

NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN: UNA APROXIMACIÓN INTERDISCIPLINAR

Nieves Maya Elcarte

Directora del Colegio Carmelitas (Vitoria)

Santiago Rivero Rodrigo

Vicepresidente Comité de Gestión del Conocimiento de la AEC

1. LA NEUROCIENCIA, UNA FUENTE COMPLEMENTARIA DE CONOCIMIENTOS PARA ABORDAR LAS CUESTIONES RELACIONADAS CON LAS PERSONAS.

Un hecho que puede llamar la atención es la intensificación del interés social por los hallazgos de la neurociencia y por su aplicación a diversos campos del conocimiento hasta ahora desvinculados de ella. Esta ciencia está desbordando los límites de su ámbito tradicional, que era la medicina y la corrección de deficiencias y disfunciones de tipo cerebral y mental, apelándose a ella en otras áreas de conocimiento con las que, hasta hace no mucho, no había existido casi ninguna forma de relación.

Este fenómeno se debe a la divulgación de la evidencia de que somos como somos y nos comportamos como lo hacemos porque nuestro cerebro es como es y funciona como funciona. Por ello, hay cada vez más personas convencidas de que en el conocimiento del cerebro pueden estar las claves para maximizar nuestro recurso más valioso, que es nuestro potencial intelectual.

La divulgación de ciertos descubrimientos y de técnicas para el estudio del funcionamiento del cerebro han incrementado el interés por la neurociencia de muchas personas pertenecientes a colectivos distintos del de la medicina. Como ejemplos de descubrimientos interesantes destacan cuestiones tales como la relativa a las *inteligencias múltiples* (Howard Gardner¹); la *plasticidad cerebral* (Colin Blakemore); las *neuronas espejo* (Giacomo Rizzolatti¹); la *propuesta de posibles explicaciones al fenómeno de la sinestesia*² (aún por confirmar); o la demostración de la frecuente *prevalencia de las emociones sobre los procesos racionales*. Entre las técnicas que han contribuido a revelar cómo funciona el cerebro vivo están las relativas a la obtención de las neuroimágenes funcionales, como la *PET*³, o la *IMRf*⁴, además de la *EEG*⁵ o la *MEG*⁶, las cuales permiten obtener información gráfica que pone de manifiesto que partes del cerebro intervienen en determinadas actividades mentales. Además, existe una intensa actividad investigadora en varios campos del cerebro a nivel molecular, celular, de estructuras de especial interés en el proceso de la información (como las columnas neurocorticales) o de las grandes áreas que se ocupan de funciones concretas, como pueden ser la audición, el lenguaje, la visión, las habilidades ejecutivas o las respuestas emocionales, por citar algunas a modo de ejemplo.

¹ Premio Príncipe de Asturias en 2011

² La sinestesia es un fenómeno de percepción multisensorial (efecto de la activación simultánea de varios sentidos como resultado de un único estímulo). Ramachandran plantea una posible explicación basada en la estructura del cerebro, que parece muy plausible.

³ PET = Tomografía mediante Emisión de Positrones.

⁴ IMRf = Obtención de Imágenes funcionales mediante Resonancia Magnética

⁵ EEG = Electroencefalografía

⁶ MEG = Magnetoencefalografía

La neurociencia invade muchas otras áreas de conocimientos. La neuroeconomía⁷ y los procesos de decisión, el neuro marketing⁸, la neuroética, la neuropsicología del comportamiento, neuroestética, la neurociencia aplicada a la práctica jurídica, neurogastronomía y por supuesto, la neuroeducación (o educación informada por la neurociencia) son algunos de los ejemplos más conocidos.

2. LO QUE PUEDE APORTAR LA NEUROCIENCIA A LA EDUCACIÓN

La educación está estrechamente vinculada a los procesos de enseñar/aprender; en realidad, en la práctica totalidad de los casos, la enseñanza y el aprendizaje pueden verse como dos caras de una misma moneda.

Por otra parte, no debe atribuirse a la acción de enseñar el significado reduccionista, que consistiría en considerar que su finalidad es exclusivamente la transmisión de conocimientos. La enseñanza, en distintos ámbitos como son la familia, la escuela, la universidad, la empresa o cualquier faceta de la sociedad, debe entenderse como algo más próximo al concepto de educación, que incluiría, además de la citada transmisión de conocimientos, el desarrollo de otros aspectos relacionados con las facultades mentales de diversa naturaleza y la adquisición de valores y hábitos.

