autoestima, con un lenguaje positivo, un enfoque lúdico y utilizando libros; el resto vendrá por añadidura.

Para comprender los diversos problemas de aprendizaje debemos tener claridad –a modo de contraste– de lo que podríamos llamar el desarrollo cognitivo regular o normal en los niños. ¿Cómo se produce el conocimiento y el desarrollo en los niños y niñas en condiciones regulares o normales? Esta misma pregunta fue la que movilizó a Jean Piaget a introducirse en el mundo de la psicología. Para darle respuesta científica a esta cuestión filosófica, comenzó a estudiar la génesis de los conocimientos en los niños. Mediante el método clínico, entrevistó a niños para estudiar el desarrollo de sus concepciones familiares, siendo estas, diferentes a las de los adultos. Este método es un proceso utilizado para acceder a la organización intelectual del individuo, determinar el funcionamiento cognoscitivo en ciertos

trastornos psicopatológicos y hasta tiene lugar en la creación de situaciones de aprendizaje, mostrando la actividad constructiva del niño.

Dentro de la visión de Piaget, el estudio de la constitución del conocimiento (epistemología) no puede ser más que genético. El conocimiento, por ser un proceso, debe ser descrito de manera histórica. El objetivo de esta psicología genética es el de explicar las funciones mentales y entender la formación del desarrollo. Su interés está en los procesos, más que en los resultados, y estos son continuos y se van sucediendo los unos a los otros.

Vygotsky, otro destacado referente de la psicología evolutiva, comparte esta forma de aproximación. Al estudiar la historia, sus fases y sus cambios, se puede comprender un comportamiento (Vygotsky, 1979). Al igual que Piaget, le da prioridad al estudio de los procesos, en vez de a los objetos para descifrar los componentes de las funciones superiores. Así, se asegura no caer en una simple descripción y explicación de los fenómenos, para ir más allá y llegar a la base de los procesos psicológicos superiores y de la conciencia. Por otro lado, Sigmund Freud acude a los orígenes infantiles para desenredar las vivencias intrapsíquicas del individuo y entender su actual patología. Se puede ver en estos tres autores un principio en común: todas las experiencias vividas por un individuo inciden en su comportamiento actual, siendo este una reelaboración del comportamiento pasado a otro nivel; el comportamiento actual, entonces, forma parte del comportamiento pasado. Las tres teorías tienen el objetivo de explicar el comportamiento humano y sus manifestaciones culturales, aunque tratándolo de diferente forma.

Piaget toma el ámbito cognitivo, Freud se centra en el afectivo y Vygotsky toma ámbitos de estudio más diversos (como el de la pedagogía, la patología, etc.). En cuanto a la formación del símbolo y del desarrollo moral, Piaget entra más en el terreno de lo afectivo, reinterpretando los estadios y la teoría freudiana.

Cuando se lee la obra de Piaget, su teoría, sus métodos y sus análisis, no se puede dejar de lado su carácter biológico. El concepto de inteligencia es tomado como un proceso de naturaleza biológica. En esta se establece una continuidad entre el desarrollo biológico y el psicológico. La secuencia de las etapas y estadios se dan

a partir de factores biológicos de la maduración del sistema nervioso. El individuo viene al mundo con una serie de estructuras biológicas que condicionan su relación con el entorno y que son propias de cada especie. Las estructuras biológicas, entonces, limitan aquello que podemos percibir y hacen posible el progreso intelectual. A estas se les llama "herencia estructural" (Piaget, 1961). También existe una herencia funcional o general, en la que la razón va produciendo diferentes estructuras cognoscitivas de forma constante. Esta herencia se manifiesta en los invariables funcionales, la organización y la adaptación.

Existe una fuerte relación entre la organización y la adaptación. Solo un organismo todo organizado podrá adaptarse. Puede pensarse a simple vista que la organización de las diferentes etapas por las que pasa el individuo varía; pero si se mira más en profundidad, se puede ver que hay propiedades permanentes. Toda conducta es un intercambio entre el sujeto y el mundo exterior, dándose así la adaptación de un organismo al medio. La adaptación consta en crear nuevas formas materiales, desde lo biológico (materiales) hasta el ámbito psicológico (no materiales). Esta adaptación tiene dos momentos (Piaget, 1961): la asimilación, incorporación y la transformación del medio; y la acomodación, es decir, la acción del medio sobre el organismo y su transformación. Estos dos procesos están presentes durante todo el desarrollo cognitivo y van reestructurando el aprendizaje del individuo. La asimilación y la acomodación interactúan constantemente en busca de un equilibrio. La evolución de la inteligencia está ligada a la evolución de la relación asimilación y acomodación.

Esta, entonces, podría considerarse como un proceso de equilibrio en busca de la adaptación y para organizar las experiencias. La asimilación es el mecanismo de la progresión continua de los reflejos a los hábitos adquiridos y de éstos a la inteligencia; toda nueva relación va a estar integrada a un esquema o estructura anterior. Algunos psicólogos, en referencia a este tema, hablan de asociación. Esta, de forma acumulativa, asocia nuevas relaciones a los reflejos; es una respuesta a los estímulos exteriores. Aquí está la diferencia en ambas concepciones, pues, cuando hablamos de asociación concebimos el esquema de estímulo-respuesta de forma unilateral y las relaciones adquiridas están subordinadas a los estímulos exteriores; mientras que, cuando nos referimos a asociación, suponemos una reciprocidad y se considera a la actividad organizadora del individuo además de

los estímulos exteriores. El desarrollo no debe ser visto sólo como una sucesión de estadios de equilibrio, sino también como una serie de etapas de preparación y construcción (génesis) (Piaget, 1974). Este no depende solo de determinaciones biológicas o ambientales, sino que también está ligado a la actividad constructiva del individuo. Por medio de la utilización de las capacidades heredadas, el individuo irá seleccionado los elementos del medio que pueda asimilar, generando estructuras de mayor complejidad.

El desarrollo, entonces, es un proceso constructivo. Las estructuras mentales y los comportamientos van variando a lo largo del desarrollo, permitiendo la formación de diferentes estructuras cada vez más complejas. Esto posibilita la formación de distintos niveles de inteligencia y diferentes etapas del desarrollo intelectual. Piaget llama esquema a la unidad estructurada de conducta, o una secuencia organizada de acciones, susceptible de repetirse en situaciones semejantes (1961). Estas acciones pueden ser físicas o mentales. La organización de esquemas tendrá como resultado la construcción de estructuras de acción física o mental.

En este terreno encontramos divergencias entre la teoría de Vygotsky y la de Piaget. El primero tiene una teoría del origen del desarrollo más ligada a lo social, mientras que el segundo, a lo individual. Para Vygotsky los recursos que le ofrece lo social al individuo guían al desarrollo, habiendo una dependencia entre ambos. El desarrollo sería entonces una internalización de los elementos proporcionados por el entorno social. De aquí la importancia que le da Vygotsky a la intervención didáctica del adulto; esta determinará la evolución mental del individuo. El desarrollo está guiado por el aprendizaje. Piaget, por el contrario, afirma que el desarrollo está sobre el aprendizaje. Considera que los nuevos conceptos no solo son adquiridos gracias a lo social; el desarrollo no puede darse solamente debido a la experiencia social.

Como ya se explicó, los nuevos conceptos deben integrarse a un proceso de equilibrios, haciendo posible las nuevas competencias. Este proceso marca las pautas del desarrollo. El sujeto, ante una nueva experiencia, deberá coordinar e implementar sus esquemas a partir de la situación y de sus competencias cognitivas. Es por eso el interés de Piaget en situaciones solitarias.

6.1. El desarrollo del intelecto y las operaciones formales

Al nacer, el niño se vale de conductas reflejas innatas como medio de expresión y de aprendizaje. Estas conductas, que en un principio se dan de forma espontánea, como por ejemplo el apretar el dedo de la madre con su mano, habiéndose generado un avance en el desarrollo del infante, comenzarán a realizarse de forma consciente, a modo de ejercicio, para luego agregarle una finalidad. Lo que aquí se generó fue un cambio en el esquema primario. Un esquema es una conducta estructurada que puede ser transferido y organizado (Piaget, 1961). Entonces, a medida que el niño se va desarrollando los esquemas se van volviendo más complejos y se van organizando cada vez más.

Esto se logra gracias a la asimilación de los nuevos objetos y acciones a un esquema mental. El individuo busca en el medio los elementos que necesita para modificar sus esquemas.

La teoría de Piaget, del desarrollo cognitivo, propone diferentes etapas y estadios que se suceden desde la infancia a la adolescencia. En una primera etapa el niño utiliza sus sentidos y sus capacidades motrices para conocer aquello que lo rodea. Piaget en su libro *El nacimiento de la inteligencia en el niño* (1977), desarrolla este primer momento, que llamó "etapa sensoriomotora". En un principio el infante descubre involuntariamente diferentes movimientos y sensaciones que luego repetirá modificándolos y diferenciándolos por el simple placer funcional. Estos esquemas son llamados "reacciones circulares primarias". Gracias a la práctica, el niño logra más progreso en su desarrollo al coordinar esos esquemas con un fin determinado. Esta aparición de la intencionalidad se da primero en la combinación de esquemas antiguos, para luego vivir nuevos descubrimientos.

El niño al transitar esta etapa comienza a descubrir que la realidad no está ligada a sus deseos, sino que más bien esta le ofrece una resistencia obligándolo a amoldársele. Hay leyes que rigen la realidad y el infante debe aprender a actuar sobre ella para satisfacer sus necesidades. El niño, en su egocentrismo, se sitúa como un objeto más. En la siguiente etapa, la preoperacional, se seguirán dando desarrollos en lo sensoriomotor; pero pierde el carácter principal para darle lugar

al símbolo. Lo mismo sucede con el egocentrismo, que lo podemos observar en todas las etapas del desarrollo. Cuando el niño supera un tipo de egocentrismo, en el nivel superior aparece uno nuevo.

En esta etapa, superado el egocentrismo relativo a la acción de la etapa anterior, aparece el egocentrismo referente al pensamiento. Este sería una especie de dificultad que se le presenta al niño ante una perspectiva diferente a la propia, y que, como consecuencia, tiende a omitir y ver todo desde su propio punto de vista.

Esto demuestra las limitaciones que tienen los niños al manejar información; no logran separar el punto de vista propio de otros puntos de vista, ni su modo de funcionar de lo que les rodea. El egocentrismo, entonces, se refiere a cómo el individuo conoce la realidad y cómo se constituye el conocimiento. El sujeto no tiene conciencia de sí mismo como algo distinto; por lo tanto, generaliza su punto de vista a toda la realidad exterior. El yo lo es todo, pero sin ser consciente de su existencia; lo que falta es la conciencia del propio yo.

El egocentrismo, lejos de ser una hipertrofia del yo o una centralización del yo en el sentido subjetivo, es un rasgo objetivo. Hay que tomar en cuenta que no todas las conductas del niño son egocéntricas, sino que solamente las que le presentan ciertas dificultades o una considerable demanda de desarrollo cognitivo que el niño no posee.

En esta etapa, gracias al desarrollo cognoscitivo, el individuo adquiere cierta noción de lo que es lo abstracto. Una consecuencia visible de esto podría ser la aparición del lenguaje. El niño logra relacionar una palabra determinada con un esquema representativo, un preconcepto. El niño asimila un concepto a un objeto evocado. Estos conceptos no son generales, su significado está ligado a las imágenes familiares que el niño tiene de ese objeto, y tampoco son individuales. El razonamiento del niño para vincular los preconceptos es el transductivo, de comparar lo singular con lo singular. Estas analogías inmediatas se basan en la percepción y son las que le impiden llegar a una generalización. Piaget define este momento como estadio preconceptual. Más adelantado su desarrollo, se encuentra un avance en el progreso del pensamiento preconceptual o simbólico.

El niño comienza a imitar los datos perceptivos desde su perspectiva, poniendo el foco en un aspecto o característica y dejando de lado los otros. Se trata de un estadio intuitivo donde los juicios de valor son controlados por la intuición. Durante este estadio el niño comienza a pensar en términos de relación.

Así es como el individuo va perfeccionando su nivel de abstracción, y sus símbolos tienden a ser cada vez más generales. Esta tercera etapa es denominada por Piaget la de las operaciones concretas, ya que el niño puede emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. El individuo desarrolla la capacidad de conservación de cantidades numéricas, materiales y de superficies. Utiliza el símbolo de modo más lógico, llegando a generalizaciones.

Al lograr la completa comprensión y el dominio de lo abstracto, el individuo deja de ser un infante y pasa a la etapa de las operaciones formales. Hay una superación del egocentrismo; el yo en esta etapa es considerado como algo individual, diferente de los otros. Hay un egocentrismo en el punto en que el individuo se siente como el centro de la sociedad. Hacia el final de la adolescencia este egocentrismo tiende a disminuir y el sujeto comienza a insertarse en la sociedad adulta. Existe un sociocentrismo, aunque nunca ausente en los períodos anteriores, que tiene más fuerza en esta etapa, gracias al desarrollo cognitivo del individuo. El sujeto posee las visiones del mundo y los sentimientos del grupo social al que pertenece, con dificultades de comprender y situarse en la perspectiva de otro grupo social.

Se puede afirmar a partir de lo desarrollado que la inteligencia del niño se construye de forma progresiva, pasando por diferentes etapas antes de alcanzar el nivel adulto. Esto lo hace siguiendo sus propias leyes y sus tiempos. Se pueden observar diferencias entre individuos de la misma edad cronológica debido a la experiencia, estimulación y educación que estos reciban.

6.2. El juego, el ejercicio, el símbolo, las reglas

Jean Piaget fue uno de los primeros en observar cómo el juego va evolucionando en concordancia con el desarrollo del conocimiento. El juego es solidario de la inteligencia y está determinado por la estructura intelectual.

Desde que nace, el niño se maneja con reflejos involuntarios de forma automática ante cualquier estímulo. Los diferentes movimientos, las situaciones y las sensaciones se desencadenan en un principio de forma azarosa, sin ningún objetivo puntual.

Se puede hablar de juego propiamente dicho a partir del segundo estadio del período sensoriomotor: el de las reacciones circulares primarias. En este momento, una conducta puede ser realizada por el simple placer funcional. Cuando las conductas inicialmente generadas al azar ya están instaladas y forman parte de los esquemas del individuo, dejan de buscar la acomodación para redimirse al placer que reproduce. Aquí se da lo que Piaget define como juego de ejercicio o sensoriomotor, juego centrado en el descubrimiento y el dominio de las capacidades motoras (1961). Así, la mayor parte de las reacciones circulares se continúan en juegos, luego de prestar gran atención y esforzarse para lograr una acomodación, el niño reproduce esquemas simplemente por placer funcional, por el simple placer de obtener el resultado inmediato.

Esta etapa, la actividad lúdica del infante, es un claro reflejo de todos los cambios y avances del desarrollo cognitivo. Este hacer da fe de un nivel de organización en que los esquemas de acción pasan a ser esquemas simbólicos ya que son referidos a un objeto que funciona como símbolo. Los aprendizajes más importantes tienen lugar a través del juego. El comienzo de la ficción se puede dar de dos maneras. Por un lado, mediante la aplicación de un esquema ya conocido y ritualizado en algún juego motor, a objetos nuevos. Por otro lado, mediante la imitación o evocación de un esquema por placer. En el juego simbólico se hace referencia a un objeto o fenómeno ausente como asimilación de lo real. Al principio estos juegos se centran en los aspectos y elementos más cercanos al niño, como la familia, el colegio, los amigos, etc., para luego pasar a aspectos más alejados a su estilo de vida, como diferentes profesiones. En esta etapa se habla de un fuerte egocentrismo por parte del niño, ya que este, mediante el juego, deforma la realidad con el fin de satisfacer sus necesidades. A medida que el desarrollo cognitivo del niño avanza, sus juegos se van haciendo más complejos, coherentes y extensos. La representación que hace de la realidad es cada vez más exacta.

En una tercera etapa se da el juego de las operaciones concretas o reglado (Piaget, 1961), gracias a la constitución de ciertas relaciones sociales, la regla sustituye al símbolo y enmarca al ejercicio. El juego pasa de ser individual a grupal y se reproducen escenas de la vida cotidiana. Se definen ciertos objetivos y reglas que el niño y los que jueguen con él deben cumplir, sin dejar de lado el carácter de espontaneidad. En este tipo de juego podemos encontrar competición y cooperación (respetando al otro jugador y a los turnos, por ejemplo), en los individuos que participan. A diferencia de lo que sucede con los juegos de ejercicio y los juegos simbólicos, estos juegos subsisten y continúan desarrollándose durante toda la vida del individuo. Esto se debe a que se trata de la actividad lúdica del ser socializado.

Se encuentran dos tipos de juegos reglados. Por un lado, están los de reglas transmitidas que contemplan los juegos que se traspasan de generación en generación y llegan a tener un carácter institucional y clásico. Por otro lado, están los juegos de reglas espontáneas, estos son momentáneos y surgen cuando los juegos de ejercicio y simbólicos adquieren cierta socialización, generalmente limitada a las relaciones entre iguales. Se podrían definir, entonces, los juegos reglados como juegos de combinación sensoriomotora o intelectuales, con las competencias del individuo, ordenados por reglas que pueden ser transmitidas por generaciones anteriores o por códigos definidos de manera más bien improvisada.

El juego de construcción (Piaget, 1961), se da de forma simultánea, y muchas veces al servicio de los demás tipos de juego. Dentro de los juegos de ejercicio, simbólicos y reglados podemos ver que hay una relación y un contacto con los juegos de construcción o creación.

En un primer momento el niño construye con el único fin de perfeccionar esa acción y los juegos de ejercicio son los primeros en aparecer y también los menos estables. Esto es porque surgen con cada nueva adquisición durante el desarrollo, para desaparecer más adelante por la falta de novedad; se llega a la saturación de este tipo de juego. Luego del apogeo de los primeros años de vida, los juegos de ejercicio tienen menos importancia, ya que con el desarrollo las nuevas adquisiciones comienzan a ser cada vez menos frecuentes. Esta extinción gradual

se debe, por un lado, a que apenas el niño coordina movimientos en función de una finalidad y se le asignan tareas precisas, convirtiendo así al ejercicio en juego de construcción. Por otro lado, en la transformación hacia la simbología, lo lúdico, en vez de estar dirigido hacia la adaptación, lo hace en el sentido de las imitaciones simbólicas. Otra razón de extinción puede asociarse al carácter colectivo que adquieren algunos juegos, entonces el juego debe empezar a contemplar diferente leyes que lo transforman en un juego reglado.

Con el símbolo, el individuo juega para generar una forma simbólica egocéntrica. Este tipo de juego, luego de su apogeo inicial, también declina. El niño paulatinamente logra ir adaptándose a la realidad, y las deformaciones y transposiciones simbólicas comienzan a ser cada vez menos utilizadas a la hora de jugar. En lugar de asimilar el mundo a su yo, se somete este a la realidad. Este declive se debe, por un lado, a que cuando el niño encuentra cada vez un mayor interés por lo verdadero, la asimilación simbólica entonces tiene menos utilidad. La realidad le brinda los medios necesarios para compensar lo que anteriormente hacía el juego. Otra causa está en que algunos símbolos esconden la regla. Por último, se puede afirmar que mientras el niño intente someter la realidad en vez de asimilarla, el símbolo se transforma en una imagen imitativa y la imitación misma se incorpora a la adaptación inteligente o afectiva. Así es, entonces, cómo luego el juego adquiere un carácter social. Los únicos que escapan a esta ley de involución son los juegos reglados.

6.3. Hacia la formación del símbolo

Durante la niñez temprana el individuo comienza a transitar el camino de las funciones de representación o función simbólica. Emplea símbolos y signos como sustitutos de objetos y funciones. Esta capacidad le permite al niño compartir sus pensamientos con los demás. El doctor Harold P. Blum afirma que el hombre "es la criatura de los símbolos, una criatura que crea y manipula símbolos, cuya existencia es definida por símbolos, y la única que es también simultáneamente creada por su propio proceso simbólico".

Para comprender la función simbólica hay que tener bien en claro la diferencia entre significante y significado. Se puede establecer esta diferencia a partir de dos ejes.

Por un lado, se le puede analizar desde el punto de vista lingüístico y decir que el significado es el contenido del significante. Por ende, la representación o concepto mental de un objeto tendrá su significante en el conjunto de fonemas que se le designó. Ferdinand de Saussure fue el lingüista que planteo esta diferenciación (2008). Afirmó también que la relación entre significado y significante es arbitraria.