Para enseñar bien, es preciso comprender en qué consiste el aprendizaje y saber cómo aprende el cerebro. Esto supone conocer y entender qué estructuras intervienen en el aprendizaje, qué funciones realizan, qué se requiere para su buen funcionamiento, cómo interactúan unas con otras, así como el modo en que se activan y estimulan. En base al conocimiento de los mecanismos cerebrales y de los factores que intervienen en ellos, se pueden establecer las prácticas que faciliten un mejor y más eficiente aprendizaje.

3. LA NEUROCIENCIA APLICADA A LA EDUCACIÓN

Tomamos como punto de partida las premisas de que el cerebro se puede educar y que hay que educar teniendo en cuenta el cerebro. Es decir, los profesionales de la educación debemos hacer que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea compatible con el cerebro; sólo de esta manera podremos tratar al alumno de acuerdo con sus facultades y formas de aprender y podremos alcanzar los objetivos educativos pretendidos.

El cerebro humano tiene a los cinco años de edad, diseñadas todas las herramientas básicas, es decir, su infraestructura para poder funcionar toda la vida. Por este motivo, es especialmente importante una adecuada intervención, en ocasiones no sólo educativa, en estos primeros años. La finalidad última del cerebro es lograr la supervivencia del individuo y su bienestar, por lo que tenemos que tener bien cubiertas las necesidades básicas primarias para poder intervenir en aspectos más relacionados con el aprendizaje escolar.

3.1. Fisiología del cerebro y funcionamiento

Además, debemos recordar que la maduración del cerebro (que depende de su mielinización: recubrimiento de mielina de los axones de las neuronas) no es uniforme en todas sus áreas sino que se produce desde el hemisferio derecho hacia el izquierdo y desde la zona posterior a la anterior. Y, aunque, utilizamos todo el cerebro, hay que tener en cuenta este desarrollo progresivo para lograr que

⁷ La “neuroeconomía” se refiere fundamentalmente a los procesos mentales que determinan nuestra toma de decisiones; procesos que, por cierto, parecen ser bastante distintos de lo que suponemos.

⁸ En el campo de las organizaciones empresariales también se han producido reacciones de interés. Por ejemplo, la OECD publicó en el año 2002 un estudio titulado: “Understanding the Brain, towards a New Learning Science”, que fue seguido de otro publicado en 2007 y titulado “Understanding of Brain. The Birth of a new Learning Science”.

los aprendizajes sean eficaces y eficientes. Por ejemplo, una persona aprenderá mucho antes todo lo relacionado con el sentido de la vista (que se localiza en la zona occipital del cerebro) que todo lo relacionado con la responsabilidad o las normas (que se localiza en la parte frontal).

En la estructura del cerebro podemos encontrar diferentes partes: la corteza con sus cuatro lóbulos: frontal, occipital, temporal y parietal; dos hemisferios: derecho e izquierdo; un sistema límbico encargado de regular todos los procesos emocionales, un cuerpo calloso encargado de comunicar los dos hemisferios, ... No obstante, el cerebro actúa como una unidad totalmente coordinada en la que hay una fluida comunicación a través de las neuronas.

La neurona es la unidad funcional del Sistema Nervioso (existen 100.000 millones en el momento del nacimiento) y la comunicación entre ellas (sinapsis) hace posible la transmisión de la información y su interpretación en el cerebro. El aprendizaje, fisiológicamente hablando, es precisamente esto: la sinapsis de neuronas. La educación trata de fortalecer aquellas que considera imprescindibles para la vida o para posteriores aprendizajes.

En el ser humano se estima que existen entre 100 y 500 trillones de sinapsis. Y, como evidencia de la importancia de estimular bien los aprendizajes en los primeros años de vida, podemos añadir que el número de sinapsis que realiza un niño hasta los dos años es de un millón por segundo.