Si analizamos la diferencia entre significado y significante desde la perspectiva psicoanalítica, el significado no solo son las palabras, sino que también los objetos mismos, las relaciones, etc.

Durante el desarrollo sensoriomotriz no hay significantes diferenciados, sino que encontramos, entonces, índices y señales. El índice es un aspecto o un antecedente del objeto que percibimos. Una señal es una representación próxima del objeto, la representación no es parte del objeto designado. Los índices y las señales se dan en presencia del objeto, gracias a la percepción del sujeto. Cuando el objeto está ausente, se alude al mismo mediante signos y símbolos. La diferencia entre signos y símbolos radica en que los primeros son significantes convencionales y colectivos, mientras que los símbolos son más individuales y tienen una gran semejanza con el objeto simbolizado. En el signo hay una disociación entre el significante y el significado, el significante es arbitrario o convencional (Piaget, 1961). En contraposición, el símbolo se basa en el simple parecido entre el objeto presente (significante) y el objeto ausente (significado), lo cual implica una representación. Hay un significante que presenta un parecido con el significado. En esto encontramos una relación con la imitación diferida: ambas se dan en ausencia del objeto o modelo.

El juego simbólico representa una situación sin ninguna relación con el objeto, ya que este solo sirve para evocar una cosa ausente. Mientras que la imitación diferida se da después de la desaparición del modelo. Podríamos decir, entonces, que por su forma el esquema simbólico sería equivalente a una imitación diferida. Por otro lado, si lo analizamos por su contenido, es asimilación. Al igual que la inteligencia, el símbolo va creciendo de forma continua en los estadios sucesivos. Desde el segundo estadio, el de la asimilación generalizadora, encontramos ciertas conductas que podríamos interpretar como la presencia del símbolo

lúdico a modo de germen. El símbolo está esbozado cuando el niño aplica ciertos esquemas a nuevos objetos (Piaget, 1961). Si esta acción fuese intencionada y consciente, podríamos decir que se trate de un símbolo. El psicoanálisis interpreta este germen de otra manera. Esta corriente psicológica interpreta como símbolo estas asimilaciones sensoriomotoras.

La función simbólica (o semiótica) consiste en poder representar un objeto o acontecimiento ausente por medio de un significante diferenciado. Jean Piaget distingue cinco tipos de conductas simbólicas, de aparición simultánea: la imitación diferida, el juego simbólico, el dibujo, la imagen mental y el lenguaje (Piaget, 1977). Estas conductas poseen una unidad, y todas se desarrollan y organizan gracias a la estructuración de la inteligencia.

6.4. Imitación e imágenes mentales

Sin duda uno de los procesos mentales más importantes es la memoria. Para su estudio, Jean Piaget toma la memoria infantil y no la adulta, por la complejidad de las funciones mentales de los mismos. En su libro *Memoria e Inteligencia*, Jean Piaget explica que la parte principal y más importante de lo que recordamos se refleja en función de lo captado por nuestro entendimiento.

Un punto clave en la teoría de Piaget es el de los esquemas. Estos son procedimientos para asimilar experiencia, guían la inteligencia. Los avances de la memoria están ligados a los avances del esquema operacional (Piaget, 1961). La memoria es activa y selectiva, y no solo un depósito de datos. Esta evoluciona y lo hace sistemáticamente de acuerdo a la evolución de la inteligencia.

Los conocimientos vienen de sucesivas construcciones mentales, donde constantemente se elaboran nuevas estructuras que dan lugar a niveles de desarrollo cada vez más complejos. Hay tres tipos de memoria: el reconocimiento, por el cual se asimila el objeto a esquemas sensoriomotores; la reconstrucción, donde se reconstruye deliberadamente una acción, esté o no el modelo original; y el recuerdo o evocación, que se genera por imágenes de memoria que sirven como representaciones de lo evocado. Esta imagen de memoria no es una reproducción

perfecta, y su significado no es de la escena que originalmente se "comprendió". Se trata de los esquemas por los cuales fue asimilada la escena. En conclusión, los recuerdos están estrechamente ligados a la preservación de los esquemas, y, por ende, a la inteligencia. La memoria evoluciona de acuerdo a la evolución de la inteligencia. La acción diferida ocurre porque la memoria en sí está en desarrollo, y el individuo reorganiza continuamente el pasado en sus esquemas.

Sigmund Freud también habla de un cambio en los recuerdos, una acción diferida. Pero este la toma desde otra perspectiva. Para los dos teóricos, los recuerdos infantiles tienen algo de erróneo, pero Freud sostiene que su finalidad es engañar a la mente. La acción diferida sería la situación posterior que por su similitud (simbólica) con la acción primera, da como resultado una posible situación traumática, cuando el verdadero trauma está en la situación primera (Gardiner, 1976).

Las vivencias pasadas, para Freud se conservan en el inconsciente. La conciencia no posee memoria y por ende no puede almacenar información. Esta simplemente clarifica los recuerdos o las imágenes. Otra concepción de la memoria es la del recuerdo-reconstrucción. Durante los primeros meses de vida no poseemos recuerdos, a pesar de las importantes experiencias a nivel afectivo.

La teoría freudiana explica esto atribuyéndolo a la represión. La teoría de la memoria de reconstitución afirma que no se poseen recuerdos de este período porque la memoria todavía no era capaz de organizarlos. La memoria organizada se desarrolla a la par de la inteligencia. La conciencia, entonces, para el psicoanálisis es un ente que brinda simple claridad a las asociaciones ya hechas, niega una actividad constructora real.

La imitación es fundamental en el desarrollo de las funciones de representación (Piaget, 1977). Esta es una acomodación a los modelos exteriores y se da de forma paralela con el desarrollo intelectual y afectivo. La imitación es la reproducción de un movimiento, un comportamiento o una acción que el individuo percibe. Gracias a la imitación el individuo suma a sus esquemas heredados de conducta, nuevos esquemas que le permiten alcanzar una mejor adaptación.

El niño pasa de una imitación directa y refleja a una imitación simbólica. En el desarrollo de la imitación el primer paso es el de la asimilación reproductiva, donde el bebé asimila diferentes esquemas ajenos, como el del llanto, por ejemplo, como propios.

A medida que se van desarrollando sus capacidades cognitivas, el niño comienza a lograr adaptarse a nuevas sensaciones dentro de la imitación directa. El niño asimila a su esquema primario una nueva acción ejecutada por otra persona, siempre y cuando estén en lugares visibles. Más adelante logra reconocer, por el tacto, su rostro y puede reproducir distintas acciones en regiones no visibles. Podríamos decir que la imitación es la antecesora de las conductas representativas, es una preforma. La imitación, durante el período sensomotor, es una especie de representación en cuanto a lo material, pero no en el ámbito del pensamiento.

Al finalizar el período sensoriomotor se produce la imitación diferida. Esto se da gracias a que el niño logró una capacidad suficiente como para desprenderse de la copia directa a través de la percepción, y así llegar a una representación-pensamiento. El niño aquí puede imitar un objeto o modelo ausente, pero sin reproducción. La evolución del desarrollo lleva al niño a lograr la imitación simbólica. Esta imitación se da en ausencia del objeto, con una interiorización de las imágenes mentales.

El juego simbólico, en sus primeras etapas, se centra en la representación de los adultos más cercanos al niño, la familia, el colegio, los amigos, etc. A medida que se va desarrollando, se centra cada vez más en aspectos más alejados como jugar a profesiones, personajes ficticios, etc. La imitación, junto con la imagen mental, logra dejar de ser diferida para ser interiorizada.

6.5. Dibujo y lenguaje

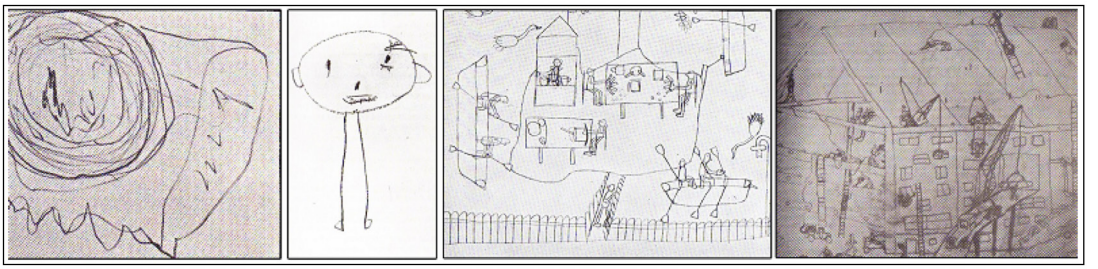
Una de las formas de conducta simbólica es el dibujo. Este le brinda al niño un espacio para expresar su pensamiento y representar sus experiencias vividas. Gráficamente puede revelar los rasgos de su personalidad, su nivel de desarrollo, sus conflictos, etc.

El niño tiene una intención de dibujar la realidad para acercarse a la misma. En un principio esta realidad tiene solamente carácter de intención, ya que el niño dibuja lo que sabe de un personaje, en vez de expresar de forma gráfica lo que ve. Muchas de las piezas generadas por el infante pueden significar poco para los adultos; sin embargo, el expresarse gráficamente constituye una parte muy importante en la evolución infantil. Tocar, sentir y manipular los diferentes materiales, constituyen una parte del proceso de aprendizaje.

La clasificación del dibujo en el infante varía según el investigador. Algunos autores se centran en factores de tipo perceptual; otros, de aprendizaje, etc. Piaget (1948), hace un análisis del dibujo del niño a partir de su teoría del desarrollo de las relaciones espaciales y de su teoría general del desarrollo cognoscitivo. Piaget afirma que el desarrollo del dibujo en el niño se da a la par de la estructuración del espacio, lo cual a su vez está en función del desarrollo del pensamiento operatorio. La clasificación se centra en dos ejes: por un lado, la perspectiva; y por el otro, la posición.

La expresión plástica se encuentra en medio del juego simbólico y la imagen mental. Se dice esto porque del lado del juego simbólico comparte el carácter de intencionalidad, mientras que por imagen mental equivale a que se trata de una forma plástica. En un principio el niño dibuja tomando en cuenta las relaciones existentes entre los elementos de una figura geométrica, diferenciando las estructuras cerradas de las abiertas, pero sin poder dibujar ángulos o rectas. El primero es el de las relaciones topológicas (Piaget, 1948), donde se deforma el espacio en favor de su perspectiva. Esto es un claro ejemplo del egocentrismo infantil, por el que pasa en el estadio preoperatorio. Conforme a su desarrollo, el niño logra construir rectas y ángulos en el espacio euclídeo bidimensional. El espacio proyectivo o tridimensional es el último momento en la representación, donde el individuo utiliza una perspectiva tridimensional.

El desarrollo del dibujo en el niño integra la función representativa y la estructura del espacio. Georges-Henri Luquet fue un filósofo francés que abordó la evolución del dibujo infantil sin ninguna base teórica previa. Luquet divide el desarrollo del dibujo en cuatro etapas: realismo fortuito, realismo frustrado, realismo intelectual y realismo visual (Luquet como se cito en Lowenfeld y Brittain, 1982).

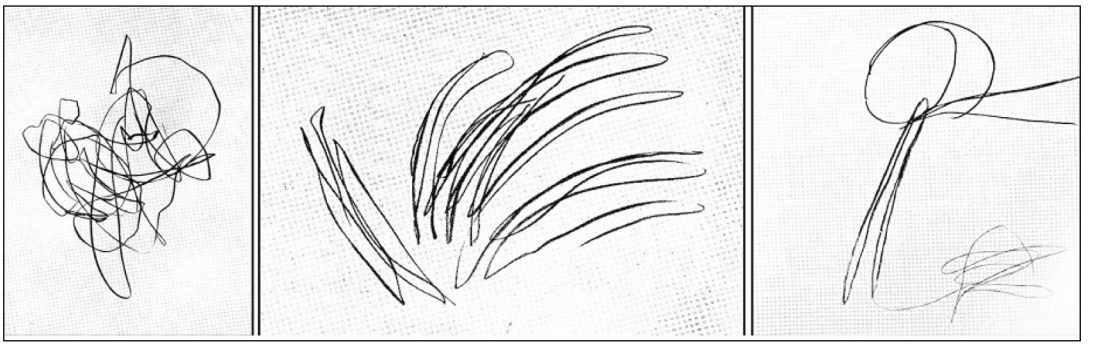


Fuente: Lowenfeld y Brittain, 1982 (Las cuatro etapas del dibujo según Luquet: realismo fortuito, frustrado, intelectual y visual).

Para Luquet la primera etapa es la del realismo fortuito, la de los garabatos. Le sigue la del realismo frustrado, donde los elementos no están coordinados como un todo. Generalmente el niño dibuja la figura humana como una cabeza con extremidades (piernas o brazos y piernas) sin la presencia del tronco. A estos modelos se les llama monigotes-renacuajos. El siguiente período es el del realismo intelectual, donde el dibujo no es tan primitivo; proporciona los elementos conceptuales básicos, aunque sin ninguna perspectiva visual. No busca copiar el objeto tal cual es, sino solamente representar el esquema que tiene del mismo.

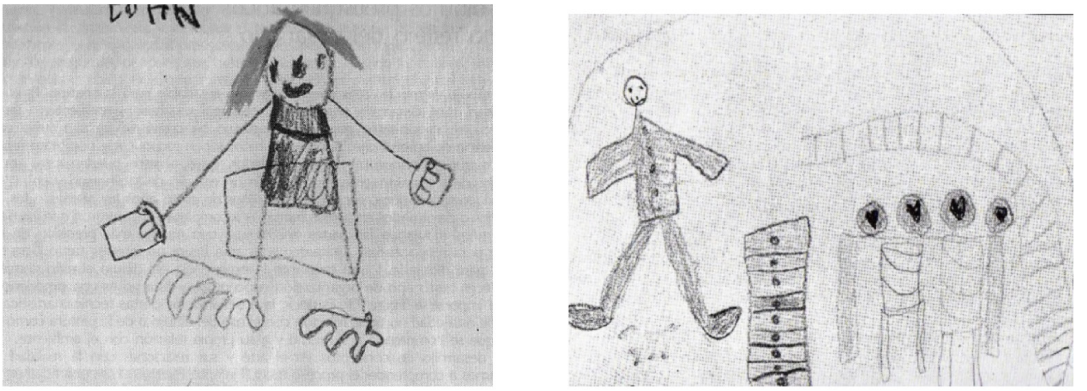
A este período le sucede el realismo visual. Aquí el dibujo toma en cuenta la disposición de los objetos, se representa desde una perspectiva particular y las proporciones de los mismos, los objetos, disminuyen o aumentan de forma gradual, según su disposición en el plano.

Piaget (1948), considera que antes de entrar en el estadio preoperatorio el niño rara vez intenta dibujar de forma espontánea; habla de un período agráfico. Una vez dentro de este estadio, se da el período de garabateo. Estos dibujos, sin embargo, carecen de toda intencionalidad representativa, son juegos de ejercicio realizados por simple placer funcional lúdico o por imitación (por ejemplo, al ver a las figuras de su entorno dibujando o escribiendo). El infante no tiene conciencia del carácter figurativo y simbólico de esos signos. El niño, luego, comienza a atribuirles a esas figuras dibujadas un objeto o persona real sin un previo plan consciente. Muy pronto el niño dibuja tomando como modelo la figura imaginada, así, finalmente, logra la imitación y la imaginación en sus dibujos.



Fuente: Lowenfeld y Brittain, 1982 (El garabateo: desordenado, controlado y con nombre).

Viktor Lowenfeld fue un profesor que se centró en la educación del arte. Comparte con Piaget la idea de que lo importante es el proceso del niño. Dentro del período del garabateo, Lowenfeld distingue tres períodos (1982). El primero es el del garabateo desordenado, donde el niño no logra controlar lo que dibuja. El observador no le encuentra sentido lógico a sus garabatos. El niño, luego logra comprender la relación que existe entre sus movimientos y el dibujo. Así, en el período de garabateo controlado comienza a controlar de forma visual y motriz sus trazos, lentamente establece relaciones ente lo dibujado y el ambiente. En el período del garabateo con nombre, podemos ver en el individuo el desarrollo del pensamiento imaginativo al darle un nombre a sus garabatos. El dibujo adquiere intencionalidad y se convierte en un medio de comunicación consciente del niño con el medio.



Fuente: Lowenfeld y Brittain, 1982 (Realismo y ambiente; preesquemático).

El siguiente avance en el dibujo del niño es el de darle una intención realista. En el período preesquemático hay una reproducción consciente de las formas percibidas con el intento de dibujar las cosas tal cual son. A diferencia de la concepción de Luquet, Lowenfeld señala que el niño dibuja menos rasgos de los que conoce y se siente satisfecho con lo obtenido a pesar de su falta de fidelidad (I982). El niño dibuja a partir de su experiencia, exacerbando y minimizando diferentes factores según su percepción.

El cuarto momento en el dibujo infantil es el período esquemático. El niño, al dibujar, no busca la copia fiel del objeto, sino que representa su esquema, tomando, en este caso, un esquema como el concepto al cual llega el individuo con respecto a un objeto. Se dibuja entonces tomando en cuenta las características esenciales de los objetos. El niño descubre un orden espacial, los elementos que piensa dibujar los relaciona entre sí en el espacio. Finalmente, en el período del realismo visual el individuo dibuja tomando en cuenta la perspectiva.

Mediante un análisis del dibujo del infante podemos obtener información sobre su evolución cognitiva y motora, y por ser un modo de expresión, conflictos, rasgos de la personalidad, etc. Esto se debe a que la habilidad para dibujar puede utilizarse como un índice de desarrollo cognoscitivo.

De manera contemporánea, con la aparición de los primeros símbolos lúdicos y las otras formas del pensamiento simbólico, los niños comienzan a hablar, dándose así la aparición de los primeros signos. El desarrollo del lenguaje está estrechamente asociado con el juego simbólico; mientras juegan, los niños están continuamente verbalizando, estén solos o en compañía de otro individuo. Esto favorece el desarrollo de la imaginación y la creatividad, ya que al verbalizar el niño comparte sus fantasías.

En cuanto a su evolución, la primera expresión se da durante la fase del balbuceo espontáneo. Este balbuceo se produce sin importar la cultura en la cual esté inmerso el individuo; es común a todas las culturas. Piaget define dos fases del desarrollo del lenguaje durante el período preoperacional. La primera es la del lenguaje egocéntrico, donde la función de esta verbalización no es la comunicativa.

Existe un egocentrismo en el lenguaje, donde los niños hablan y comentan lo que hacen, sin esperar contestación ni obtener respuesta. Se utiliza el lenguaje para apoyar su acción, más que para comunicarse con el otro.

En la segunda fase el niño buscará comunicar su pensamiento. Ahora el individuo busca influir en su interlocutor, lo que puede llevar a un intercambio de información. Esta fase es definida por Piaget como la del lenguaje socializado (1976). Aquí se da la crítica y la burla como intento de satisfacer necesidades como la autoestima y el amor propio.

A pesar de darse al mismo tiempo el símbolo y el signo, el primero no necesita del signo y del lenguaje, ya que existen ciertos animales que juegan simbólicamente (Piaget, 1961, pp. 138-140). La simbolización se da cuando el niño logra tener una representación mental de los objetos, aun ausentes. Es por eso que el lenguaje nace en esta etapa. Realizar una conducta o acción que simboliza algo, equivaldría a utilizar una palabra en lugar de la acción (o persona, objeto, etc.).

Este cambio en el lenguaje del niño es de suma importancia y ejemplifica los avances cognitivos del mismo. Existe una relación entre el lenguaje que el niño utiliza, con la manera de razonar.

Si se confrontaran las conductas verbales con las sensomotoras se podría observar que las primeras se realizan con mayor rapidez, ya que las sensomotoras están condicionadas por la velocidad misma de la acción. Con el lenguaje, por ser un instrumento social, el infante tiene de antemano un grupo de instrumentos cognoscitivos que actúan a favor del pensamiento. El lenguaje desempeña un papel fundamental en el proceso formador del individuo.

6.6. Simbolismo primario del juego (y el juguete)

A partir de todo lo señalado se puede inferir que para que la conducta de un niño sea considerada realmente como una actividad lúdica se deben presentar ciertas características. La primera es que se realice puramente por el placer funcional y de causa. Otro punto importante es que el juego tiene el fin en sí mismo. Esto es lo

que diferencia a una actividad intelectual de una actividad lúdica, en donde el acto intelectual persigue siempre un fin externo a sí mismo.

En un principio, el niño vive una situación o entra en contacto con algún objeto novedoso y debe responder de forma adaptativa. Una vez que la nueva conducta forma parte de los esquemas del individuo, puede ser apartada de su carácter adaptativo para practicarse lúdicamente por el placer funcional que provoca. A esto se refiere Piaget cuando afirma que el juego es uno de los polos del equilibrio (1961), es una asimilación centrada en el placer. En las conductas lúdicas no se busca la adaptación, sino que el niño toma la realidad y la deforma en el juego a partir de sus deseos y preocupaciones, asimilando la realidad al yo, entonces hay asimilación lúdica.

Al jugar simbólicamente, el niño traduce su experiencia en símbolos. Otro punto indispensable en todo símbolo lúdico es el de la imitación representativa. Mediante el juego simbólico, alimentado por elementos extraídos de la realidad, el niño representa las situaciones, seres u objetos de su entorno. Este juego se da gracias a la relajación del esfuerzo adaptativo de la imitación, y por medio del ejercicio. De la unión de la asimilación deformante, la cual aporta las significaciones o esquemas significados, y de una imitación representativa, significante como tal, del símbolo, tenemos un símbolo lúdico.

Aquí es donde el juego y la imitación, por más que sean opuestas, se unen para llegar al símbolo. El juego, considerado como la asimilación de las cosas al yo, o entre ellas según los intereses del yo, y la imitación, considerada como la acomodación de los esquemas de la acción a los modelos exteriores de forma no inmediata, se elaboran en el curso de los mismos estadios y pasan por las mismas fases de construcción. Piaget afirma que esto se debe a que ambos surgen de una misma diferenciación de asimilación y de acomodación, aunque en el sentido inverso (1961).

En un principio, como se estableció en el apartado anterior, el juego es un complemento de la imitación. Cuando el esfuerzo de adaptación decrece por el ejercicio de ciertas actividades, surge el juego por el solo placer de dominar ciertos esquemas. Se suele confundir el juego con las conductas sensoriales, cuando en

realidad es un polo de las mismas. No se busca la acomodación, el juego constituye el extremo de las conductas definidas por la asimilación. Con el desarrollo, el juego comienza a separarse cada vez más de las conductas de adaptación sensoriomotoras con la interiorización de los esquemas. Esto es gracias a que el juego, según Piaget, se direcciona en el sentido de la asimilación (1961).

Durante el nivel preoperatorio, el niño logra un pensamiento más conceptual e intuitivo, y es aquí donde podemos hablar del juego simbólico propiamente dicho. Este pensamiento es más subjetivo, libre de limitaciones y reglas que lo aten a las exigencias de la realidad.

El juego es asimilación pura, es decir que está orientado al placer funcional y a la satisfacción individual. Podríamos afirmar que cualquier conducta podría entonces convertirse en juego, si luego comienza a repetirse por pura asimilación. Para considerar al juego como simbólico, además de que el esquema sea ejercido por simple placer, debe haber asimilación lúdica. Esto quiere decir que se asimile de forma ficticia un objeto al esquema, y se le ejercite sin un fin de acomodación. El niño actúa según el papel que representa, conservando su yo.

Existe en esta etapa un fuerte egocentrismo del niño al realizar una representación subjetiva, egocéntrica. Se trata de un juego solitario o en paralelo, no hay organización ni socialización. En cuanto a la concepción del egocentrismo, encontramos una interesante convergencia entre Piaget y Vygotsky, que nos sirve para entender las diferentes posturas. Vygotsky le atribuye a este fenómeno otra naturaleza psicológica: la de transición. El lenguaje egocéntrico sería una fase intermedia entre el lenguaje social y el interiorizado. La teoría de Vygotsky habla de un proceso de internalización más que de sociabilización (Clemete, 2007). Para Vygotsky, el desarrollo va desde lo social a lo individual, mientras que para Piaget, todo lo contrario: va de lo individual a lo social. El egocentrismo para Piaget es general y se presenta en todos los niveles; sería entonces la incapacidad de modificar la perspectiva propia.

Dentro del juego simbólico podemos distinguir diferentes estadios, donde se puede ver la evolución del desarrollo mental, afectivo y social del infante. En un

primer momento, se da la representación de acciones de la vida cotidiana en forma lúdica. El niño, en su juego, aplica esas situaciones y acciones a un objeto u otra persona. A este tipo de juego Piaget (1961), lo define como el jugar a hacer, o como si, y puede considerarse como el nacimiento de las conductas simbólicas.

En un segundo momento el niño empieza a proyectar estas acciones a objetos nuevos, logrando generalizar la acción, atribuyéndole sus propias conductas a estos nuevos objetos. Se da un traspaso de las situaciones de la experiencia directa del niño, jugando a que otros las realizan.

Luego, se imitan las conductas de otros individuos sin la presencia de los mismos. Se copia el objeto o persona evocado simbólicamente, el niño asimila al otro. Los juegos en esta etapa contienen varias acciones, formando una secuencia, generalmente, ilógica. En estos dos últimos pasos, se trata de aplicar la experiencia propia o imitada a objetos nuevos, y viceversa; es un ir de la conducta concreta a la conducta del como si, dándole inicio a la simbolización.

Luego, las secuencias de acción comienzan a tener más lógica sin ser planificadas. Más adentrado su desarrollo, comienza a verse una sustitución de objetos: se pasa de objetos realistas a objetos plenamente sustitutos. Los temas tienen una creciente complejidad y el juego es más largo. El niño es capaz de planificar el juego e improvisar soluciones. Un punto importante en esta etapa es el aumento en la relación y la interacción con los iguales.

Por formar parte de la estructura intelectual, el juego estará limitado por el desarrollo de la misma. Así es como el juego se va complejizando cada vez más, gracias a las palabras, a la imitación y a la representación. En el juego infantil podemos observar un desarrollo en espiral: a medida que crece se va complejizando.

El niño, entonces, se enriquece con la búsqueda de nuevos logros y metas. Con la participación del símbolo, el juego comienza a evolucionar de manera imperceptible. Sin embargo, los juegos son de gran importancia en el desarrollo cognitivo y emocional del niño, asegura Piaget (1961). Los juegos son realizados, primeramente, por el niño, de manera individual. A pesar de que puede estar en

compañía de otros niños, cada uno realiza sus acciones de manera independiente: cada uno utiliza sus propios símbolos.

Llegada a una edad determinada, la complejidad del juego impide poder distinguir con claridad las diferentes etapas. Todos los niños pasan por estas etapas, pero con distinta intensidad, según la estimulación que el niño recibe del medio, de su madurez y de la experiencia acumulada. La proyección de sus problemas y deseos será de acuerdo a su persona. Así, en concordancia del crecimiento de los niños, el juego se va haciendo cada vez más complejo, organizado, largo e hilado. El juego simbólico va evolucionando de forma natural, superando poco a poco el egocentrismo, teniendo cada vez un mayor nivel de sociabilización.

Conforme a su crecimiento, en un grado más de complejidad, el niño corrige la realidad en su juego, más que reproducirla. Piaget nos habla de la existencia de una intencionalidad en este cambio, con el propósito de compensar sus frustraciones y deshacerse de las tensiones (1961). A través de la imaginación el infante reproduce la realidad conforme a sus deseos. Jugando, entonces, el niño aísla el contexto o situación desagradable, asimilándolo de forma progresiva. Mediante la repetición del juego, el niño logra acomodar sus vivencias. A medida que el juego y el desarrollo cognitivo evolucionan, los niños comienzan a aceptar los simbolismos del otro, en una tendencia a la objetivación de los símbolos en imitaciones cada vez más cercanas a la realidad. El juego es más sociabilizado, gracias a la interacción, y hay un mayor orden y coherencia, afirma Piaget (1961).

A medida que el niño va superando su egocentrismo, adaptándose a la realidad y aprendiendo, estas deformaciones y correcciones comienzan a perder fuerza. En lugar de asimilar el mundo a su yo, lo somete a este a la realidad. La asimilación simbólica comienza a ser cada vez menos útil por el creciente interés y la empatía con lo real. La realidad le ofrece al individuo los medios para satisfacer las necesidades de su yo para compensar las situaciones insatisfactorias. El símbolo, entonces, comienza a perder cada vez más su carácter de deformación, aproximándose a lo real. En su imitación de la realidad, el niño busca exactitud y veracidad. Encontramos un mayor orden y continuidad en el juego. El niño, antes

que la actividad misma, le da más valor al producto obtenido a través de la misma actividad. Los roles también evolucionan.

En un principio, el infante interpreta casi siempre los mismos roles (mamá o papá, etc.), mientras que ahora los roles se diversifican y diferencian cada vez más (profesiones como bombero, doctora, etc.).

Así, en una última etapa, los niños comparten con otros individuos un juego que combina realidad con fantasía. El hecho de compartir implica una integración a nivel social. El infante, al desarrollar un juego en conjunto con otros niños con los que comparte un simbolismo colectivo, logra una adecuada socialización.

El desarrollo de la inteligencia, con el de la imitación, y con el del juego, forma parte de un mismo proceso. La imitación prolonga la acomodación, el juego prolonga la asimilación, y la inteligencia las reúne a todas.

El juego es una de las pocas actividades que encuentra su fin en sí misma, logrando el individuo su autocomplacencia. No existe en el individuo que realiza la actividad un interés en el resultado. Este juega por el simple placer de hacerlo, sin necesidad de motivación o preparación, realizándose de manera espontánea.

Al definir las conductas, Piaget (1961), nos presenta dos tipos: los actos heterotélicos, donde los esquemas se subordinan a la realidad; y los autotélicos, cuando el individuo encuentra placer en ejercer sus poderes y sentirse causa. No todo acto autotélico es lúdico; por ejemplo, cuando encontramos asimilación y acomodación de forma no diferenciada, hay autotelismo sin juego. Y cuando la asimilación supera la acomodación, comienza a haber juego. El juego tiene un carácter espontáneo, y como ya se ha afirmado, es una asimilación de lo real al yo. De forma opuesta, encontramos el pensamiento serio donde la asimilación está equilibrada con la acomodación. El placer cumple una importante función en el juego. La asimilación simple (repetición de un acontecimiento vivido), aunque sea penosa, es indispensable para el juego.

El juego carece de organización al enfrentarlo a las acciones serias. Freud afirma esto al decir que el pensamiento simbólico no tiene una dirección sistemática. Piaget,

por el contrario, interpreta esto desde la asimilación, las acciones se encuentran cercando al yo en vez de ser pensadas en relación a reglas (Piaget, 1961).

Por otro lado, el juego no toma en cuenta los conflictos, y si lo hace es para luego dar con una solución de compensación o liquidación. Se puede decir también que el juego tiene una sobremotivación, en la cual hay motivos no contenidos en la acción inicial en la que intervienen.

El simbolismo primario del juego trata de una simbología, de la cual el sujeto está consciente. Estos juegos consisten en simular acciones, objetos y personajes que no están presentes en el momento del juego. En el juego del cómo si, el niño con su representación de roles afianza el sentimiento de autoafirmación. El jugar simbólicamente favorece el desarrollo de las figuras adultas y sus correspondientes roles, y ayuda al niño a comprender y asimilar el entorno que le rodea.

El lenguaje es un instrumento que se le transmitió al niño, y por esto, en parte, no se adecua a la expresión del niño. En el juego simbólico, el niño encuentra un espacio donde expresar libre y espontáneamente sus experiencias y necesidades mediante símbolos. Es un medio donde los significantes fueron constituidos por él y se adaptan a sus deseos y necesidades; y así poder expresar todo lo que le es imposible, por medio del lenguaje verbal.

Desde el punto de vista didáctico, el juego está considerado como un elemento educativo de gran importancia, ya que el niño proyecta su mundo a través del juego. Jugando, el niño va conociendo y perfeccionado sus capacidades y aprende a modificar su entorno de manera activa. El juego, en relación con lo didáctico, contribuye a la formación del pensamiento teórico y práctico del infante, y a la formación de las cualidades que debe reunir para el desempeño de sus funciones.

El juego simbólico es una asimilación, de lo real al yo, necesaria en los niños, por el hecho de que el pensamiento no está bien adaptado a lo real, no hay un equilibrio entre la asimilación y la acomodación. Cuanto mayor es el niño, más adaptado estará su pensamiento a lo real.

Durante la niñez el juego es de vital importancia, pero cabe destacar que el juego es un componente que perdura durante toda la vida. Es un modo de acercamiento a la realidad y se puede observar en muchas ocasiones cómo los sujetos adultos asumen lúdicamente situaciones que no pueden aceptar en su totalidad. Sintetizando: al jugar, el niño investiga y realiza una experiencia total. Inferir o impedir la actividad lúdica es limitar su desarrollo.

El juego tiene una vital importancia para el desarrollo integral del infante, ya que a través de este aprende a controlar y someter por su propia decisión, sus impulsos y deseos, incidiendo en la formación de su personalidad y de su futuro desenvolvimiento psíquico, físico, afectivo y social. Jugando, el niño descubre y fortalece su autonomía y su identidad. Todas esas cosas que el individuo no puede realizar en el mundo real, lo realiza en el área simbólica. El juego, entonces, se convierte en una experiencia creativa donde el niño cambia la realidad a partir de sus deseos, agregándole sus experiencias sociales y resolviendo sus conflictos.

7. Estilos de aprendizaje

Los seres humanos aprendemos, es un hecho, pero ¿hay formas diferentes de aprender?, ¿hay identidades?, ¿estilos? El concepto de estilo (De Alonso *et al.*, 1997), en el lenguaje educativo y pedagógico suele utilizarse para señalar una serie de distintos comportamientos reunidos bajo una sola etiqueta. Por ejemplo, hablamos de estilos de dirección y describirnos el estilo autocrático, el estilo participativo, etc.

Los estilos son algo así como conclusiones definitorias a las que llegamos acerca de la forma cómo actúan las personas. Nos resultan útiles para clasificar y analizar los comportamientos; aunque tienen el peligro de servir de simples etiquetas.

Abordamos en este apartado la tarea de concretar lo que significa teórica y prácticamente, para nosotros educadores, esta teoría. Aunque para algún autor el estilo es algo superficial compuesto por comportamientos externos, sin embargo, pensamos que el estilo es bastante más que una mera serie de apariencias. Desde una perspectiva fenomenológica, las características estilísticas son los indicadores de superficie de dos niveles profundos de la mente humana: el sistema total de pensamiento y las peculiares cualidades de la mente que un individuo utiliza para establecer lazos con la realidad.

Este punto de vista significa que características personales como la preocupación por el detalle, o el uso fácil de la lógica para determinar la verdad, la búsqueda de significados, la necesidad de opciones, no son simples casualidades sino aspectos muy unidos a elementos psicológicos.

Cuando Gregorc (1979) y otros autores estudiaron, en los años 70, los comportamientos característicos de los alumnos brillantes, dentro y fuera del aula, encontraron aspectos muy contradictorios. Unos tomaban muchos apuntes, otros casi no anotaban una línea. Unos estudiaban cada noche y otros sólo antes de los exámenes, y así ocurría en otras áreas y actividades.

Poco a poco los investigadores fueron comprobando que las manifestaciones externas respondían, por una parte, a disposiciones naturales de cada individuo y por otra, a resultados de experiencias y aprendizajes pasados.

Cuatro aspectos aparecieron como especialmente importantes en el funcionamiento cognoscitivo, así:

1. Las cualidades espaciales que se refieren al espacio concreto y al espacio abstracto. Con el espacio concreto conectamos con los sentidos; con el espacio abstracto, con la inteligencia, las emociones, la imaginación y la intuición.

2. El tiempo es controlado por el orden y la estructuración de las realidades, orden que pueden ser secuencias (lineal o serializado), o aleatorio (no lineal, multidimensional).

3. Los procesos mentales de deducción e inducción.

4. Las relaciones se mueven dialécticamente entre reafirmarse en su individualidad, y compartir y colaborar con otros.

La mente humana es capaz de utilizar estos elementos bipolares de diferente forma según la situación en que se encuentre; aunque cada persona tiene una predisposición a relacionarse mejor con ciertas condiciones para su crecimiento y desarrollo personal.

El estilo de aprender es un concepto también muy importante para los profesores, porque repercute en su manera de enseñar. Es frecuente que un profesor tienda a enseñar cómo le gustaría que le enseñaran a él, es decir, enseña como a él le gustaría aprender, en definitiva, enseña según su propio estilo de aprendizaje.

Este proceso interno, inconsciente en la mayoría de los profesores, aflora y se analiza cuando cada docente tiene la oportunidad de estudiar y medir sus preferencias de aprendizaje, que luego desembocan en preferencias en su estilo de enseñar.

La auténtica igualdad de oportunidades educativas para los alumnos no significa que tengan el mismo libro, el mismo horario, las mismas actividades, los mismos exámenes. El estilo de enseñar preferido por el profesor puede significar un favoritismo inconsciente para los alumnos con el mismo estilo de aprendizaje, los mismos sistemas de pensamiento y cualidades mentales.

¿Qué son los estilos de aprendizaje? El análisis de los estilos de aprendizaje ofrece indicadores que ayudan a guiar las interacciones de la persona con las realidades existenciales. Facilitan un camino, aunque limitado, de auto y heteroconocimiento.

Veamos, en concreto, algunas de las definiciones más significativas, analizando sus peculiaridades.

Para R. Dunn, K. Dunn y G. Price, estilo de aprendizaje es "la manera por la que 18 elementos diferentes (más adelante los aumentaron a 21), que proceden de cuatro estímulos básicos, afectan a la habilidad de una persona para absorber y retener".

Hunt describe estilo de aprendizaje como "las condiciones educativas bajo las que un discente está en mejor situación para aprender, o qué estructura necesita el discente para aprender mejor".

Según Schmeck un estilo de aprendizaje es "simplemente el estilo cognitivo que un individuo manifiesta cuando se confronta con una tarea de aprendizaje".

Gregorc, en cambio, afirma que el estilo de aprendizaje consiste "en comportamientos distintivos que sirven como indicadores de cómo una persona aprende y se adapta a su ambiente".

También facilita claves de cómo opera la mente de una persona. Para Claxton y Ralston (1978: 1): "estilo de aprendizaje es una forma consistente de responder y utilizar los estímulos en un contexto de aprendizaje".

Y Riechmann dice que "estilo de aprendizaje es un conjunto particular de comportamientos y actitudes relacionados con el contexto de aprendizaje".

Butler indica que los estilos de aprendizaje "señalan el significado natural por el que una persona más fácil, efectiva y eficientemente, se comprende a sí misma, el mundo la relación entre ambos". Y también: "una manera distintiva y característica por la que un discente se acerca a un proyecto o un episodio de aprendizaje, independientemente de si incluye una decisión explícita o implícita por parte del discante".

Smith afirma que los estilos de aprendizaje son "los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje".

Kolb incluye el concepto de estilos de aprendizaje dentro de su modelo de aprendizaje por la experiencia, y lo describe como "algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado del aparato hereditario de las experiencias vitales propias, y de las exigencias del medio ambiente actual (...) Llegamos a resolver de manera característica, los conflictos entre el ser activo y reflexivo y entre el ser inmediato y analítico. Algunas personas desarrollan mentes que sobresalen en la conversión de hechos dispares en teorías coherentes y, sin embargo, estas mismas personas son incapaces de deducir hipótesis a partir de su teoría, o no se interesan por hacerlo; otras personas son genios lógicos, pero encuentran imposible sumergirse en una experiencia y entregarse a ella.

Leichter profesor de Educación de Teachers College, Columbia University, Nueva York, ha estudiado lo que él llama estilo educativo. Muchos de los puntos de su análisis coinciden con lo que nosotros hemos denominado estilo de aprendizaje, por ejemplo, cómo los individuos se diferencian en el modo de iniciar, investigar, absorber, sintetizar y evaluar las diferentes influencias educativas en su ambiente, y de integrar sus experiencias, y la rapidez del aprendizaje, etc.

¿Dónde está, pues, la diferencia entre estilo educativo y estilo de aprendizaje? El concepto de educación es más amplio, dirige su atención no solamente al aprendizaje, sino también a la manera como un individuo se compromete, se orienta o combina varias experiencias educativas. Los estilos educativos, según Leichter, se aprenden en la interacción con los demás, y además se confirman, modifican o adaptan. En lenguaje de Kurt Lewin se trataría de *field forces* -campo de fuerzas- y, según otros autores, *locus of control* -lugar de control-.