Asimismo, no podemos olvidar en educación (y en la vida) otra característica de nuestro cerebro que es la plasticidad, es decir, la capacidad que tiene el cerebro para "reinventarse", "reprogramarse", "regenerarse" ... cuando hay algo de su estructura que falla. Puede existir una plasticidad neuronal cuando unas neuronas sustituyen a otras para poder llevar a cabo determinados aprendizajes con nuevas sinapsis, cuando se da una regeneración de axones (parte de la neurona), o cuando se produce una neurogénesis (nacimiento de nuevas neuronas). También se puede hablar de una plasticidad cerebral cuando el tamaño de las áreas cerebrales y su densidad sináptica varía como fruto de los aprendizajes o cuando una parte del cerebro asume funciones que le corresponderían a otra zona (por ejemplo, los invidentes que especializan la zona occipital del cerebro destinada a la visión, a mejorar la percepción de estímulos de otros sentidos como el tacto).

También debemos mencionar la funcionalidad de las llamadas neuronas espejo que permiten que el cerebro se active y aprenda no sólo cuando realiza o se experimenta una acción en primera persona, sino también cuando piensa en ella, cuando se recuerda, cuando se contempla o cuando se la imagina. El potencial que supone esta capacidad para lograr buenos aprendizajes es inmenso y a tener muy en cuenta cuando se diseñan metodologías de aprendizaje.

3.2. Grandes períodos educativos

En educación es muy importante conocer el desarrollo temporal de las estructuras del cerebro, tal y como se ha apuntado más arriba. Es lo que técnicamente se conoce con el nombre de períodos críticos y sensibles, en ellos están abiertas unas ventanas sensoriales que permiten llevar a cabo los aprendizajes de manera que se utilicen las estrategias más adecuadas para su recuperación, que sean más difíciles de erradicar los buenos hábitos y que suponga menos actividad neuronal, es decir, un funcionamiento cerebral más eficiente.

Teniendo esto en cuenta podemos hablar de tres grandes períodos educativos:

- El período de 0-3 años: Es fundamental, importante para desarrollar herramientas básicas de aprendizaje mediante una estimulación temprana, que no pretende especializar al cerebro sino darle la infraestructura idónea para poder realizar aprendizajes posteriores. En este período es muy importante la comunicación no verbal y emocional hasta que se llegue al lenguaje comprensivo y hablado.

- El período de 4-11 años: Constituye una etapa de armonización del desarrollo global, de asentamiento de estructuras que requiere una enseñanza precisa, organizada y sistemática. Es muy importante una selección de contenidos de aprendizaje que sirvan como base para poder realizar con éxito los de etapas posteriores.
- El período de 12-16 años: Incluso podríamos hablar de hasta bien entrada la veintena. Es el momento de establecer una conexión fluida entre las diferentes áreas cerebrales. Se va a producir el desarrollo de las funciones cognitivas superiores y de adaptabilidad social y ética. Se evidencia una necesidad de que los procesos educativos sean reglados y sistemáticos. Es un cerebro preparado para la abstracción.

3.3. El aprendizaje

Por todo lo expuesto hasta ahora, es claro que el cerebro es un órgano que lo que mejor hace es aprender y que el aprendizaje, a su vez, modifica el cerebro. Hay una serie de elementos, de capacidades que intervienen en el aprendizaje y que se van a desarrollar a continuación.

Es evidente, sólo tenemos que acudir a nuestra propia experiencia, que el aprendizaje necesita tiempo para llevarse a cabo, que para que sea más eficaz, es decir, para evitar interferencias y pseudoaprendizajes debe alternarse con períodos de no-aprendizaje, de descanso o de cambio de actividad, es algo que hemos experimentado todos. Esta es una realidad que se debe tener en cuenta en la planificación de las actividades de aprendizaje en la escuela.

Además, llevar a cabo una buena programación del aprendizaje supone tener en cuenta la continua conexión entre las áreas cerebrales corticales (más racionales) y las áreas más emocionales, localizadas en el sistema límbico. Es decir, la motivación, como su nombre indica, es el motor del aprendizaje: todos los procesos cognitivos tienen una base emocional. Trabajando las emociones se progresa en el aprendizaje de lo más racional. Es necesario buscar un equilibrio entre la razón y la pasión, no sólo en la escuela sino también en la vida.