Los elementos del estilo educativo son dinámicos y están siempre en relación, necesitan un espacio amplio de tiempo para que puedan ser estudiados a fondo. Tienen un carácter social.

Centrarse en el estilo educativo, afirma Leichter, implica un cambio básico en el enfoque de los problemas educativos. Sin embargo, el número de variables a estudiar es muy elevado y difícil de controlar. Por eso, nosotros volvemos a un concepto más cercano y pensamos que más abarcable es el concepto de estilos de aprendizaje.

Desde nuestro punto de vista, una de las definiciones más claras y ajustadas es la que propone Keefe (1988), y que hacemos nuestra:

Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, efectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

Cuando hablamos de estilos de aprendizaje estamos tomando en cuenta los rasgos cognitivos, e incluimos los estudios de psicología cognitiva, que explicitan la diferencia en los sujetos respecto a las formas de conocer. Este aspecto cognitivo es el que caracteriza y se expresa en los estilos cognitivos. Omitimos el debate terminológico con los autores que prefieren extender el significado estricto de estilo cognitivo a todos los aspectos que nosotros estamos denominando estilos de aprendizaje.

Cuatro aspectos fundamentales nos ayudan a definir los factores cognitivos, así:

- Dependencia-independencia de campo.
- Conceptualización y categorización.
- Relatividad frente a impulsividad.
- Las modalidades sensoriales.

El factor dependencia-independencia de campo ha sido estudiado por muchos autores -entre los que sobresale Witkin- que, generalmente, a partir del test de figuras ocultas diagnostica los niveles de dependencia o independencia. En las situaciones de aprendizaje, los dependientes de campo prefieren mayor estructura

externa, dirección e información de retorno (*feedback*) y están más a gusto con la resolución de problemas en equipo. Por el contrario, los independientes de campo necesitan menos estructura externa e información de retorno, prefieren la resolución personal de los problemas y no se sienten tan a gusto con el aprendizaje en grupo.

Las modalidades sensoriales[13] preferidas por cada sujeto son, sin duda, otro elemento que debe analizarse. Los individuos se apoyan en distintos sentidos para captar y organizar la información, de manera que algunos autores la esquematizan así:

- Visual o icónico lleva al pensamiento espacial.
- Auditivo o simbólico lleva al pensamiento verbal.
- Cinético o inactivo lleva al pensamiento motórico.

También incluimos los rasgos afectivos. Como educadores y como orientadores hemos podido comprobar la variación en los resultados del aprendizaje de alumnos que quieren aprender, que desean, que lo necesitan, y los que pasan sin interés por los temas. Que la motivación y las expectativas influyen en el aprendizaje es algo generalmente reconocido. La "decisión" de aprender, la "necesidad" de aprender para lograr un puesto, son elementos que pueden favorecer el aprendizaje, siempre que no lleven el nivel de tensión hasta el bloqueo.

Los rasgos afectivos condicionan notablemente los niveles de aprendizaje. La experiencia previa sobre el tema o sobre otro similar, las preferencias temáticas del discente también afectan al aprendizaje.

13 Nota: En 1983 se publicó la revolucionaria y controversial obra *"Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences"* en donde Howard Gardner –profesor de cognición y educación de Harvard University- retaba el sólido sistema unilateral del Cociente Intelectual (IQ), cuyos orígenes se remontan a los aportes de los psicólogos Alfred Binet y Theodore Simon (Binet-Simón, 1905), publicado y universalizado en 1912 por Lewis M. Terman de Stanford University (Stanford – Binet, 1916). Gardner en sus investigaciones aportó un nuevo modelo en dónde la inteligencia se define como "la capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas"; de esta definición se presentaron inicialmente siete categorías o inteligencias: lingüística, lógico-matemática, corporal-kinética, espacial, musical, interpersonal, intrapersonal; más tarde, en 1996, Gardner agregó una octava inteligencia: la naturalista, utilizada para organizar, clasificar y ordenar cuando se estudia la naturaleza; y a los veinticinco años de la publicación del libro, Gardner, en el marco de la reunión anual de la *American Educational Research Association*, presentó la noción de una novena inteligencia llamada "Existencial"; se trata de una nueva capacidad asociada a las grandes preguntas de la humanidad; algunos se han adelantado a llamarla inteligencia espiritual o emocional, pero Gardner aún no la ha detallado (*Harvard Graduate School of Education, April 2008*).

No se pueden olvidar los rasgos fisiológicos, que también influyen en el aprendizaje. Un estudio científico de los biotipos y los biorritmos ha contribuido a configurar este aspecto de las teorías de los estilos de aprendizaje. Las teorías neurofisiológicas del aprendizaje quedarían aquí incluidas. Todos los rasgos que hemos descrito brevemente sirven como indicadores para identificar los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos y de los profesores. Indican sus preferencias y sus diferencias, y deben tomarse en cuenta en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Y son relativamente estables. Es decir, se pueden cambiar, pero con esfuerzo y técnicas adecuadas y con un cierto tipo de ejercicios en las destrezas que se deseen adquirir. Para estos procesos de cambio vamos a sugerir tratamientos específicos. En el aprendizaje se incluye el proceso perceptivo. Cuando estudiamos los temas de comunicación insistimos en la importancia que tiene la percepción dentro de los procesos de comunicación y cómo las personas nos diferenciamos notablemente en estos procesos.

Pero no sólo percibimos de forma diferente. También interaccionamos y respondemos a los ambientes de aprendizaje de manera distinta. Hay alumnos que aprenden mejor en grupo, otros prefieren estudiar sólo con un compañero, otros prefieren estudiar solos.

7.1. Las fases del proceso de aprendizaje y sus estilos

Muchos autores han analizado el proceso de aprendizaje en distintas etapas. Vamos a recordarlos en un cuadro inspirado en Juch (1987), en el que, con un orden cronológico, dividimos en cuatro etapas el proceso cíclico de aprendizaje, utilizando el léxico propio de cada uno de los autores citados para denominar a cada uno de los pasos.

Parece interesante recordar este cuadro, pues nos puede servir para relacionar los distintos pasos o fases que los autores señalan en el proceso de aprendizaje, con los diferentes estilos de aprender. Son cuatro fases del proceso de aprender que corresponderán a cuatro estilos de aprendizaje.

Cuadro n.° 16

Etapas en el proceso cíclico de aprendizaje

Año	Autor	Fase 1: Diseño	Fase 2: Proceso	Fase 3: Práctica	Fase 4: Producto
1966	H. Tumer	Retroalimentación, evaluación	Integrar, mapa	Posibilidades, decisión	Inversión autónoma
1969	Charlesworth	Atención	Desarrollo cognoscitivo	Expectativas	Sorpresa
1970	Inst. Pedagógico de Holanda	Formación de imagen	Ordenación	Formas conceptos	Hacer
1971	Kolb	Observación reflexiva	Conceptos abstractos	Experimentos activos	Experiencias concretas
1973	Euwe	Acepta como verdadero	Ordenar	Realizar planes	Ejecutar
1975	Rarnsden	Prestar atención	Pretender	Compromiso	Implementar
1976	H. Augstein	Revisar	Propósito	Estrategia	Resultados
1976	Atkins y Katcher	Da/Apoya	Toma/Controla	Mantiene/ Conserva	Adapta/ Negocia
1976	Rowan	Comunicación	Pensar	Proyectar	Encuentro
1977	Argyris	Generalizar	Descubrir	Inventar	Producir
1977	Torbert	Efectos	Propósitos	Estrategias	Acciones
1977	Raming	Biológico	Psíquico	Sociológico	Físico
1978	Mangham	Observar	Interpretar	Ensayar	Actuar
1978	Pedler	Evaluación	Diagnóstico	Establecer objetivos	Acción
1978	Boydell	Información	Teoría	Consejo	Actividades
1978	Hague	Conciencia	Conceptos	Herramientas	Práctica
1980	Morris	Revisar el proceso	Interpretar	Planear proyectos	Logros activos
1980	Juch	Percibir (observar)	Pensar	Dirigirse a (Planear)	Hacer
1982	Honey y Mumford	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático

Fuente: elaboración propia.

Los educadores han tratado siempre de definir la educación como una respuesta a las necesidades del individuo. Sócrates desarrolló su método heurístico, Rousseau en *El Emilio* se dirige a las necesidades del individuo. Dewey, Piaget y Rogers insisten una y otra vez, en la importancia de individualizar o personalizar la educación.

7.2. Estilos de aprendizaje y aprender a aprender

El estudio sobre los estilos de aprendizaje se enmarca dentro de enfoques pedagógicos contemporáneos, que insisten en la creatividad, aprender a aprender. Rogers (1975), afirmaba en Libertad y creatividad en la educación, así:

"El único hombre educado es el hombre que ha aprendido cómo aprender, cómo adaptarse y cambiar". Desde los niños hasta los adultos el aprendizaje se desarrolla a lo largo de toda una necesidad. La UNESCO, en Aprender a ser (1972), indicaba que aprender a aprender no debía convertirse en un eslogan más.

¿Qué significa aprender a aprender?: de manera sencilla podemos definir aprender a aprender como el conocimiento y la destreza necesarios para aprender con efectividad en cualquier situación en que uno se encuentre.

El planteamiento sobre las teorías de los estilos de aprendizaje trata de ofrecer una respuesta a la necesidad de "aprender a aprender". Presentamos cómo hacer un diagnóstico de los estilos de aprendizaje y también cómo hacer un adecuado tratamiento de mejora de los estilos de cada uno.

Presentamos una sencilla lista de aspectos que nos especifican lo que significa en la práctica aprender a aprender. Podemos decir que un hombre ha aprendido a aprender si sabe:

- Cómo controlar el propio aprendizaje.
- Cómo desarrollar un plan personal de aprendizaje.
- Cómo diagnosticar sus puntos fuertes y débiles como discente.

- Cómo describir su estilo de aprendizaje.
- Cómo superar los bloqueos personales en el aprendizaje.
- En qué condiciones aprende mejor.
- Cómo aprender de la experiencia de cada día.
- Cómo aprender de la radio, televisión, prensa y los ordenadores.
- Cómo participar en grupos de discusión y de resolución de problemas.
- Cómo aprovechar al máximo una conferencia o un curso.
- Cómo aprender de un tutor.
- Cómo usar la intuición para el aprendizaje.

Según algunos autores, hay tres subconceptos o componentes en la idea de aprender a aprender, así:

1. Necesidades del discente (lo que el discente necesita conocer y ser capaz de hacer para lograr éxito en el aprendizaje).

2. Estilo de aprendizaje (preferencias y tendencias altamente individualizadas de una persona que influyen en su aprendizaje).

3. Formación (actividad organizada para aumentar la competencia de la gente en el aprendizaje).

Aunque se trabaje en profundidad sobre uno solo de estos subconceptos, no se debe olvidar el conjunto y la corriente pedagógica fundamental en la que nos integramos. Cuando se habla de necesidades del discente, no nos referimos a las necesidades humanas básicas, como alimento y bebida, sino a las competencias,

o lo que las personas necesitan saber acerca del aprendizaje en sí para conseguir el éxito en lo que aprenden. ¿Qué competencias son esas? Las siguientes:

1. Comprensión general que facilite una base de actitud positiva y una motivación acerca de cómo necesita el aprendizaje.

2. Destrezas básicas: leer, escribir, matemáticas y, en nuestro tiempo, además, saber escuchar y alfabetización informática.

3. Autoconocimiento: puntos fuertes y puntos débiles de uno mismo, preferencias personales por los métodos, estructura y ambientes de aprendizaje (factores clave, como lo iremos analizando más adelante, de los estilos de aprendizaje).

4. Procesos educativos para tres modos de aprendizaje: autodirigido, en grupo o institucional.

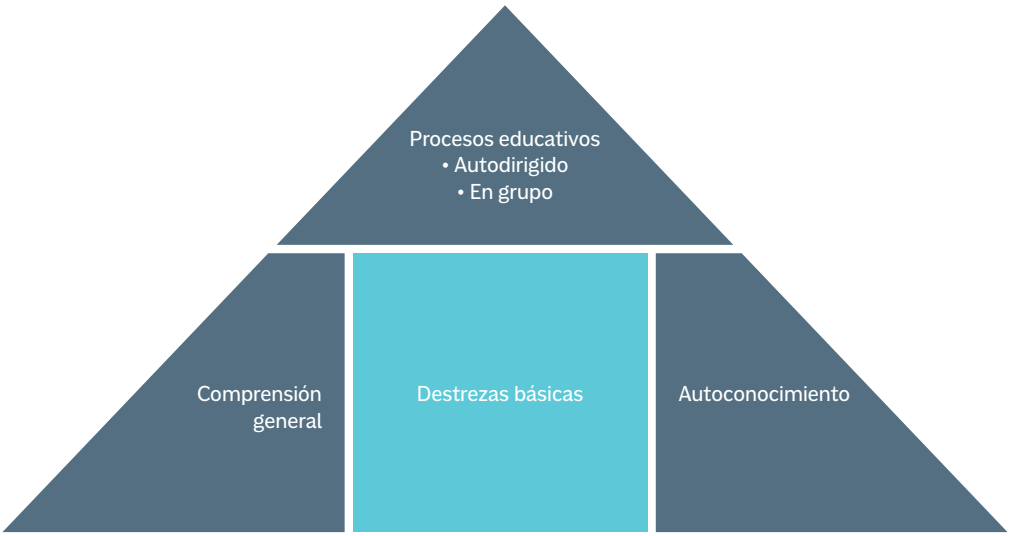


Figura n.º 16. Capacidades necesarias para el aprendizaje.

Otra de las dimensiones a la que nos referíamos era la formación; es decir, esfuerzos deliberados por ayudar a las personas a ser mejores discentes y a lograr el éxito en la arena educativa.

Llegamos ahora al término central de nuestro trabajo: estilo de aprendizaje, que aparece interrelacionado con los otros dos componentes ya citados: necesidades del discente y formación. Gráficamente podemos representarlo en las siguientes figuras:

El primero insiste en la reciprocidad de la interrelación.

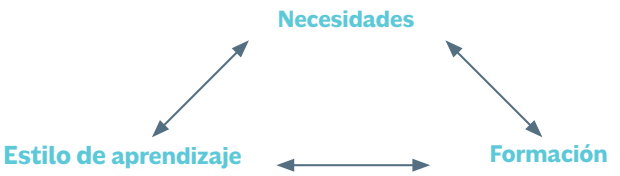


Figura n.º 17. Reciprocidad de la interrelación.

En el segundo caso se presenta la interpretación como elemento clave de la naturaleza de la relación.

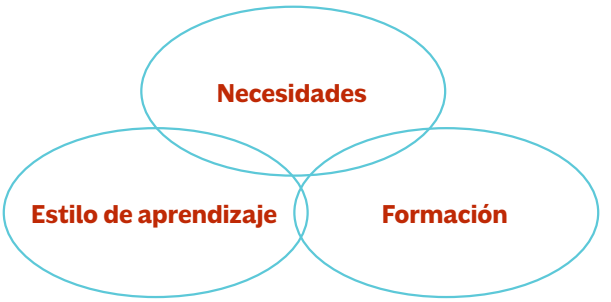


Figura n.º 18. Interpretación de la interrelación.

En el tercer diagrama se destaca una fórmula para la acción que conduzca a la mejora de la competencia en el aprendizaje.

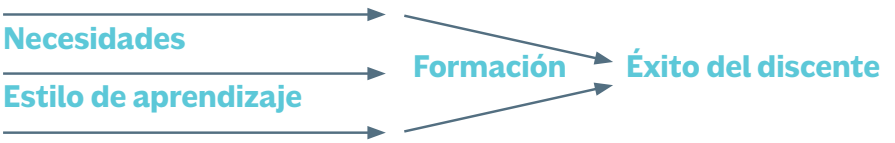


Figura n.º 19. Acción para la mejora del aprendizaje.

7.3. El debate estilos de aprender, estilos de enseñar

Se ha titulado este apartado "debate" pues aquí se centra uno de los aspectos más importantes y más investigados sobre los estilos de aprendizaje. Si se diseña una enseñanza centrada en el alumno, siguiendo la terminología de Rogers, las teorías de los estilos de aprendizaje deben repercutir seriamente en los estilos de enseñar. Se trata de que el docente tenga muy en cuenta cómo son los estilos de aprendizaje de los alumnos, desde el primer "borrador" del diseño educativo hasta el último momento de la impartición de la clase y la evaluación.

Aristóteles en su *Retórica* ya recomendaba a los oradores el "estudio de la audiencia". De hecho, la mayoría de los profesores, explícita o implícitamente, utilizando técnicas de observación, tratan de "conocer" al alumno.

La propuesta de los estilos de aprendizaje ofrece a los docentes y a los alumnos, datos significativos sobre el aprendizaje individual y el aprendizaje de los otros miembros del grupo discente, con los que debe compartir su caminar diario en el aula. Hay alumnos que afirman saber a los diez minutos de la primera clase del primer día, si les va a gustar la asignatura o no. Otros estudiantes tienen éxito con un profesor, pero fracasan con otros docentes. Algunos profesores se sienten atraídos por determinados estudiantes y se muestran desconcertados con respecto a otros.

La "personalidad" y la interrelación de los individuos, docente-discentes, crean una atmósfera, un ambiente, un tono social. El "estilo de la clase", el "estilo de enseñar" influyen notablemente en el discurrir del año académico.

Si pretendemos analizar la mejor forma de "ajustar" los estilos de aprender de los alumnos con los estilos de enseñar del profesor, nos encontramos con que el concepto de "ajuste" no está definitivamente acuñado. Hemos encontrado diferentes enfoques en las investigaciones sobre el tema. Si nos fijamos, por ejemplo, en las características de "personalidad", nos encontraremos con que, en algunos casos, la discrepancia entre la personalidad del docente y la del discente es un buen vehículo para la mejora del alumno. El ajuste (o desajuste), en estos

casos, puede ser algo así como situar alumnos con características particulares en clases, con docentes, que van a modificar, probablemente, estas características.

Kagan (1988), encontró en sus investigaciones, que niños impulsivos, situados en clases con profesores reflexivos, aumentaban notablemente su nivel de reflexión. Hunt (1979), había demostrado, también, que los profesores que actúan en los niveles más abstractos, pueden ayudar a aumentar los niveles de complejidad conceptual de los alumnos.

Otro enfoque pretendería maximizar la congruencia o similitud de características personales de profesor y alumno, lo que podría originar una cierta atracción o simpatía. Esta atracción redundaría en una mejora del clima del aula. Este tipo de "ajuste" no queda probado en las investigaciones.

Para Jones (1981), por ejemplo, no tuvo la menor incidencia práctica en el aula. Algunos autores recuerdan, además, que "polos del mismo signo se repelen y no se atraen", por lo que no es procedente hablar de "atracción" en este sentido.

Citemos, solamente, el sencillo esquema que proponen Hyman y Rossoff (1984), de la Universidad de Rutgers.

PASOS DEL MODELO	REQUISITOS
1. Diagnosticar los estilos de aprendizaje de los alumnos.	Tener claro el concepto de estilo de aprendizaje.
2. Clasificar en categorías.	Un instrumento de diagnóstico y clasificación.
3. Ajustar el estilo de enseñar del profesor con el estilo de aprendizaje de los alumnos.	Conocer que estilos de enseñar ajustan a cada estilo de aprendizaje.
4. Enseñar a los profesores a realizar los pasos anteriores, bien en programas preservice o inservice.	Preparar a los profesores para realizar un ajuste correcto.

Nuestra opinión es que no se trata de acomodarse a las preferencias de estilo de "todos" los alumnos en "todas" las ocasiones. Esto sería imposible, naturalmente. El docente debe esforzarse por comprender las diferencias de estilo de sus alumnos

y adaptar -ajustar- su estilo de enseñar en aquellas áreas y en aquellas ocasiones en las que sea adecuado para los objetivos que se pretenden.

Cuatro aspectos importantes a considerar en el aula:

1. El docente debe concretar qué dimensiones de estilo de aprender considera importantes, tomando en cuenta el nivel de edad de los alumnos, su madurez, el tema que se está estudiando...

2. Debe elegir un instrumento y un método de medida apropiado para las características de sus alumnos.

3. Necesita considerar cómo "acomodarse" a la probable diversidad y pluralidad de datos que aparecerán en el diagnóstico.

4. Se encontrará, muy probablemente, con una serie de dificultades contextuales, como las características del aula, número de alumnos, estructura y cultura del centro educativo.

7.4. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico

Es evidente que el rendimiento académico está relacionado con los procesos de aprendizaje. Afirma De Natale (1990), que "aprendizaje y rendimiento implican la transformación de un estado determinado en un estado nuevo, que se alcanza con la integración en una unidad diferente con elementos cognitivos y de estructuras no ligadas inicialmente entre sí".

Es preciso considerar el rendimiento académico dentro de un complejo marco de variables, condicionamientos socioambientales, factores intelectuales, valencias emocionales, aspectos técnico-didácticos, factores organizativos, etc. En esta ocasión centraremos nuestro análisis solamente en el influjo de los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico, sin que esto quiera decir que pretendamos simplificar una realidad tan compleja, como hemos insinuado más arriba, con un enfoque parcial.

El panorama de trabajos sobre rendimiento académico y estilos de aprendizaje es muy amplio. Citamos sólo algunas investigaciones que nos parecen más interesantes:

- Cafferty (1980), y Lynch (1981), analizan el rendimiento académico, en general, en relación con los estilos de aprendizaje.
- Pizzo (1981), y Krimsky (1982), centran su investigación en estilos de aprendizaje y rendimiento en el aprendizaje de la lectura.
- White (1979), y Gardner (1990), relacionan estilos de aprendizaje, estrategias docentes, métodos y rendimiento académico.
- Wheeler (1983), analiza los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en educación especial.

Si enfocamos el rendimiento académico y los estilos de aprendizaje, atendiendo a los distintos niveles educativos, comprobaremos que se ha analizado el problema en profundidad.

- En primeros cursos de enseñanza primaria: Urbschat (1977) y Carbo (1982).
- En los últimos cursos de enseñanza primaria: Pizzo (1981) y Krimsky (1982).
- Primeros cursos de enseñanza secundaria: Trautman (1979), White (1979).
- Últimos cursos de enseñanza secundaria: Douglass (1979), Cafferty (1980), Tannenbaum (1982).
- Universidad: Domino (1970), Farr (1971), Alonso (1992a).

Después de analizar las distintas investigaciones llegamos a la conclusión de que parece suficientemente probado que los estudiantes aprenden con más efectividad cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje predominantes.

7.5. Estilos de aprendizaje y educación de adultos

Sin entrar en un debate sobre el concepto de "adulto", ni de "educación de adultos", entendemos por "adulto" al sujeto que se autopercibe como tal y es autorresponsable. Incluimos en este capítulo lo que algunos autores llaman "educación permanente", "formación continua", "formación ocupacional", "formación en la empresa", etc.

La experiencia nos enseña que, con frecuencia, el docente o el coordinador de la educación de adultos, debe desempeñar funciones, que en la enseñanza formal desempeña un orientador profesional.

La propuesta pedagógica de los estilos de aprendizaje facilita un diagnóstico de los alumnos con un nivel más técnico y objetivo que la simple observación asistemática. Ofrece datos acerca de cómo prefieren aprender los adultos, si necesitan más o menos dirección y estructura. Los docentes pueden así contar con una interesante información para tomar decisiones acerca de la selección de materiales educativos, cómo presentar la información, creación de grupos y subgrupos de trabajo, procedimientos adecuados de evaluación, etc.

Si nos situamos ahora en la perspectiva del discente adulto, del aprender a aprender, el autoconocimiento de los estilos personales se configura como buen recurso para esta dinámica de formación permanente a la que nos obliga la civilización contemporánea, tanto si se trata de alumnos que regresan a la universidad, como de participantes en cursos de formación en empresas e instituciones.

7.6. Estilos de aprendizaje y aplicaciones didácticas

Muchas son las aplicaciones didácticas y metodológicas de los estilos de aprendizaje en todos los niveles de enseñanza. En otras ocasiones ya nos hemos ocupado de ellas, enumerando y clasificando tesis doctorales e investigaciones realizadas, analizando las consecuencias de los estilos de aprendizaje en distintas áreas curriculares.

Las teorías de los estilos de aprendizaje y su relación con los métodos de enseñanza han sido estudiadas en muchas ocasiones. Dunn (1988), después de analizar

las conclusiones de varias investigaciones, insiste en la importancia de enseñar a los niños utilizando métodos que se ajusten a sus preferencias perceptuales. El aprendizaje de la lectoescritura es uno de los temas clásicos de la bibliografía pedagógica y, por supuesto, ha sido relacionado con los estilos de aprendizaje.

El problema fundamental reside en que el desajuste entre estilo de aprendizaje y método de lectura utilizado por el maestro, puede ser causa de fracaso, frustración e incluso rechazo hacia la lectura. Enseñar a leer con un método audiovisual a un niño con predominancia clara kinésico-táctil es un error evidente. No trataríamos de averiguar cuál es el "mejor" método de lectura "en general", sino diagnosticar el estilo de aprendizaje de cada alumno y aplicarle el método que más se ajusta a sus preferencias de aprendizaje.

En el área de educación especial se ha aplicado la teoría de estilos de aprendizaje, aunque no con demasiada frecuencia; probablemente porque los instrumentos de diagnóstico no están adaptados a las peculiares condiciones de los alumnos de esta modalidad educativa.

Patureau se pregunta si el ordenador permite una adaptación a los estilos personales de aprendizaje de los alumnos. Buscando una respuesta a su pregunta, distingue entre la EAO, enseñanza asistida por ordenador, "hija" de la enseñanza programada, y la IEAO, enseñanza inteligentemente asistida por ordenador, cercana a la inteligencia artificial.

Cuando el ordenador lo que hace es repetir ciertos esquemas de la docencia tradicional, centrada en el profesor, no se toman en cuenta los estilos de aprendizaje de los alumnos. En cambio, cuando se preparan programas auténticamente ramificados, interactivos, con sistemas de navegación plurales a elección del alumno, los estilos de aprendizaje pueden convertirse en un elemento más a tomar en cuenta en el diseño didáctico.

Una seria reflexión sobre el estilo de aprendizaje de los alumnos podría ser un elemento determinante en los procesos de adaptación y mejora de la enseñanza a distancia. Podría ayudar a un diseño más adecuado de los cursos, a mejorar

el desarrollo de materiales y recursos mejor adaptados, a implementar el curso con aplicaciones individuales, a proponer distintos sistemas de evaluación, a facilitar el autoconocimiento del alumno, a aumentar la eficacia de la función tutorial. Hemos dejado para el final una reflexión sobre los estilos de aprendizaje como elemento para fomentar la innovación educativa. Iremos encontrado dos estrategias fundamentales en la aplicación de los estilos de aprendizaje para la innovación educativa. La primera estrategia, de arriba a abajo, parte de los directores de centros que deciden impulsar las aplicaciones de los estilos de aprendizaje organizando seminarios y jornadas para iniciar al profesorado en esta temática. La segunda estrategia, de abajo a arriba, parte de la iniciativa de uno o varios docentes que comienzan utilizando en sus clases las aplicaciones de los estilos de aprendizaje y, después, se produce el fenómeno de "contagio", extendiéndose estas aplicaciones a otras clases.

7.7. Los estilos de aprendizaje según P. Honey y A. Mumford

P. Honey y A. Mumford (1986), han partido de una reflexión académica y de un análisis de la teoría y cuestionarios de D. Kolb (1984), para llegar a una aplicación de los estilos de aprendizaje en la formación de directivos del Reino Unido, en el marco del *International Management Center from Buckingham*. Es importante situarse en estas coordenadas para comprender el enfoque de estos autores.

Les preocupa averiguar por qué en una situación en la que dos personas comparten texto y contexto una aprende y otra no. La respuesta radica en la diferente reacción de los individuos, explicable por sus diferentes necesidades acerca del modo por el que se oponen al aprendizaje y aprenden el conocimiento. Y aquí aparece una explicación: los estilos de aprendizaje de cada persona originan diferentes respuestas y diferentes comportamientos ante el aprendizaje.

Honey y Mumford asumen gran parte de las teorías de D. Kolb (1984), insistiendo en el proceso circular del aprendizaje en cuatro etapas y en la importancia del aprendizaje por la experiencia (recordemos que cuando Kolb habla de experiencia, se refiere a toda la serie de actividades que permiten aprender).

En cambio, no les parece totalmente adecuado el L.S.I. (*Learnilig Style Inventory*) de Kolb, ni sus descripciones de los estilos de aprendizaje para el grupo en concreto con el que trabajan. Tratan de aumentar la efectividad del aprendizaje y de buscar una herramienta, más completa, que facilite orientación para la mejora del aprendizaje. Su diferencia con Kolb la podemos concretar en tres puntos fundamentales:

a. Las descripciones de los estilos son más detalladas y se basan en la acción de los sujetos.

b. Las respuestas al cuestionario son un punto de partida y no un final, un punto de arranque, un diagnóstico seguido de un tratamiento de mejora. Se trata de facilitar una guía práctica que ayude y oriente al individuo en su mejora personal y también en la mejora de sus colegas y subordinados.

c. Describen un cuestionario con ochenta ítems que permiten analizar una mayor cantidad de variables, que el test propuesto por Kolb.

Lo ideal, afirma Honey y Mumford (I986), podría ser que todo el mundo fuera capaz de experimentar, reflexionar, elaborar hipótesis y aplicar a partes iguales. Es decir, que todas las virtualidades estuvieran repartidas equilibradamente. Pero lo cierto es que los individuos son más capaces de una cosa que de otra. Los estilos de aprendizaje serán algo así como la interiorización por parte de cada sujeto, de una etapa determinada del ciclo.

Los estilos, en consecuencia, para P. Honey y A. Mumford son también cuatro, que a su vez son las cuatro fases de un proceso cíclico de aprendizaje:

- Activo
- Reflexivo
- Teórico
- Pragmático

Esta clasificación no se relaciona directamente con la inteligencia porque hay gente inteligente con predominancia en diferentes estilos de aprendizaje.

Parece útil la estrategia de Honey y Mumford de prescindir parcialmente de la insistencia en el factor inteligencia, que no es fácilmente modificable, e insistir en otras facetas del aprendizaje que sí son accesibles y mejorables.

Honey y Mumford (I986), describen así los estilos de aprendizaje que ellos definen:

Activos: las personas que tienen predominancia en estilo activo se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias, son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son gentes del aquí y ahora, y les encanta vivir nuevas experiencias. Sus días están llenos de actividad. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Tan pronto como desciende la excitación de una actividad, comienzan a buscar la próxima. Se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias, y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo, que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.

Reflexivos: a los reflexivos les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente, no dejar piedra sin mover, mirar bien antes de pasar. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

Teóricos: los teóricos adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías y modelos. Para ellos si es lógico es bueno. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo.

Pragmáticos: el punto fuerte de las personas con predominancia en estilo pragmático es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan... Pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es que siempre se puede hacer mejor; si funciona es bueno.

El *Learning Styles Questionnaire* (LSQ) de Peter Honey y Allan Mumford está compuesto por ochenta ítems. El sujeto debe responder si está de acuerdo o en desacuerdo a todas las preguntas. La mayoría de los ítems son comportamentales, es decir describen una acción que alguien puede realizar. El LSQ está diseñado para detectar las tendencias generales del comportamiento personal.

Los cuatro estilos de aprendizaje: características

Ya hemos anotado la descripción de los estilos de aprendizaje según la conceptualización de P. Honey y A. Mumford. Ahora añadimos a cada uno de los estilos una lista de características (Cuadro de especificaciones), que, creemos, determinan con claridad el campo de destrezas de cada estilo (Alonso, 1992a).

Hemos dividido, en cada estilo, dos niveles de características. Las cinco características que han obtenido las puntuaciones más significativas como resultado de los análisis factoriales y de componentes principales de las 1371 encuestas (Alonso, 1991a), las denominamos características principales y las citamos por el mismo orden de prioridad, que nos ha aparecido en el estudio estadístico. El resto aparece con el marbete de otras características.

Características del estilo activo	Características del estilo reflexivo
Las personas que obtengan un predominio claro del estilo activo poseerán algunas de estas características o manifestaciones: • **Características principales:** I. Animador 2. Improvisador 3. Descubridor 4. Arriesgado 5. Espontáneo • **Otras características** Creativo Novedoso Aventurero Renovador Inventor Vital Vividor de la experiencia Generador de ideas Lanzado Protagonista Chocante Innovador Conversador Líder Voluntarioso Divertido Participativo Competitivo Deseoso de aprender Solucionador de problemas Cambiante	Las personas que obtengan un predominio claro del estilo reflexivo poseerán muchas de estas características o manifestaciones: • **Características principales:** I. Ponderado 2. Concienzudo 3. Receptivo 4. Analítico 5. Exhaustivo • **Otras características** Observador Recopilador Paciente Cuidadoso Detallista Elaborador de argumentos Previsor de alternativas Estudioso de comportamientos Registrador de datos Investigador Asimilador Escritor de informes y/o declaraciones Lento Distante Prudente Inquisidor Sondeador

Características del estilo teórico	Características del estilo pragmático
Las personas que obtengan una mayor puntuación en el estilo teórico tendrán características o manifestaciones como éstas: • **Características principales** I. Metódico 2. Lógico 3. Objetivo 4. Crítico 5. Estructurado • **Otras características** Disciplinado Planificado Sistemático Ordenado Sintético Razonador Pensador Relacionador Perfeccionista Generalizador Buscador de hipótesis Buscador de teorías Buscador de modelos Buscador de preguntas Buscador de supuestos subyacentes Buscador de conceptos Buscador de finalidad clara Buscador de racionalidad Buscador de "por qué" Buscador de sistemas de valores, de criterios Inventor de procedimientos para... Explorador	Las personas que obtengan una mayor puntuación en el estilo pragmático tendrán características o manifestaciones como éstas: • **Características principales** I. Experimentador 2. Práctico 3. Directo 4. Eficaz 5. Realista • **Otras características** Técnico Útil Rápido Decidido Planificador Positivo Concreto Objetivo Claro Seguro de sí Organizador Actual Solucionador de problemas Aplicador de lo aprendido Planificador de acciones

8. Procesos psicológicos superiores: leyendo a Vygotsky

8.1. Aspectos teóricos

Los seres humanos planificamos en nuestro cerebro antes de ejecutar (más allá de la percepción, memoria, sensoriomotriz y la atención, procesos psicológicos elementales); esto implica el desarrollo de una inteligencia técnica, procedimental y básica (desarrollo básico cognitivo); asimismo, la imitación como factor crítico del desarrollo neurolinguístico, fortalece los esquemas motores. Efectivamente, tal como lo muestra la siguiente figura, los seres humanos contamos con dos tipos o modelos de procesos psicológicos: elementales y superiores; en este capítulo, intentaremos bosquejar ideas en torno a éstos últimos.

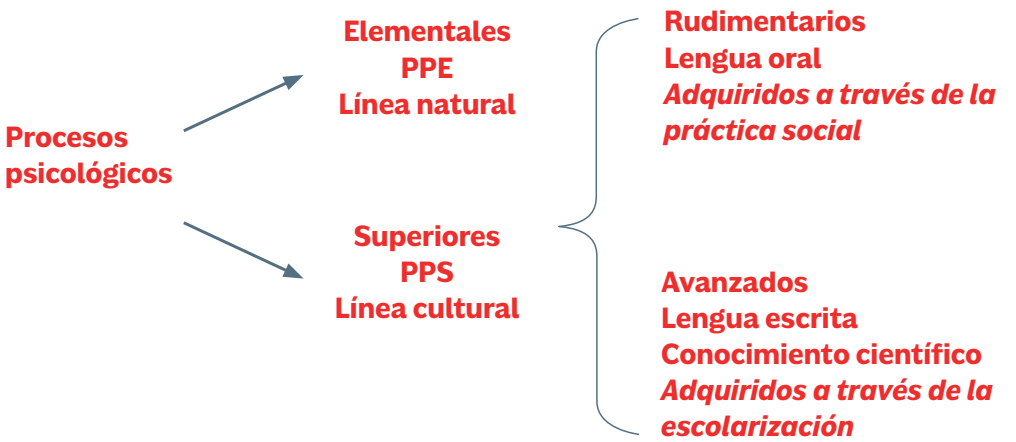


Figura n.º 20. Procesos psicológicos.

La formación de los símbolos establece las pautas para el desarrollo de la inteligencia y del lenguaje. El desarrollo intelectual comienza cuando convergen lo práctico con el lenguaje; en este contexto, el niño comienza a dominar el entorno con ayuda del lenguaje; esto supone nuevas relaciones con el entorno y nueva organización de su conducta, y así los niños planifican para resolver sus problemas (¿cómo alcanzar el dulce?).

Los niños hablan mientras hacen... para el niño es tan importante hablar como actuar para lograr una meta; los niños resuelven tareas complejas con ayuda del lenguaje. Hay lenguaje egocéntrico y lenguaje comunicativo o social, ambos están

vinculados, y cuando no pueden resolver algo por sí sólos recurren al otro; también hay un lenguaje intrapersonal–socializado, revertido a sí mismo.

"Un niño le pone nombre a un dibujo hasta que termina (necesitan verlos para decidir qué son); hay una función planificadora del lenguaje; las palabras pueden transformar las actividades; las funciones cognoscitivas y comunicativas del lenguaje se convierten en la base de una nueva forma superior de actividad en los niños -que los diferencia de los animales-", (Köhler).

Sobre "percepción" y "atención"

Niños menores de dos años describen láminas con objetos inconexos, mientras que los niños mayores describen relaciones complejas. Desde esta perspectiva el papel del lenguaje en la percepción es sumamente importante debido a las tendencias opuestas implícitas en la naturaleza de la percepción visual y del lenguaje.

En un campo visual los elementos pendientes se perciben simultáneamente; en este sentido, la percepción visual es completa. Por otra parte, el lenguaje requiere de un sistema de secuencias. Cada elemento está clasificado individualmente y luego relacionado en una estructura de frase, haciendo del lenguaje algo esencialmente analítico (...) yo no veo el mundo simplemente con colores y formas, sino que también percibo el mundo con sentido y significado.

Para reorganizar su campo visual y espacial, el niño, con la ayuda del lenguaje, crea un campo temporal, que, para él es tan perceptible y real como el campo visual. El niño que domina ya el lenguaje tiene la capacidad de dirigir su atención de un modo dinámico (pasado, presente y futuro).En este contexto reconocemos dos nuevas funciones: las representaciones simbólicas y las determinaciones de la acción proyectada.

Memoria y pensamiento

Existen diversos tipos de memoria: corto plazo, largo plazo, memoria natural, mnémica o eidética. Toda forma elemental de conducta presupone una reacción

directa a la tarea impuesta al organismo (que puede expresarse mediante la fórmula simple de S→R). Sin embargo, la estructura de las operaciones con signos requiere un vínculo intermedio entre el estímulo y la respuesta S(X)R.

El uso de los signos conduce a los individuos a una estructura específica de conducta que surge del desarrollo biológico y crea nuevas formas de un proceso psicológico culturalmente establecido.

Hemos podido comprobar que las operaciones con signos aparecen como resultado de un proceso complejo y prolongado, sujeto a todas las leyes básicas de la evolución psicológica. Ello significa que, en los niños, la actividad de utilizar signos no es algo simplemente inventado ni transmitido por los adultos.

Dentro de un proceso de desarrollo general pueden distinguirse dos líneas de desarrollo cualitativamente distintas, de origen diferente: los procesos elementales, de origen biológico, por una parte, y las funciones psicológicas superiores de origen sociocultural, por la otra. La historia de la conducta del niño nace a partir de la interrelación de estas dos líneas, y entre ellas hay sistemas psicológicos transicionales y también hay símbolos con función evocadora.

Las actividades que se realizan para memorizar las cosas no cambian, simplemente a medida en que el niño va haciéndose mayor; el papel de estas actividades en el sistema de las funciones psicológicas sufre también cambios. Lo que realmente cambia son las relaciones *interfuncionales* que vinculan la memoria a otras funciones.

La memoria de los niños mayores no sólo es distinta a la de los niños pequeños, sino que también desempeña un papel diferente en la actividad cognoscitiva del niño mayor. Para el niño pequeño, pensar significa recordar; para el adolescente recordar significa pensar (logicalización).