La motivación, por lo tanto, es esencial para poder aprender. Esto supone romper con antiguos clichés educativos que nos llevaban a obviarla o a no gestionarla adecuadamente. Por ejemplo, es importante que no se asocie el error al fracaso, que no se produzca un estrés o un miedo excesivo ante diferentes situaciones educativas, puesto que en tal caso se produce una hormona, el cortisol, que bloquea el hipocampo que es la parte del cerebro donde se localiza la memoria y se produce la génesis de nuevas neuronas. Se impediría llevar a cabo nuevos aprendizajes o el recuerdo de los ya adquiridos. Cierta nivel de ansiedad favorece la adquisición de nuevos conocimientos o el recuerdo de los mismos, pero en exceso los impide.

Otro factor que hay que tener en cuenta es la atención: no se puede aprender nada de forma consciente si antes no se ha atendido. En los procesos escolares y educativos debemos poner en práctica lo que la neurociencia y la psicología nos han dado a conocer de ella: es limitada (curva de atención), es focal (selectiva), es cíclica, requiere un gran gasto de energía y, en la medida que disminuye, aumenta la fatiga y se incrementan los errores. Las Leyes de la Gestalt nos dan pautas de cómo se puede captar la atención de los educandos, atendiendo a la presentación física de los estímulos.

La memoria: no hay aprendizaje sin memoria. Durante las últimas décadas del siglo anterior, la memoria ha sido menospreciada en la educación y, sin embargo, es la gran aliada. Hay diferentes tipos de memoria según su criterio de clasificación; si atendemos al tipo de recuerdo podemos distinguir la explícita (episódica y semántica) y la implícita, (motora, de hábitos, habilidades); atendiendo a la duración del recuerdo se clasifican en memoria a corto plazo, a largo plazo y memoria de trabajo. La

ruta de la memoria es larga y en ella intervienen la mayoría de las áreas cerebrales, puesto que la memoria es la encargada del aprendizaje y de la recuperación de todo lo aprendido (el recuerdo).

3.4. Pautas para mejorar el funcionamiento del cerebro

Existen cinco aspectos fundamentales que pueden favorecer el cuidado y el funcionamiento del cerebro y, por lo tanto, su capacidad de aprender:

- Tiempo para aprender: Ya se ha comentado que es necesario el tiempo para que se graben y se asienten los aprendizajes. Este tiempo incluye el descanso y el sueño:
 - El descanso: Anteriormente se ha comentado que es necesario el tiempo para que se asiente un aprendizaje. El cambio de actividad y sobre todo un descanso que respete la curva de la atención evitará interferencias de nuevas sinapsis y, por lo tanto, pseudoaprendizajes.
 - Dormir: Es la mejor forma de consolidar un aprendizaje, ya que durante este tiempo no se perciben estímulos del mundo exterior que puedan interferir en ello. Además se regeneran neuronas y se mantienen las sinapsis ya existentes. Es muy importante que durante la niñez y el período escolar se respete el ciclo circadiano (vigilia-sueño) y el número de horas de sueño (entre 9-11 horas según la edad).
- Ejercicio físico: Provoca un incremento de la cantidad de oxígeno en sangre (necesario para aprender), mejora el estado de ánimo y evita el estrés, por lo que influye de forma positiva en la motivación. Es conveniente introducir movimiento antes y después de realizar un aprendizaje.
- Ejercicio mental: Mantener la actividad cerebral y evitar su deterioro puede pasar por llevar a cabo una actividad intelectual provocada por una estimulación adecuada que tenga en cuenta diferentes actividades (música, idiomas, juegos que estimulen la cognición...), en diferentes entornos (viajes, culturas diversas), etc.
- Alimentación: El cerebro, aunque supone el 2% del cuerpo, gasta el 20% de su energía, consumiendo la quinta parte de la demanda de oxígeno. Para mantener una actividad adecuada es necesaria una dieta rica en agua (el cerebro necesita entre 8-10 vasos de agua al día), proteínas, glucosa y ácidos grasos. En general, alimentos que favorezcan la alerta durante el día y el descanso por la noche.
- Equilibrio ambiental: Familiar y escolar. Procurar un entorno agradable, sin graves conflictos, enriquecido y estimulante. Todo ello puede provocar que los genes se expresen o no y, por lo tanto, influir en la capacidad de aprendizaje de la persona.

3.5. ¿Qué recordamos de lo que aprendemos? ¿Cómo podemos enseñar mejor?

Podemos concluir este apartado asegurando que recordamos sobre todo aquello que nos produce una emoción, satisfacción, sorpresa o nos ha permitido solucionar un problema.

No debemos olvidar que para llevar a cabo un nuevo aprendizaje es mejor basarlo en lo ya conocido (zona de desarrollo próximo), puesto que resultará más fácil hacerlo y quedará mejor grabado en la memoria.

Tenemos que tener presente que nuestra capacidad de aprendizaje nuevo es limitada y que se necesitan horas, días y hasta años para consolidarlo.

Alertar de que se va a enseñar algo nuevo, llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la experiencia, en la repetición, en la imitación o en el modelaje lo va a hacer mucho más eficaz: se va a aprender más y mejor.

Nuestro cerebro es un órgano del recuerdo lanzado hacia el futuro. Educar es cambiar el cerebro cada día. Esto supone una gran responsabilidad: programar los currículos y las tareas para garantizar el cambio más adecuado.

4. EL PERFIL DE COMPETENCIAS DE LOS EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD Y LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA.

Por lo que respecta al perfil de conocimientos disponibles por quienes finalizan sus estudios universitarios, se considera que disponen de una base suficiente para iniciar su carrera profesional, que deberá complementarse con otros conocimientos especializados adicionales, los cuales normalmente se encontrarán en la empresa a la que se incorporen y que se habrán de transmitir a los nuevos profesionales que vayan integrándose en ella. El conocimiento de cómo aprende el cerebro facilitará esta transmisión, que habrá de realizarse teniendo presente que quien recibe los conocimientos deberá estar en condiciones de aplicarlos.

Otra cuestión es la que se refiere a las capacidades ejecutivas y otras facultades mentales, distintas de los conocimientos, y que habitualmente son necesarias para el correcto funcionamiento en una organización, como pueden ser la comunicación, la gestión de personas, el liderazgo, la creatividad, la planificación o la facilidad para la resolución de problemas, sin las cuales el conocimiento puede resultar inoperante. Normalmente, los responsables de las empresas se quejan de que los egresados de las instituciones docentes no están suficientemente preparados en estas cuestiones.

Puede aducirse que estas capacidades complementarias no son objeto de los programas de formación, sino que se adquieren con la experiencia. Esta afirmación es muy cuestionable. Todas las facultades intelectuales pueden desarrollarse con la experiencia, desde luego; pero también es cierto que todas las habilidades mentales pueden entrenarse y desarrollarse más eficazmente mediante los programas adecuados.

5. APROVECHAR LA PLASTICIDAD DEL CEREBRO EJECUTIVO CUANDO AÚN SE ESTÁ A TIEMPO.

Se da la circunstancia de que el lóbulo frontal del cerebro, que es donde residen varias de las facultades antes mencionadas⁹, está bastante desarrollado para la edad de alrededor de los dieciséis a dieciocho años y no termina su maduración hasta bien entrada la veintena. Es decir, que la etapa final de maduración de dicho módulo coincide en buena medida con la estancia de los alumnos en la universidad. No parece aventurado suponer que durante esta fase, en la que el citado lóbulo no ha terminado aún su desarrollo, aquél conservará la suficiente plasticidad para adquirir las facultades que se han señalado en el punto precedente.

Teniendo esto presente, se entiende que los programas universitarios, además de estar diseñados para proporcionar a los estudiantes una serie de conocimientos, deberían incluir las actuaciones precisas para facilitar a los egresados el perfil de competencias que les permita abordar, con un buen nivel de capacitación, las funciones a las que habrán de atender una vez que se incorporen a su actividad profesional. Estas actuaciones deberían prestar especial atención a las capacidades ejecutivas.