8.2. Internalización de las funciones psicológicas superiores

La analogía básica entre signo y herramienta descansa en la función mediadora que caracteriza a ambas. Este objetivo ha motivado nuestros estudios empíricos sobre

el modo en que están unidos el uso del signo y la herramienta, que en el desarrollo cultural del niño están separados. Como punto de partida hemos adoptado tres condiciones. La primera hace referencia a la analogía y puntos comunes que existen en ambos tipos de actividad, la segunda clarifica las diferencias básicas, y la tercera trata de demostrar el vínculo psicológico real que hay entre una y otra, o por lo menos dar a entender su existencia.

Una diferencia esencial entre **signo y herramienta**, y la base para la divergencia real de ambas líneas, la establecen los distintos modos en que orientan la actividad humana. La función de la herramienta (externa), no es otra que la de servir de conductor de la influencia humana. El signo (interno), no cambia absolutamente nada en el objeto de una operación psicológica.

Podemos emplear el término de función psicológica superior, o conducta superior, al referirnos a la combinación de herramienta y signo en la actividad psicológica. El desarrollo, como suele ocurrir, avanza, no en círculo, sino en espiral, atravesando siempre el mismo punto en cada nueva revolución, mientras avanza hacia un estadio superior.

Llamamos internalización a la reconstrucción interna de una operación externa. Un buen ejemplo de este proceso podemos hallarlo en el desarrollo del gesto de señalar. Al principio, este ademán no es más que un intento fallido de alcanzar algo... En este estadio inicial el acto de señalar está representado por los movimientos del pequeño, que parece estar señalando un objeto: eso y nada más. Cuando acude la madre en ayuda del pequeño y se da cuenta de que su movimiento está indicando algo, la situación cambia radicalmente. El hecho de señalar se convierte en un gesto para los demás. El fracasado intento del niño engendra una reacción, no del objeto que desea, sino de otra persona.

Internalizar significa lo siguiente: a) Una operación que inicialmente representa una actividad externa se reconstruye y comienza a suceder internamente; b) Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal; y c) La transformaci6n de un proceso interpersonal en un proceso intrapersonal es el resultado de una prolongada serie de sucesos evolutivos.

8.3. Aspectos metodológicos

A pesar de la enorme diversidad en los detalles de procedimientos científicos en psicología, todos los experimentos psicológicos descansan virtualmente en lo que llamamos esquema estímulo-respuesta.

El esquema estímulo-respuesta, para elaborar observaciones experimentales, no puede servir de base a un estudio apropiado de las formas superiores de conducta específicamente humanas.

Principios del método experimental-evolutivo de Vygotsky son los siguientes: I) Análisis del proceso, no del objeto; 2) Explicación versus descripción (la simple descripción no revela las relaciones dinámico-causales reales que subyacen a los fenómenos; ballena...); 3) El problema de la "conducta fosilizada" (procesos psicológicos automáticos y mecanizados que se fosilizan por amplia ejecución; hay que estudiar en el proceso de cambio).

La búsqueda de un método se convierte en uno de los principales problemas que abarca la tarea de comprender las formas esencialmente humanas de la actividad psicológica. En este caso, el método es, simultáneamente, requisito previo y producto, la herramienta y el resultado del estudio.

8.4. Implicaciones educativas: interacciones del aprendizaje

Los problemas con los que nos encontramos en el análisis psicológico de la enseñanza, no pueden resolverse de modo correcto, ni siquiera formularse, sin situar la relación entre aprendizaje y desarrollo en niños de edad escolar.

Todas las concepciones corrientes de la relación entre desarrollo y aprendizaje en los niños pueden reducirse esencialmente a tres posiciones teóricas importantes: I) La primera de ellas se centra en la suposición de que los procesos del desarrollo del niño son independientes del aprendizaje (el desarrollo es siempre un requisito previo para el aprendizaje; el aprendizaje constituye una superestructura por encima del desarrollo, dejando a este último esencialmente inalterado), (Piaget, Binet

et al.). 2) La segunda posición teórica más importante es la de que el aprendizaje es desarrollado (modelo de "reflejo" o "hábitos"; el proceso de aprendizaje está completa e inseparablemente o unido al proceso de desarrollo; la mejor descripción que puede darse de la educación es definirla como la organización de los hábitos adquiridos y tendencias del comportamiento), (W. James). 3) La tercera posición teórica respecto a la relación entre aprendizaje y desarrollo trata de anular los extremos de las anteriores afirmaciones combinándolos entre sí (el desarrollo se basa en dos procesos inherentemente distintos pero relacionados entre sí, que se influyen mutuamente. Por un lado, está la maduración, que depende directamente del desarrollo del sistema nervioso; por el otro, el aprendizaje, que, a su vez, es también un proceso evolutivo), (K. Koffka).

8.5. Zona del desarrollo próximo: un acercamiento alternativo

El aprendizaje se inicia antes de llegar a la escuela -hay una historia previa y una aritmética preescolar-. El aprendizaje y el desarrollo están interrelacionados desde los primeros días de vida del niño.

El aprendizaje se equipará, en cierto modo, al nivel evolutivo del niño; y podemos delimitar como mínimo dos niveles evolutivos: El primero de ellos podría denominarse **nivel evolutivo real**, es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, establecido como resultado de ciertos ciclos evolutivos llevados a cabo (realizar actividades por sí solos). El segundo, **zona de desarrollo próximo**: en dos niños de ocho y diez años con similar edad mental la intervención de un maestro para explicar problemas más complejos –de lo que ellos pueden resolver por sí solos–, puede hacer que la diferencia de un aprendizaje más complejo o sofisticado: zona de desarrollo próximo (en potencia de...); sea la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

La zona de desarrollo próximo proporciona a los psicólogos y educadores un instrumento, mediante el cual pueden comprender el curso interno del desarrollo.

Utilizando este método podemos tomar en consideración no solamente los ciclos y procesos de maduración que ya se han completado, sino también aquellos que se hallan en estado de formación, que están comenzando a madurar y a desarrollarse. Así, pues, la zona de desarrollo próximo nos permite trazar el futuro inmediato del niño, así como su estado evolutivo dinámico, señalando no solamente lo que ya ha sido completada evolutivamente, sino también aquello que está en curso de maduración.

Lo que se encuentra hoy en la zona de desarrollo próximo, será mañana el nivel real de desarrollo; es decir, lo que un niño es capaz de hacer hoy, con ayuda de alguien, mañana podrá hacerlo por sí solo. La noción de una zona de desarrollo próximo nos ayuda a presentar una nueva fórmula, a saber, que el "buen aprendizaje" es sólo aquel que precede al desarrollo.

Desde este punto de vista, aprendizaje no equivale a desarrollo; no obstante, el aprendizaje organizado se convierte en desarrollo mental y pone en marcha una serie de procesos evolutivos que no podrían darse nunca al margen del aprendizaje. Así, pues, el aprendizaje es un aspecto universal y necesario del proceso de desarrollo culturalmente organizado y específicamente humano de las funciones psicológicas.

En resumen, el rasgo esencial de la hipótesis de Vygotsky es la noción de que los procesos evolutivos no coinciden con los procesos del aprendizaje. Por el contrario, el proceso evolutivo va a remolque del proceso de aprendizaje.

En los niños el desarrollo no sigue nunca al aprendizaje escolar del mismo modo que una sombra sigue al objeto que la proyecta. En la actualidad existen unas relaciones dinámicas altamente complejas entre los procesos evolutivos y de aprendizaje, que no pueden verse cercadas por ninguna formulación hipotética invariable.

8.6. Lo lúdico en el aprendizaje

El juego no siempre es una actividad placentera del niño, aunque sí es vital en su desarrollo, ya que satisface ciertas necesidades.

Un niño pequeño tiende a gratificar sus deseos de modo inmediato; normalmente el intervalo que va entre el deseo y su satisfacción suele ser muy corto. Sin embargo, al alcanzar la edad escolar emergen numerosas tendencias irrealizables y deseos pospuestos.

En los comienzos de la edad preescolar, cuando hacen aparición los deseos que no pueden ser inmediatamente gratificados u olvidados y se retiene todavía la tendencia a la inmediata satisfacción de los mismos (característica del estadio precedente), la conducta del pequeño sufre un cambio. Para resolver esta tensión, el niño en edad preescolar entra en un mundo ilusorio e imaginario, en el que aquellos deseos irrealizables encuentran cabida: ese mundo es lo que llamamos juego.

La imaginación constituye un nuevo proceso psicológico para el niño; éste no está presente en la conciencia de los niños pequeños y es totalmente ajeno a los animales. Representa una forma específicamente humana de actividad consciente. Así pues, al establecer criterios para distinguir el juego infantil de otras formas de actividad, concluiremos diciendo que en aquel el niño crea una situación imaginaria. Siempre que se produzca una situación imaginaria en el juego, habrá reglas, pero no aquel tipo de reglas que se formulan por adelantado y que van cambiando según el desarrollo del juego, sino reglas que se desprenden de la misma situación imaginaria.

En el juego el pensamiento está separado de los objetos, y la acción surge a partir de las ideas más que de las cosas (un palo de escoba puede ser un caballo). El juego proporciona un estadio transicional en esta dirección cuando un objeto (por ejemplo, un palo), se convierte en el punto de partida para la separación del significado de la palabra “caballo” del caballo real. Un rasgo especial de la percepción humana (que surge a una edad muy temprana) es la llamada percepción de objetos reales, es decir, no solamente la percepción de colores y formas, sino también de significado.

Durante el juego, el niño utiliza espontáneamente esta capacidad de separar el significado de un objeto sin saber lo que está haciendo, al igual que ignora que está hablando en prosa, pero sigue hablando sin prestar atención a las palabras. De este

modo, a través del juego, el niño accede a una definición funcional de los conceptos u objetos, y las palabras se convierten en partes integrantes de una cosa.

La creación de una situación imaginaria no es un hecho fortuito en la vida del pequeño, sino más bien la primera manifestación de su emancipación de las limitaciones situacionales. El juego plantea constantemente demandas al niño para evitar el impulso inmediato. A cada paso el niño se enfrenta a un conflicto entre las reglas del juego y aquello que le gustaría hacer si de improviso pudiera actuar espontáneamente. En el juego el niño actúa de modo contrario al que le gustaría actuar. **El mayor autocontrol del que es capaz un niño se produce en el juego** (el atributo esencial del juego es una regla que se ha convertido en deseo: objeto/significado y acción/significado).

9. Pensamiento y educación: leyendo a Dewey

"Aprender es aprender a pensar..."

Nadie puede decirle a otra persona cómo debe pensar, del mismo modo que nadie puede instruir a otro sujeto en cómo ha de respirar; no obstante, es posible indicar, describir o ayudar, a grandes rasgos, a definir las distintas maneras en que las personas piensan realmente. La mejor manera de pensar que propone Dewey se denomina "pensamiento reflexivo". El pensamiento reflexivo se asemeja a ese fortuito tránsito de cosas que pasa por la mente en el sentido de que consiste en una sucesión de cosas acerca de las cuales se piensa, pero se diferencia de él en que no basta la mera ocurrencia casual en una sucesión irregular de "cualquier cosa"; lo reflexivo implica una secuencia de ideas ordenadas.

Las narraciones imaginativas que cuentan los niños abarcan todos los grados de coherencia interna: algunas son caóticas; otras, articuladas. Cuando guardan conexión interna, tienen la apariencia del pensamiento reflexivo; en realidad, normalmente tienen lugar en mentes de capacidad lógica, y generalmente tienen una conclusión.

Tratar el tema de pensamiento o pensar se asocia de modo recurrente a estos términos: conciencia, imaginación, creencia, cadena de ideas, percepciones u opiniones. Pero el pensamiento reflexivo se sustenta en dudas, datos, evidencia e investigación: "Lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende" (Dewey, 1993). El pensamiento reflexivo, a diferencia de otras operaciones a las que se aplica la denominación de pensamiento, implica: 1) Un estado de duda, de vacilación, de perplejidad, de dificultad mental, en la que se origina el pensamiento; y 2) Un acto de búsqueda, de caza, de investigación, para encontrar algún material que esclarezca la duda, que disipe la perplejidad.

El origen del pensamiento reflexivo se encuentra en una perplejidad, una confusión, una duda; el pensamiento surge de una evocación o provocación, y es ¡el maestro quien debe hacerlo!

El pensamiento reflexivo según Dewey, implica lo siguiente:

- Nos libera de la actividad meramente impulsiva y puramente rutinaria.
- Nos capacita para actuar deliberada e intencionalmente para conseguir objetivos.
- Posibilita las preparaciones sistemáticas y los inventos.
- Enriquece las cosas con los significados.
- Posibilita control y enriquecimiento del valor.

El pensamiento reflexivo demanda "actitudes" fundamentales en las que se debe trabajar con los estudiantes, entre las que se destacan estas: a) Mentalidad abierta y sin prejuicios; b) Entusiasmo; y c) Responsabilidad.

Aun cuando no podemos aprender ni enseñar a pensar, podemos aprender cómo pensar bien, sobre todo cómo adquirir el hábito general de reflexión. Puesto que este hábito se desarrolla a partir de tendencias innatas originales, es imprescindible que el maestro sepa algo acerca de la naturaleza de la materia prima que constituye los principios a partir de los cuales, y sólo de ellos, puede desarrollarse.

La única manera de aumentar el nivel de aprendizaje de los alumnos es incrementar la cantidad y la cualidad de la enseñanza real. Puesto que el aprendizaje es algo que el alumno tiene que hacer él mismo y por sí mismo, la iniciativa la tiene el estudiante. El maestro es un guía, un director; él lleva el timón del barco, pero la energía propulsora de este último ha de provenir de los que aprenden. Cuanto más consciente sea el maestro de las experiencias anteriores de los estudiantes, de sus esperanzas, deseos e intereses principales, mejor comprenderá las fuerzas operativas que tiene que dirigir y utilizar para la formación de hábitos reflexivos. La cantidad y la cualidad de estos factores varían de persona a persona. Por tanto, no se les puede enumerar total y definitivamente. No obstante, hay ciertas tendencias que operan en todo individuo normal, fuerzas a las que hay que apelar y que hay que utilizar si se quieren emplear los mejores métodos para el desarrollo de buenos hábitos de pensamiento, fomentando estos aspectos:

- Curiosidad y asombro.
- Sugerencia dialógica/inferencia.
- Orden secuencial.

La educación consiste en el desarrollo de la curiosidad, la sugerencia y los hábitos de exploración y comprobación que aumentan la sensibilidad de los interrogantes, y el amor a la investigación de lo desconcertante y desconocido; todo ello mejora la idoneidad de las sugerencias que se presentan en la mente.

Respecto a la formación de hábitos de pensamiento en los estudiantes el problema del maestro es doble. Por un lado, ha de ser un estudioso de los rasgos y hábitos individuales. Por otro lado, ha de ser un estudioso de las condiciones que modifican -para mejor o para peor- las direcciones en las que habitualmente se expresan las capacidades individuales.

Siempre existe la tentación del maestro de mantener fija la atención en un campo limitado de actividad del alumno (Matemáticas, Ciencias, Lenguaje, etcétera). Cuando el maestro fija la atención exclusivamente en este tipo de temas, se descuida el proceso de formación de hábitos, actitudes e intereses subyacentes y permanentes; y sin embargo, la formación de estos es precisamente lo más importante para el futuro.

La mera referencia a la tendencia a la imitación, propia de la naturaleza humana, basta para sugerir la profundidad con que los hábitos mentales ajenos afectan la actitud del sujeto en fase de formación. **El ejemplo es más poderoso que el precepto**, y los mejores esfuerzos conscientes de un maestro pueden verse más que contrarrestados por la influencia de rasgos personales, de los que no se ha dado cuenta o que no considera importantes. No obstante, reducir a la imitación la influencia condicionante del educador, es quedarse con una visión muy superficial de la influencia intelectual de los otros. La imitación no es más que un caso particular de un principio más profundo: el de estímulo y respuesta. Todo lo que el maestro hace, así como el modo en que lo hace, incita al estudiante a responder de una u otra forma, y cada respuesta tiende a dirigir la actitud del alumno en uno u otro sentido.

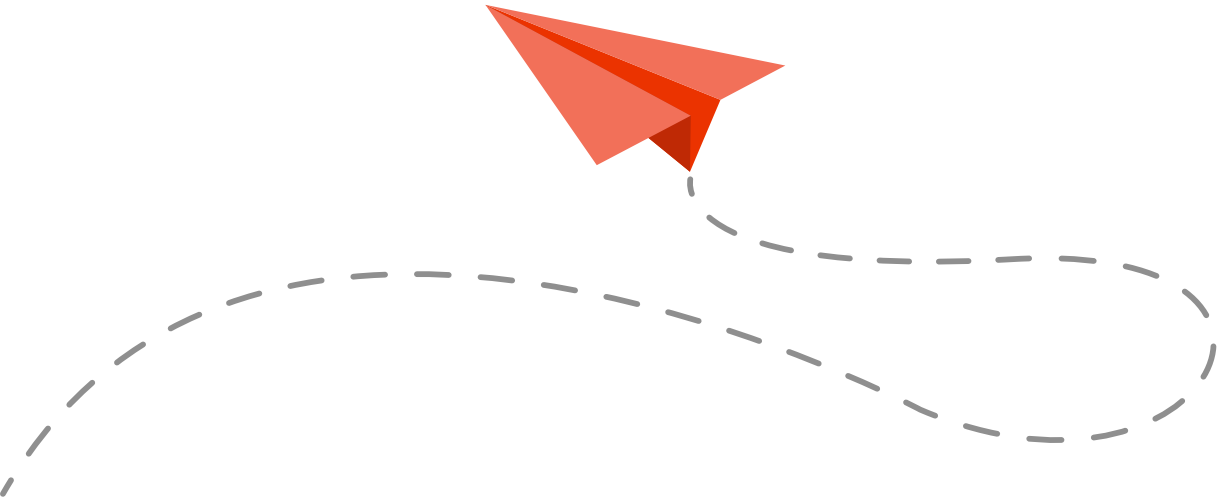
Las materias se dividen, por convención y por conveniencia, en tres segmentos: I) Las que implican sobre todo la adquisición de habilidades en realizaciones prácticas; tales como la lectura, la escritura, las operaciones aritméticas; 2) Las que se interesan principalmente por la adquisición de conocimiento, esto es, estudios “informativos”; y 3) Aquellas en las que la habilidad en la acción y el volumen de información son

relativamente poco importantes y en las que se destaca en cambio el recurso al pensamiento abstracto, al "razonamiento"; es el caso de las materias "formativas". Cada uno de estos tres grupos de materias tiene sus peligros específicos, así:

- Las materias formativas corren el riesgo de perder contacto con la práctica.
- Las asignaturas prácticas corren el riesgo de volverse puramente mecánicas.
- Las materias informativas pueden no desarrollar la sabiduría.

Los maestros tienen que facilitar el inferir, sin inferencia no hay pensamiento y esto implica un salto en el desarrollo intelectual de los estudiantes; además, tiene que impulsar a los estudiantes al hecho de que "probar es verificar", pasando de una situación dudosa a una vivida y real o fáctica. Un ciclo didáctico-pedagógico que refleja esta idea se podría definir así:

1. Sugerencias o preguntas frente a un problema, en las que la mente salta hacia adelante en busca de una posible solución.
2. Una intelectualización de la dificultad o perplejidad que se ha experimentado (vivido directamente) en un problema que hay que resolver, una pregunta a la que hay que buscar respuesta.
3. El uso de una sugerencia tras otra como idea conductora, o hipótesis, para iniciar y guiar la observación y otras operaciones de recogida de material objetivo.
4. La elaboración mental de la idea o suposición como idea o suposición (razonamiento, en el sentido en que el razonamiento es una parte de la deducción y no su totalidad).
5. Comprobación de hipótesis mediante la acción real o imaginada.
6. Se fortalecen los conceptos, como estándares de conocimientos como significados establecidos.