Tal vez un ejemplo ayude a visualizar la cuestión sobre la que se pretende llamar la atención. Refiriéndonos al entrenamiento para la resolución de problemas, en el contexto universitario se suelen facilitar a los alumnos todos los datos precisos para la obtención de la solución correcta, que por lo

⁹ Es especial, son particularmente interesantes, pensando en el desarrollo de funciones profesionales en una organización: las capacidades ejecutivas, la capacidad de planificación, el autocontrol e inhibición de las reacciones de tipo emocional y la capacidad de resolución de problemas. Estas capacidades son varias de las que podrían considerarse como “ingredientes del talento”.

general es única. Sin embargo, en la vida real no se dispone casi nunca de toda la información con la que sería deseable contar, ni las soluciones suelen ser únicas, frecuentemente es preciso decidir en condiciones de incertidumbre y no siempre se dispone de los recursos idóneos, además de que las consecuencias de las soluciones que se apliquen pueden implicar consecuencias que muchas veces serán mucho más graves que el hecho de aprobar o no un examen. Es decir, hay una notable diferencia entre los ejercicios de resolución de problemas que constituyen la base para el entrenamiento de los estudiantes y la práctica real a la que habrán de enfrentarse a partir del momento en que inicien su andadura como profesionales.

Si se opta por confiar el desarrollo de las facultades adicionales del conocimiento al resultado de la experiencia, puede que ello implique dos problemas. Uno de ellos sería que, al iniciarse este proceso más tarde, la plasticidad de los lóbulos frontales haya disminuido y que por tanto, la facilidad para adquirir las facultades señaladas sea inferior. Aunque ésto no es más que una conjetura, podría ser lo que efectivamente ocurre, y al menos no debería desdeñarse esta idea en tanto no se compruebe qué sucede realmente con el proceso de desarrollo de dichas facultades y capacidades. El segundo de los problemas se refiere a la circunstancia de que la productividad de los jóvenes profesionales no alcanzará su potencial hasta que adquieran, al menos en un grado suficiente, las capacidades indicadas, lo cual puede requerir un tiempo no despreciable, especialmente si se confía su desarrollo exclusivamente al resultado de la experiencia, sobre todo si se trata de una experiencia “no programada”.

6. PRESENTE Y FUTURO. DEL CONOCIMIENTO A LOS PROCEDIMIENTOS, DESDE UN ENFOQUE PLURIDISCIPLINAR

En estos momentos existen varias iniciativas que ponen de manifiesto el interés que diversas instituciones docentes ven en los descubrimientos de la Neurociencia, como fuente de inspiración para el diseño de buenas prácticas dirigidas a mejorar la eficiencia de las actividades educativas. Pueden citarse, por ejemplo, el programa Mind, Brain and Education, de la Harvard Graduate School of Education, de carácter multidisciplinar, que abarca campos como los de la neurociencia, la genética, la psicología cognitiva y la educación; el Centre for Neuroscience in Education, de la Universidad de Cambridge; la Johns Hopkins School of Education, cuya colaboración con School of Medicine, el Kennedy-Krieger Institute y el Brain Science Institute constituye un buen ejemplo de cómo pueden llevarse a cabo proyectos multidisciplinarios entre instituciones dedicadas a la docencia y otras del campo de la medicina o de las ciencias del cerebro; el UCL, de Londres, entre cuyas múltiples actividades de investigación, las que tienen una mayor relación con la que nos ocupa serían las relacionadas con la neurociencia cognitiva, la neurociencia computacional y la neurociencia de sistemas. Por lo que respecta a asociaciones, una de las más directamente relacionadas con la neuroeducación es IMBES (International Mind, Brain and Education Society). Estas son solamente unas pocas de las iniciativas, respaldadas por instituciones de gran solvencia, que tienen relación con la aplicación de la neurociencia a la educación¹⁰.

En general, los profesionales de la educación se interesan por los hallazgos relativos al funcionamiento del cerebro, en especial en lo referente a la cognición y a diversos aspectos del comportamiento, tales como la incidencia de las respuestas de tipo emocional y el modo en que impactan en el aprendizaje y en el comportamiento social. No obstante, son todavía una minoría las instituciones dedicadas a la enseñanza cuyas prácticas docentes están informadas por la neurociencia (salvo en algunos temas concretos, como la teoría de las inteligencias múltiples, de Howard Gardner, que ha suscitado un notable interés y que está siendo tenida en cuenta en los planteamientos educativos de bastantes centros).

¹⁰ Para una relación más completa puede consultarse la publicación “conocer el cerebro para la excelencia en la educación” (N. Maya y S. Rivero; Dirección Científica, F. Rubia). Editado por Innobasque, Nov. 2010.

En síntesis, como factores positivos habría que señalar que entre los hallazgos a los que ha dado lugar la Neurociencia hasta el momento presente, hay varios que pueden ser aplicados provechosamente a las tareas educativas; que existe un interés bastante generalizado entre el personal docente por estas cuestiones y que varias universidades de incuestionable prestigio están desarrollando programas educativos con unas bases científicas, en lo que atañe al funcionamiento del cerebro. Igualmente, son dignas de mención algunas asociaciones que focalizan su atención en los aspectos de la educación relacionados con el funcionamiento de la mente y el cerebro; entre ellas, las que se han citado en este mismo apartado.

Como principal aspecto negativo habría que destacar que aún no existen una conexión y una comunicación fluidas entre los mundos de la Neurociencia y la Educación. Con vistas al futuro, debería pensarse en establecer foros en los que estuviesen presentes tanto docentes como neurocientíficos, así como cauces de comunicación entre estos dos colectivos. De especial interés sería la promoción de “Escuelas de Investigación” (con un enfoque análogo al de los “Hospitales de Investigación”), tal como se propugna desde IMBES. Una iniciativa que se aproxima a esta idea es el “Junior Lab”, instalado en el Colegio Carmelitas, de Vitoria, por iniciativa conjunta de este colegio y el centro de investigación BCBL¹¹, donde ya están desarrollándose varios proyectos de investigación de los que se esperan resultados que resultarán de provecho para la comunidad educadora.

Considerando la educación desde la perspectiva del “Longlife Learning”, dos grandes etapas que siguen al periodo escolar son la *universitaria* y la correspondiente a la *actividad profesional*, esta última ejercida en la mayor parte de los casos en el seno de una organización.

Durante la etapa universitaria y dentro de nuestro entorno, no se ha venido prestando demasiada atención al desarrollo de las facultades complementarias de los conocimientos, y en particular las de naturaleza ejecutiva, tal como se ha señalado en el punto 5; tal vez los enfoques recogidos en el proceso de Bolonia puedan contribuir a subsanar estas lagunas, pero ésta es una cuestión que está por ver y no exenta de escollos, como puede ser la falta de competencias por parte del profesorado universitario para activar las facultades ejecutivas de los alumnos.

Finalmente, en lo tocante a la empresa, la situación es peculiar: por una parte, se tiene conciencia, por lo general, de la importancia de una serie de cuestiones como la adquisición y el dominio de nuevos conocimientos, la resolución de problemas, la creatividad, el liderazgo, la comunicación, el trabajo en equipo, la motivación, las habilidades emocionales, etc. Sin embargo, el estamento directivo de las empresas no parece tener presente que detrás de todo ello están las diversas estructuras cerebrales y el funcionamiento de éstas. Muchos de los aspectos citados coinciden o están estrechamente relacionados con las distintas facetas de la educación, antes expuestas. En ciertas áreas temáticas, como pueden ser las referentes a las distintas capacidades ejecutivas, a la comunicación o al trabajo en equipo, sería interesante desarrollar las técnicas y métodos realmente eficientes, partiendo de las bases científicas que ofrece la neurociencia, con el fin de contar con los instrumentos que redundarían en unas mejores competencias. Para ello se precisaría, en primer lugar, la sensibilización de las empresas acerca de las ventajas que ello les reportaría, como paso previo necesario para plantear y acometer los correspondientes proyectos de I+D, que deberían abordarse desde una visión global derivada de la intervención de equipos multidisciplinares formados, al menos, por neurocientíficos, psicólogos, docentes, expertos en organización empresarial y gestores de las propias empresas.

Cuanto antes se aborden estas iniciativas, antes se dispondrá de instrumentos para contar con personas más competentes y para mejorar la productividad y la competitividad de nuestro tejido empresarial. Y dadas las circunstancias actuales, a lo anterior habría que añadir: *...y para salir de la crisis.*

¹¹ BCBL = Basque Centre on Cognition, Brain and Language