A modo de epílogo

Un mensaje de Dewey (1993), al docente

"El antiguo estilo de educación tendía a tratar al maestro como un gobernante dictatorial. El estilo más reciente trata a veces al maestro como un factor despreciable, casi como un mal, aunque un mal necesario. En realidad, el maestro es el líder intelectual de un grupo social. Es un líder no por su posición social, sino debido a su conocimiento más amplio y más profundo y a la madurez de su experiencia. La suposición de que el principio de libertad confiere libertad a los alumnos, pero que el maestro queda fuera de su alcance y debe renunciar a todo liderazgo, es lisa y llanamente absurda" (...) Cómo líder intelectual "La primera condición remite a su propia preparación intelectual en la materia. Ésta debiera ser tan abundante que llegara a desbordarse. Debe superar ampliamente el nivel del libro de texto o cualquier plan fijo para enseñar una lección. Debe cubrir también puntos colaterales, de manera que el maestro pueda sacar provecho a preguntas inesperadas o incidentes imprevistos. Debe ir acompañada de un auténtico entusiasmo por el tema, entusiasmo que se contagie a los alumnos" (...) "Algunas de las razones por las cuales el maestro debiera tener una enorme cantidad de información y comprensión son demasiado obvias como para que haga falta referirse a ellas. La razón principal, sin embargo, no siempre se

reconoce abiertamente. El maestro debe tener la mente libre para observar a los miembros del grupo de discusión. El problema de los alumnos se encuentra en la materia; el problema del maestro estriba en saber qué hace la mente de los alumnos con la materia" (...) "El hecho de que el maestro deba ser un estudioso de la mente del alumno, así como éste lo es de la materia en diversos terrenos, explica la necesidad de conocimiento técnico por parte del maestro, tan importante como el conocimiento de los temas que enseña. Entendemos aquí por «conocimiento técnico» el conocimiento profesional. ¿Por qué ha de tener un maestro conocimientos de psicología, de historia de la educación, o de los métodos que los demás han encontrado útiles en la enseñanza de diversos temas? Por dos razones principales: en primer lugar, porque debe estar preparado para advertir lo que, en caso contrario, pasaría inadvertido en las respuestas de los estudiantes, y para interpretar rápida y correctamente lo que los alumnos hacen y dicen; en segundo lugar, porque debe estar listo para prestar la ayuda adecuada en el momento necesario a causa de su conocimiento de procedimientos que otros han encontrado útiles".

10. Los adultos también siguen aprendiendo...

La palabra pedagogía está formada por las voces griegas *paidos*: niño y *ago*: llevar, conducir, guiar. La pedagogía es el conjunto de saberes que, como disciplina, organiza el proceso educativo de las personas, en los aspectos psicológico, físico e intelectual considerando los aspectos culturales de la sociedad en general. La palabra andragogía está formada por las voces griegas *andros*: hombre y *ago*: llevar, conducir, guiar. La andragogía es el conjunto de saberes que organiza el proceso educativo de las personas adultas.

Adulto: etimológicamente la palabra adulto, proviene de la voz latina *adultus* (adolecere), que puede interpretarse como "ha crecido o terminado de desarrollarse" luego de la etapa de la adolescencia.

El crecimiento biológico del ser humano llega en un momento determinado a alcanzar su máximo desarrollo en sus aspectos fisiológicos, morfológicos y orgánicos; sin embargo, desde el punto de vista psicosocial el crecimiento del ser humano, a diferencia de otras especies, se manifiesta de manera ininterrumpida y permanente.

El pedagogo alemán Alexander Kapp utilizó el término andragogía por primera ocasión en 1833 al referirse a la escuela platónica de enseñanza. Eduard C. Linderman, otra de las grandes figuras en la generación de conceptos de la educación para adultos y en la formación del pensamiento de la educación informal, fue el primer norteamericano en introducir este término en dos de sus libros.

Linderman identifica desde un enfoque sistémico un esquema con lo que él supone son las claves del aprendizaje de los jóvenes y adultos, así:

- Los adultos se motivan a aprender cuando tiene necesidades.
- La orientación para aprender se centra en la vida.
- Tienen necesidad de autodirigirse profundamente.
- Las diferencias individuales se incrementan con la edad.

El adulto, como individuo maduro, a diferencia del niño, manifiesta ciertas características dentro de los procesos de aprendizaje, que distinguen a la andragogía:

- Autoconcepción del individuo.
- Experiencia previa.
- Prontitud en aprender.
- Orientación para el aprendizaje.
- Motivación para aprender.

Se debe tener en cuenta que la andragogía se basa en tres principios:

Participación: supone que el estudiante no es un mero receptor, sino que es capaz de interactuar con sus compañeros, intercambiando experiencias que ayuden a la mejor asimilación del conocimiento. Es decir, el estudiante participante puede tomar decisiones en conjunto con otros estudiantes participantes y actuar con estos en la ejecución de un trabajo o de una tarea asignada.

Horizontalidad: significa que el catedrático y el estudiante tienen características cualitativas similares (adultez y experiencia), pero la diferencia la ponen las características cuantitativas (diferente desarrollo de la conducta observable).

Flexibilidad: es de entender que los adultos al poseer una carga educativa - formativa, llena de experiencias previas y cargas familiares o económicas, debe necesitar lapsos de aprendizaje acordes con sus aptitudes y destrezas.

"La educación de adultos debe ser 'problematizadora', para lo cual los educandos, en lugar de ser dóciles receptores de los depósitos cognoscitivos, se transformen en indagadores críticos a través de un diálogo educador" (Freire, 1975).

La palabra didáctica deriva del griego *didaktike* (enseñar) y se define como la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje.

Figura n.º 21. Elementos de la andragogía.

Es importante cocrear o hacer participar al estudiante adulto en la construcción de conocimientos; trabajar con un sistema de indicadores para logros y crear un baremo estándar propio; generar *mentoring* y *coaching* son dos temas claves en el aula; no solo dar notas sino un *feedback* al estudiante.

- Conflictos con la autoridad docente.
- Resistencia a la evaluación cognitiva.
- Temor a la descalificación pública.
- Diversidad de personalidades (muy fortalecidas).
- Intereses diversos (muy fortalecidos).
- La limitante del tiempo: trabajo y familia.

También se deben considerar “estilos de aprendizaje” más definidos o maduros. Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, efectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. Entre los estilos se identifican los siguientes:

- Cognitivo dependiente – independiente.
- Cognitivo sensorial.
- Cognitiva conceptualización – categorización.
- Cognitivo reflexividad – impulsividad.
- Sensorial visual o icónico lleva al pensamiento espacial.
- Sensorial auditivo o simbólico lleva al pensamiento verbal.
- Sensorial cinético o inactivo lleva al pensamiento motórico.
- Activo, reflexivo, teórico y pragmático.

II. Sobre lectoescritura

La plasticidad del cerebro depende fundamentalmente de cuánto se usa. Nuestro cerebro coordina un complejo conjunto de acciones que involucran la función motora, el procesamiento visual y auditivo, los conocimientos lingüísticos verbales y mucho más. Cuando aprendemos algo nuevo al principio, la nueva habilidad puede sentirse rígida y torpe. Pero a medida que la practicamos, la adquirimos mejor. Lo que la práctica está haciendo es ayudar a la optimización del cerebro para este conjunto de actividades coordinadas, a través de un proceso llamado mielinización.

El cerebro se divide en sustancia blanca (glía) casi en un 50 %, y sustancia gris (neuronas) con varios tipos de células con funciones diferentes. La sustancia blanca es la mielina, el tejido graso que cubre gran parte de los largos axones que se extienden fuera de nuestras neuronas. Los científicos han encontrado que la mielinización aumenta la velocidad y la fuerza de los impulsos nerviosos, por forzar la carga eléctrica para saltar a través de la vaina de mielina al siguiente lugar abierto en el axón. El aumento de la actividad neuronal provoca el crecimiento de la mielina.

En primer lugar, una gran cantidad de mielinización ocurre durante la infancia (parvularia). Los niños son como máquinas generadoras de mielina, absorbiendo información del mundo y de sí mismos. A medida que envejecemos (andragogía), podemos seguir generando más mielina en los axones, pero ocurre a un ritmo más lento y requiere de más esfuerzo.

Los científicos creen que dos células no neuronales (o "glial") que existen en el cerebro juegan un papel en la creación de nueva mielina. La primera es una célula glial llamada un astrocito. Los astrocitos monitorean los axones neuronales para la actividad, y muchas señales repetidas de un axón en particular desencadena el astrocito para liberar sustancias químicas que estimulan la segunda célula (conocida como oligodendrocitos) para producir la mielina que envuelve el axón.

Las neuronas mielinizadas tienen mejor rendimiento. Podemos decir con seguridad que aumenta la velocidad y la fuerza del impulso nervioso que parece útil para el aprendizaje, pero no concluyente.

Una pieza atractiva de la evidencia proviene de los escáneres cerebrales de músicos expertos. Ha habido una gran cantidad de investigaciones realizadas sobre cómo los cerebros de los músicos son diferentes de los cerebros de la gente que nunca estudió música. El estudio sugiere que la práctica realizada en la infancia y la adolescencia de un pianista experto, se correlaciona con la densidad de la materia blanca en las regiones del cerebro, relacionadas con las habilidades motoras, visuales y los centros de procesamiento auditivo, entre otros. Lo más significativo es que hay una correlación directa entre el número de horas que practican y la densidad de la sustancia blanca (mielina).

La práctica de habilidades con el tiempo hace que las vías nerviosas a funcionar, mejoren al unísono a través de la mielinización. Para mejorar su rendimiento hay que practicar con frecuencia.

La inteligencia tiene un componente cognoscitivo y un componente emocional. ¿Qué quiere decir esto? Que no se trata sólo de saber muchas cosas, sino de adquirir un estilo afectivo, emocional, que favorezca la capacidad de vivir felizmente y de enfrentarnos con los problemas. De nada vale que una persona sepa muchas cosas y razone muy bien, si después está muerto de miedo y no se atreve a poner en práctica lo que ha pensado.

El libro *Cómo aprende el cerebro*, de Sarah Blakemore y Uta Frith, tiene el objetivo de demostrar que las últimas investigaciones sobre el cerebro y el aprendizaje pueden influir en cómo pensamos sobre la enseñanza. El cerebro ha sido evolucionado para educar y ser educado, a menudo de manera instintiva y sin esfuerzo, y también es la máquina que pone límites al aprendizaje. Sólo comprendiendo cómo funciona el cerebro podremos alcanzar los límites de su capacidad para aprender.

El cerebro nace con más neuronas de las que necesita para pasar con un proceso de “poda” de neuronas en varias oleadas de reorganización, y sólo sobreviven las neuronas que generan conexiones con otras. Casi todas las neuronas (100.000.000.000 cien mil millones) se generan en los tres primeros meses de embarazo.

Aunque hay "períodos críticos" de desarrollo cerebral, en los que se deben proporcionar ciertas experiencias sensoriales para que se desarrollen determinadas áreas del cerebro, la privación de esas experiencias no supone la pérdida definitiva de destrezas o facultades. El cerebro tiene una capacidad de adaptación y recuperación increíble, pudiendo con entrenamiento y rehabilitación recuperar funciones cerebrales perdidas.

Lo verdaderamente importante en el desarrollo de los niños pequeños es la interacción con otros seres humanos, el lenguaje y la comunicación. Las funciones visuales, de movimiento y de memoria se adquieren en cualquier entorno del mundo entero a la misma edad y se aprenden de manera natural con la estimulación adecuada (cuando hablan de estimulación no se refieren a poner a un bebé delante de un vídeo con música de Mozart sino al suplir todas sus necesidades en un entorno, sin privarlos de *inputs* sensoriales).

Los métodos que combinan la atención a las palabras pronunciadas, y la correspondencia directa entre las letras y sus sonidos, son más eficaces para aprender a leer y escribir. Existen al menos dos visiones de cuándo es mejor aprender a leer y escribir: países como Inglaterra empiezan el colegio a los cinco años de edad, bajo la premisa de que cuanto antes reciban formación en destrezas y conocimiento de letras que antes aprenderán. Otros países como Finlandia no empiezan sino hasta los siete años, lo que facilita que los niños de desarrollo más lento aprendieran a leer con el resto. "No podemos estar seguros de cuál de estas opciones es mejor, y en todo caso para quién".

Hay cuatro capacidades educativas en que tenemos que ayudarles a los niños, así:

1. Oír, es la primera función cerebral (vibración).

2. Hablar, es una capacidad física que se desarrolla mientras más oímos.

3. Leer, capacidad cerebral que capta letras y simbólicamente construye palabras, frases, contextos.

4. Escribir, actividad cerebral-física -cefalocaudal- que demanda aprestamiento y motricidad (si no gateas no escribes bien).

El niño que no lee no escribe, y el que no oye no habla.

Los métodos tradicionales para enseñar a leer han sido cinco:

I. Alfabético (Helicarnaso): letra por letra y luego combinarlas.

2. Fonético (Pascal y Comenio): se centra en el sonido de la letra y no en el nombre.

3. Silábico (Gedike y Heinicke): combina consonantes con vocales.

4. Global o Sincrético (Decroly): de palabras y frases hacia su descomposición.

5. Dialéctico: combinación de todas las anteriores.

En la fisiología de la lectura hay personas que han aprendido a leer con barrido o movimientos sacádicos, es decir un aprendizaje fragmentado o sináptico (por sílabas y letras), lo cual cansa más los músculos oculares y perjudica la comprensión lectora; con métodos globales o ecléticos la lectura es más comprensiva, ya que el interés del sujeto es comunicar ideas o asociar las mismas.

Glen Doman, médico que atendía a niños con síndrome Down o lesiones cerebrales, desarrolló un método neurolingüístico –polémico- más simbólico o emocional para el aprendizaje de casos especiales; pasando del estado emocional plano a situaciones de valor emocional alto (se utilizan tarjetas *flash card* o bit de inteligencia en series).

12. Taxonomías, competencias y capacidades

El aprendizaje y sus sistemas tienen otros correlatos importantes de mencionar; como los modelos taxonómicos, que clasifican las intensidades o niveles de administrar lo que aprendemos; las competencias, como categorías contemporáneas para describir el uso del aprendizaje en la vida; y las capacidades, como modelo teórico de una dimensión más holística del aprendizaje para la sociedad. No queríamos cerrar el libro sin hacer al menos una mención sintética sobre estos tópicos relacionados con el aprendizaje.

12.1. Taxonomías

La idea de establecer un sistema de clasificación de habilidades, comprendido dentro de un marco teórico, surgió en una reunión informal al finalizar la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología, reunida en Boston (EE. UU.) en 1948. Se buscaba que este marco teórico pudiera usarse para facilitar la comunicación entre examinadores, promoviendo el intercambio de materiales de evaluación e ideas de cómo llevarla a cabo. Además, se pensó en que estimularía la investigación respecto a diferentes tipos de exámenes o pruebas, y la relación entre estos y la educación. El proceso estuvo liderado por Benjamín Bloom, doctor en Educación de la Universidad de Chicago (EE. UU.). Se formuló una Taxonomía de Dominios del Aprendizaje, desde entonces conocida como Taxonomía de Bloom, que puede entenderse como "Los objetivos del proceso de aprendizaje". Esto quiere decir que después de realizar un proceso de aprendizaje, el estudiante debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos. Se identificaron tres dominios de actividades educativas: el cognitivo, el afectivo y el psicomotor. El comité trabajó en los dos primeros, el cognitivo y el afectivo, pero no en el psicomotor. Posteriormente, otros autores desarrollaron este último dominio.

En los años 90, antiguos estudiantes de Bloom, Lorin Anderson y David R. Krathwohl, revisaron la Taxonomía de su maestro y la publicaron en 2001. Uno de los aspectos clave de esta revisión es el cambio de los sustantivos de la propuesta original a verbos, para significar las acciones correspondientes a cada categoría. Otro aspecto fue considerar la síntesis con un criterio más amplio y relacionarla con crear (considerando que toda síntesis es en sí misma una creación); además, se modificó la secuencia en que se presentan las distintas categorías. A continuación,

se muestran las categorías en orden ascendente, de inferior a superior, y se ilustran con la siguiente imagen:

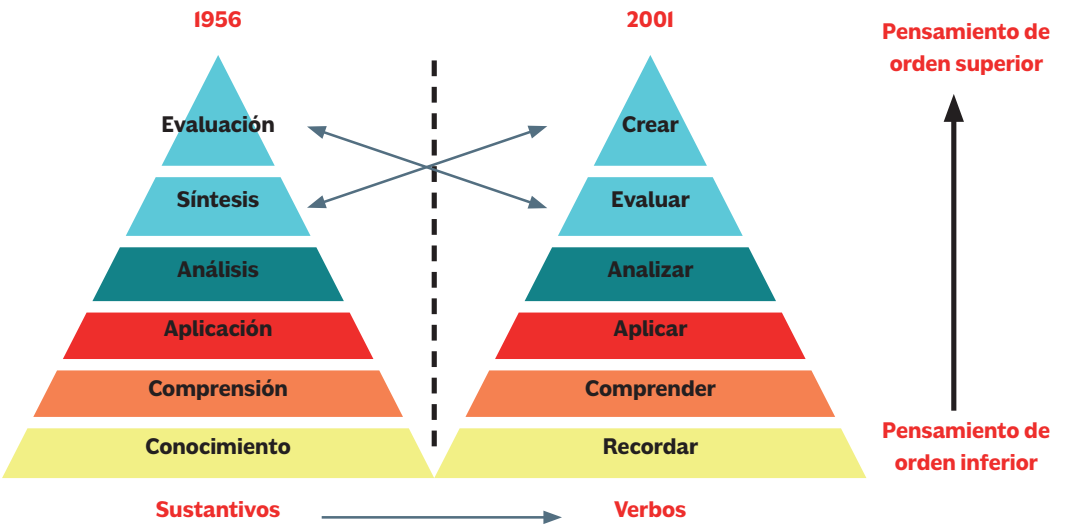


Figura n.º 22. Taxonomía de Bloon original y actualizada.

12.2. Competencias

La educación por competencias consiste en la adquisición de conocimiento a través de la acción, resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para explicar qué es lo que está sucediendo (Cecilia Braslavsky). Una competencia se puede definir como "conocimiento en ejecución" y funciona como una habilidad para hacer frente a determinadas situaciones en cualquier ámbito de la vida. Por tanto, el aprendizaje basado en competencias es aquel que permita hacer frente a diferentes situaciones de la realidad de manera efectiva.

La competencia puede emplearse como principio organizador del currículum. La elección de la competencia como principio organizador del currículum es una forma de trasladar la vida real al aula (Jonnaert, P. *et al.*, Perspectivas, UNESCO, 2007). En efecto, el enfoque por competencias no es un método de enseñanza, sino una manera de organizar la formación para darle más sentido, y para ayudar a los estudiantes a entender por qué tienen que aprender ciertos contenidos.

Los teóricos han clasificado una diversidad de competencias, entre las que destacan: técnicas, metodológicas, sociales, procedimentales, participativas; básicas, genéricas o específicas; transversales; centrales; laborales; entre muchas otras.

12.3. Capacidades

Martha Craven Nussbaum, filósofa estadounidense y Premio Príncipe de Asturias 2012, interpela a la crisis económica y concluyendo que hay una "crisis silenciosa" que es aún más grave: la mayor crisis es la de la educación, pues una educación en la que las humanidades no ocupen su justo lugar producirá "generaciones enteras de máquinas utilitarias", en vez de ciudadanos libres, capaces de pensar por sí mismos, comprender el sufrimiento ajeno y poseer una mirada crítica sobre las tradiciones. Sin educación, la democracia corre un serio peligro, afirma Nussbaum, y sin democracia cualquier intento de desarrollo humano será vano.

En el discurso de recepción del Premio Príncipe de Asturias 2012 en Ciencias Sociales, Nussbaum expresa: "Lo que he hecho a lo largo de los años es desarrollar (en colaboración con economistas) lo que se conoce como el enfoque del desarrollo humano, o el enfoque de las capacidades. Se trata de un enfoque que sostiene que el crecimiento económico, medido por el PIB *per cápita*, no es suficiente para evaluar la calidad de vida nacional ya que realmente no capta qué es lo que la gente está luchando por conseguir.

El trabajo intelectual de Nussbaum comenzó un conjunto de proyectos de investigación en colaboración con el economista indio Amartya Sen (Premio Nobel de Economía en 1998) en temas relacionados con el desarrollo humano y la ética. Sen y Nussbaum promovieron el concepto de "capacidades", como elementos constitutivos del desarrollo, y por ello, la pobreza se entiende como una privación de dichas "capacidades".

Las diez capacidades funcionales definidas por Nussbaum son:

1. Vida. Ser capaces de vivir una vida humana de duración normal hasta su fin.

2. Salud corporal. Ser capaces de gozar de buena salud.

3. Integridad corporal. Ser capaces de moverse libremente de un lugar a otro

4. Sentidos, imaginación y pensamiento. Ser capaces de utilizar los sentidos, de imaginar, pensar y razonar

5. Emociones. Ser capaces de tener vínculos afectivos con cosas y personas ajenas a nosotros mismos.

6. Razón práctica. Ser capaces de formar un concepto del bien e iniciar una reflexión crítica respecto de la planificación de la vida.

7. Afiliación. A) Ser capaces de vivir con otros y volcados hacia otros, reconocer y mostrar interés por otros seres humanos; B) Teniendo las bases sociales del amor propio y de la no humillación, ser capaces de ser tratados como seres dignos cuyo valor es idéntico al de los demás.

8. Otras especies. Ser capaces de vivir interesados y en relación con los animales, las plantas y el mundo de la naturaleza.

9. Capacidad para jugar. Ser capaces de reír, jugar y disfrutar de actividades de ocio.

10. Control sobre el entorno de cada uno. A) Político. Ser capaces de participar eficazmente en las decisiones políticas que gobiernan nuestras vidas; B) Material. Ser capaces de poseer propiedades no sólo de manera formal, sino en términos de una oportunidad real; tener derechos sobre la propiedad en base de igualdad con otros; tener el derecho de buscar un empleo en condiciones de igualdad con otros, ser libres de registros y embargos injustificados.

Nussbaum enfatiza la importancia de la razón práctica y afiliación, moviendo su aparto intelectual desde lo neoaristotélico hacia lo neokantiano, dejando así la lista de capacidades abierta para otros tópicos asociados a la justicia, ética y desarrollo humano, -tras los pasos de su maestro en Harvard John Rawls-.

Cuadro n.° 17

Cuadro comparativo entre objetivos, competencias y capacidades

Objetivos	Competencias	Capacidades
Son intenciones y/o propósitos concretos.	Hacen referencia al perfil académico.	Son definiciones sistémicas y funcionales.
Orientan la planificación.	Tienen un rango de generalidad, más allá de la planificación.	Se orientan a temas esenciales de la vida.
Orientan la actividad encaminada a lograr metas.	Delimitan el tipo de estudiante que se desea formar.	Responden a dinámicas cognitivas, imaginativas y creativas (en materia educativa).
Definen lo que se va a conseguir al final del proceso formativo en la materia.	Se sitúan en el límite entre el final de la formación académica y social.	Se refieren a los derechos necesarios de cada área de lo que se estudia.
Sirven para seleccionar contenidos y actividades.	Engloban todas las dimensiones de la persona. Tratan de formar ciudadanos críticos y estudiantes competentes.	Se contextualizan en un entorno cultural, geográfico y político determinado.
Hacen referencia al contenido de una materia o asignatura.	Pueden desarrollarse en materias distintas (transversalidad).	Se orientan a la experiencia fundamental y a las circunstancias constitutivas de los sujetos.
Se marcan de manera diferenciada: objetivos de conocimiento, procedimentales, actitudinales.	Pueden englobar objetivos de distintos contenidos (conocimientos, habilidades, actitudes, valores).	Persiguen el comportamiento de excelencia o máxima capacidad dada.

13. Conocimiento y aprendizaje: una breve mirada filosófica

¿El conocimiento determina el aprendizaje o es el aprendizaje el que desarrolla al conocimiento? Parece una pregunta trivial, y podríamos afirmar que es algo no resuelto, sobre todo si intentamos ubicar el problema en el tiempo del ser humano: ¿qué es primero el conocimiento o el aprendizaje?, ¿conocemos porque aprendemos?, ¿o aprendemos porque conocemos?

Estamos ante un dilema que solo la filosofía puede situar y responder. Exactamente, esa disciplina que ha sido descartada de los sistemas educativos y que suele catalogarse como una reflexión abstracta y poco útil en la sociedad *tecnologizada* del conocimiento y en la economía de la información.

Resulta difícil hablar del aprendizaje excluyendo en el discurso la Teoría del Conocimiento, Gnoseología o Epistemología como categorías filosóficas; y al hablar de filosofía debemos aclarar que nos referimos un sistema de ideas y de pensamiento estructurado que intenta abordar lo esencial del ser humano, ya que la filosofía desarrolla el pensamiento crítico, reflexivo, analítico, *desideologizador*, con una visión ética que proporciona recursos para vivir mejor en sociedades complejas; pero también es importante para reunificar el conocimiento... En efecto, agrega Javier Echegoyen Olleta: "La filosofía, en primer lugar, sirve para entender fenómenos de la vida social, política y económica para los que las ciencias no tienen una respuesta clara; en segundo lugar, permite tomar distancia de la realidad para someterla a examen, a crítica, y pensar qué puede hacer uno, cómo puede ejercer su libertad y responsabilidad; y, por último, la filosofía nos enseña a hablar de otra manera, de forma racional y argumentada, a escuchar los argumentos del otro y a estar dispuestos a modificar el propio punto de vista si fuera necesario".

Concluyamos con Fernando Savater: "La filosofía es lo contrario de la autoayuda; no hacemos filosofía para salir de dudas, sino para entrar en ellas (...) La filosofía es una forma de reflexionar para intentar vivir mejor (...) La filosofía intenta responder a la pregunta: ¿Cómo se debe vivir?"; y parte de este entendimiento sobre la forma de vivir incluye el conocimiento y el aprendizaje.

¿Qué es el conocimiento según la filosofía?, veamos previamente algunas definiciones:

1. "Cúmulo de información que la especie humana ha ido adquiriendo sobre la naturaleza y sobre sí misma" (León – Montero, 1997).

2. Facultad del ser humano para comprender por medio de la razón la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

3. El conocimiento es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia, el aprendizaje y la introspección.

4. Posesión de múltiples datos interrelacionados que poseen un valor y un significado para el ser humano.

5. Es un conjunto de representaciones abstractas que se almacenan mediante la experiencia o la adquisición de conocimientos o a través de la observación.

6. Se trata de la adquisición o tenencia de variados datos interrelacionados que al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo. Dicho en palabra de Francis Bacon, también, "el conocimiento es poder".

Podríamos sintetizar que: los **"datos"** son unidades cognitivas y simbólicas, que una vez que se organizan se transforman en **"información"** y cuando interpretamos o le damos significado global a esta información se transforma en **"conocimiento"**.

Algunos autores consideran que hay diversos tipos de conocimientos, y los clasifican, por ejemplo, del siguiente modo:

- Conocimiento vulgar: resolver problemas de la vida cotidiana.
- Conocimiento científico: resolver problemas complejos o diseñar soluciones.
- Conocimiento filosófico: comprensión holística sobre la vida.
- Percepción intuitiva.
- Empírico o experiencial.
- Fiducial o conocimiento teológico o religioso: revelaciones o creencias.
- Sensible, emocional o artístico.
- Procedimental.

Los seres humanos contamos con procesos cognitivos básicos que intervienen en el procesamiento de los datos e información (atención, percepción, codificación, memoria); así, desarrollamos conocimientos básicos, superiores y metacognitivos. En este contexto, las diversas teorías psicológicas intentan explicar cómo aprendemos utilizando estos conocimientos: El conductismo o condicionamiento de Watson, Pavlov y Skinner; el cognitivismo y la imitación de Bandera y Walters; el constructivismo y protagonismo de Piaget, Ausubel y Vygotsky. Cada teoría posee una visión peculiar del aprendiz, como sujeto pasivo, procesador o activo, como actor, agente o autor; utilizando además modelos diversos para aprender: dictado, anotaciones lineales, fichas memorísticas, imitación, mapas conceptuales, redes semánticas, trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas o proyectos.

Deberíamos inclusive aclarar, siguiendo la taxonomía de Bloom –actualizada al 2001–, que una cosa es "conocer", y otras más complejas son: comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear; todo en el marco del uso del conocimiento como tareas más complejas del intelecto humano. Lo que podría implicar la existencia de tipos de conocimientos simples, básicos o superiores. Una cosa es memorizar una fórmula matemática y otra muy distinta es saber utilizarla para resolver un problema real de la vida. Una de las conclusiones de resultados de pruebas estandarizadas de los sistemas educativos es que los estudiantes conocen pero no comprenden ni pueden aplicar lo que saben.

Desde el punto de vista histórico, la epistemología en la filosofía clásica griega –presocráticos, Platón y Aristóteles– aparece en clave de categorías naturales, conocemos "materia (sustancias) y forma (accidentes)". En la Edad Media bajo el modelo teocéntrico se reubica el conocimiento desde la óptica iluminista de la fe que busca comprenderse (*Fides Quaerens Intellectum*). No obstante, es en la Edad Moderna, cuando se define el conocimiento como una tarea de la razón, en la obra de John Locke *An essay concerning human understanding* (*Ensayo sobre el entendimiento humano*, 1690). Posteriormente, Leibniz refutó la posición de Locke, y escribió *Nouveaux essais sur l´entendement humanin* (*Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano*) publicada póstumamente en 1765. Por último, Emmanuel Kant en su obra *Crítica a la razón pura* incluirá nuevas categorías cognitivas que determinan las formas de conocer "espacio y tiempo". En

síntesis: materia, forma, fe, espacio y tiempo han condicionado en la filosofía las interpretaciones de cómo conocemos. Dejamos fuera del análisis otros conceptos metafísicos más complejos del campo ontológico y antropológico, ya que no pretendemos un tratado de filosofía sino un vistazo breve a la evolución del conocimiento en la historia de la filosofía como tópico fundamental.

El debate histórico sobre las posibilidades nominalistas, realistas o realismo moderado (*in rem, ante re, post rem*) insertan un gran problema de articulación entre la realidad y la persona humana. La pregunta fundamental es ¿cómo conocemos?, y las subsiguientes cuestiones que plantea esta pregunta son: ¿conocemos por la capacidad del ser humano en sí misma y al margen de la realidad? (*ante re*); ¿conocemos solo, a partir de lo que nos aporta la realidad? (*in rem*), o bien ¿conocemos por una articulación entre las capacidades del sujeto y lo que nos aporta la realidad? (*post rem*).

En síntesis, por conocimiento entendemos el conjunto de datos e información que interrelacionados, organizados o referidos a uno o varios temas, a través de la experiencia, la reflexión, las percepciones o las sensaciones, nos permite interpretar el mundo y utilizar dicha interpretación para responder ante las situaciones y estimulaciones. El conocimiento surge de una capacidad humana en la interacción con las personas y las cosas.

El conocimiento está en nuestro cerebro, en nuestra mente, como un recurso abstracto vital para tomar decisiones; lo almacenamos, lo acrecentamos, lo ordenamos, lo utilizamos, también lo olvidamos; en términos contemporáneos, es el *software* –como intelecto– que le da vida al *hardware* –como sistema fisiológico– para actuar o responder mejor a demandas individuales y colectivas.

Concluyamos, entonces:

El conocimiento enriquece al aprendizaje, y el aprendizaje incrementa el conocimiento, es un espiral indefinido; se autodeterminan y se interconectan, y sin lugar a dudas, se correlacionan exponencialmente.

El conocimiento no es una simple copia mimética de cosas en modo abstracto, es una construcción interior. Todo aprendizaje y todo nuevo conocimiento es una construcción producida en el contexto de esquemas mentales y aprendizajes previos.

El aprendizaje incorpora nueva información que altera o cambia los conocimientos a nivel conceptual, procedimental y actitudinal.

El conocimiento y el aprendizaje se establecen y se desarrollan a través de un diálogo con la incertidumbre, en función de las capacidades y posibilidades humanas. Somos seres en aprendizaje y en conocimiento.

El conocimiento es función, acción, producto y resultado; y se expresa a través de la herencia genética y de la memoria filogenética, a través de la adaptación cultural y social y de las culturas, a través de la interacción y de la creatividad. Lo mismo sucede con el aprendizaje, es un proceso dinámico...

El aprendizaje es el proceso, por el cual, a través de la experiencia interactiva –guiada o no– obtenemos el conocimiento. La diferencia con el conocimiento es que el aprendizaje es lo que haces "antes" del problema (como ensayo), mientras que el conocimiento es lo que haces "durante" el problema (como resolución real).

Referencias

All kind of minds (2019, 13 de noviembre). https://allkindsofminds.org/

Benarós, S., Lipina, S.J., Segretin, M.S., Hermida, M.J. y Colombo, J.A. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de Neurología* 50 (03). https://doi.org/10.33588/rn.5003.2009191

Bisquerra, R. (2005). La educación emocional en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(3), 95-114. www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411927006

Corbetta, M. y Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. Nat Rev *Neurosci*, 3 (3), 201-215.

Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. Philosophical Library: New York.

De Alonso, C.M., Gallego, D.J.y Honey, P. (1997). *Los estilos de aprendizaje*. Ediciones Mensajero: Bilbao.

Dewey, J. (1993). *How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. D. C. Heath: Boston.

Ekman, P., Levenson, R.W. y Friesen, W.V. (1983). Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. Science 221 (4616): 1208–1210. DOI: 10.1126/science.6612338

Elcarte, N. y Rivero, S. (2010). *Conocer el cerebro para la excelencia en la educación*. Editorial Innobasque, Bizkaia.

Flórez, R. (2005). *Pedagogía del conocimiento*. McGraw-Hill: Bogotá.

Gagné, E.D. (1991). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*. Aprendizaje visor: Madrid.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. Harvard Press: Cambridge

Goleman, D. (2012). *Inteligencia emocional*. Bolsillo Zeta.

Gur, R. C. y Sackeim, H. A. (1979). Self-deception: a concept in search of a phenomenon. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(2), 147–169. https://doi.org/10.1037/0022-3514.37.2.147

James, W. (1884). What is an emotion? *Mind* 9:188-205. Oxford University Press on behalf of the Mind Association. https://www.jstor.org/stable/2246769?seq=1

Kandel, E., Schwartz, J. y Jessell, T. (2001). Principios de neurociencia. McGraw-Hill: España.

Klüver, H. y Bucy, P. C. (1937). 'Psychic blindness' and other symptoms following bilateral temporal lobectomy. *American Journal of Physiology*, 119, 352-353.

Labos, E., Slachevsky, A., Torralva, T., Fuentes, P. y Manes, F. (2018). Neuroanatomía funcional de las emociones. *Tratado de neuropsicología clínica* (2da Edición). Akadia: Buenos Aires.

Lazarus, R. S. (1982). Thoughts on the relations between emotion and cognition. *American Psychologist*, 37(9), 1019–1024. https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.9.1019

Ledoux, J. (1989). Cognitive-emotional interactions in the brain. *Cognition and Emotion*, 3:4, 267-289, DOI: 10.1080/02699938908412709

Levenson, R.W. (1994). Human emotion. A functional view. In P. Ekman & R.J. Davidson (Eds). *The nature of emotions: fundamental questions* (pp. 123-126). Oxford University Press: New York.

Levine, M. (2003). *Mentes diferentes, aprendizajes diferentes.* Ediciones Paidós: Barcelona.

Llinás, R. (2002). *El cerebro y el mito del yo*. Editorial Norma: Bogotá.

Lowenfeld, V. y Brittain, W. (1982). *Creative and mental growth*. Macmillan Publishing: Nueva York.

MacLean, P. D. (1990). *The triune brain in evolution: role in paleocerebral functions*. Plenum Press: Nueva York.

Marina, J. (2017, marzo 28). Neurociencia y educación. *En Alma, corazón, vida / Educación.* https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/educacion/2017-03-28/neurociencia-y-educacion_1356074/

Marsh, A. (2007). Deficits in facial affect recognition among antisocial populations: a meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. doi:10.1016/j.neubiorev.2007.08.003

Mayberg, H. S., Lozano, A.M., Voon, V., McNeely, H.E., Seminowicz, D., Hamani, C., Schwalb, J.M. y Kennedy, S.H. (2005). Deep brain stimulation for treatmentresistant depression [Electronic Version]. *Neuron*, 45, 651-660. http://focus.psychiatryonline.org/cgi/content/full/6/1/143

Mills, C. K. (1912). The cortical representation of emotion, with a discussion of some points in the general nervous system mechanism of expression in its relation to organic nervous disease and insanity [electronic version]. *Proceedings of the American Medico-Psychological Association*, 19, 297-300. http://www.archive.org/details/proceedingsofann19ameruoft

Miller, E. K. (2000). The prefrontal cortex and cognitive control. *Nat Rev Neurosci*, 1 (1), 59-65.

Miller, E. K. y Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annu Rev Neurosci*, 24, 167-202.

Monereo, C. y Clariana, M. (2003). *Profesores y alumnos estratégicos*. Pascal S.A.: Madrid.

Papez, J. W. (1937). A proposed mechanism of emotion. *Archives of Neurology & Psychiatry*, 38, 725–743. https://doi.org/10.1001/archneurpsyc.1937.02260220069003

Piaget, J. (1961). *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de Cultura Económica: México.

Piaget, J. (1965). *La construcción de lo real en el niño*. Proteo: Buenos Aires.

Piaget, J. (1969). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Aguilar: Madrid.

Piaget, J. y Bärbel, I. (1972). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Paidós: Buenos Aires.

Piaget, J. (1972). *El juicio y el razonamiento en el niño*. La Lectura: Madrid.

Piaget, J. (1975). *Introducción a la epistemología genética. T1: El pensamiento matemático. T2: El pensamiento físico. T 3: El pensamiento biológico, el pensamiento psicológico y el pensamiento sociológico.* Paidós: Buenos Aires.

Piaget, J. (2001). *Inteligencia y afectividad*. AIQUE: Buenos Aires.

Picardo, O., Miranda, A., Escobar, J. y Oliva, H. (2018). *Pedagogía y didáctica del autismo*. UFG editores: San Salvador.

Price, C. (2018). Interoceptive awareness skills for emotion regulation: theory and approach of mindful awareness in body-oriented therapy (MABT). *Frontiers in Psychology*. doi:10.3389/fpsyg.2018.00798.

Prinze, J. (2004). *Gut reactions: a perceptual theory of emotion*. Oxford University Press.

Q.E.D. Foundation (2019, 13 de noviembre). https://www.qedfoundation.org/

Salovey, P. y Mayer, J.D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, 185-211.

Schachter, S. y Singer, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69, 379-399.

Schenberg, L., Bittencourt, A., Murari, E. y Vargas, L. (2001). Modeling panic attacks. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25, 647-659.

Squire, L.R. (1992). Memory and the hippocampus: a synthesis from findings with rats, monkeys and humans. *Psychol Rev*, 99, pp.195-231.

Tabernero, M. (2011). Reconocimiento facial de emociones básicas y complejas en una población de pacientes con demencia frontotemporal variante frontal. *Anuario de Investigaciones*, vol.18: Buenos Aires.

Torres, A. (2016, julio 18). El cerebro necesita emocionarse para aprender. En *El País*. https://elpais.com/economia/2016/07/17/actualidad/1468776267_359871.html

Wegrzyn, M., Vogt, M. (2017). Mapping the emotional face. How individual face parts contribute to successful emotion recognition. *PMID* 28493921. doi:10.1371/journal.pone.0177239.

Yerkes, R.M. (1908). The dancing mouse. The Macmillan Company: New York.

Young, J. (2020, septiembre 1). Howard Gardner on his theory of Multiple Intelligences and lessons for COVID-19 era. En *EdSurge*. https://www.edsurge.com/news/2020-09-01-howard-gardner-on-his-theory-of-multiple-intelligences-and-lessons-for-covid-19-era

Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: preferences need no inferences. *American Psychologist*, 35(2), 151–175. https://doi.org/10.1037/0003-066X.35.2.151

Segunda edición

La curva del aprendizaje

UN ENFOQUE NEUROEVOLUTIVO Y NEUROCIENTÍFICO

"Como Oscar y Ana María explican, los elementos que definen el modo de ser y de aprender en un niño incluyen factores culturales y sociales, su vida familiar, amistades, su salud física y mental, niveles de estrés, emociones, la experiencia educativa y su relación con el educador, entre otros. Las causas de un problema de aprendizaje pueden ser identificadas y abordadas para atenderlo; no se debe subestimar la resiliencia de la mente (...) El libro nos presenta la Curva Pediátrica Progresiva de Aprendizaje (CPPA), un modelo de valoración interdisciplinaria para detectar las debilidades, así como las habilidades mentales de un estudiante. Como bien explican los autores, todos tenemos puntos fuertes y puntos débiles en cuanto al proceso de aprendizaje. El objetivo de su modelo es trabajar en equipo para comprender y potenciar las fortalezas y mejorar sus áreas de debilidad".

Danielle Strickland
Iteso, Universidad Jesuita de Guadalajara, México

ISBN 978-99923-47-97-3

UFG-Editores
UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA