

---

# Le attività neurodidattiche

## *Definizione e disegno per una proposta in aula*

---

María Encarnación Carrillo-García<sup>1</sup> e Sergio Artés Caja<sup>2</sup>

### Sommario

Siamo davanti la necessità di migliorare la progettazione delle attività educative e la loro attuazione in classe in modo appropriato a come il cervello apprende. Questo articolo si propone di realizzare una revisione teorica degli aspetti rilevanti della neurodidattica e la progettazione di attività secondo i suoi postulati teorici, e di progettare un diagramma a matrice che faciliti la progettazione e l'analisi di attività neurodidattiche. In conclusione, viene presentata una matrice di tipo L a due dimensioni che permette un'analisi delle attività in classe secondo i due vettori definiti: neurodidattica e tassonomia rivista di Bloom. Come prospettiva di questa ricerca, ci si propone di progettare e implementare una batteria di attività educative in classe e di testare la loro efficacia.

### Parole chiave

Neurodidattica, Tassonomia, Attività, Classe.

---

<sup>1</sup> Profesora Contratada Doctora, Departamento de Didáctica de la lengua y la Literatura. Universidad de Murcia (Spain).

<sup>2</sup> Universidad de Murcia (Spain).

# Neurodidactic activities

## *Definition and design of a didactic proposal*

---

María Encarnación Carrillo-García<sup>1</sup> and Sergio Artés Caja<sup>2</sup>

### Abstract

Given the need to improve the design of educational activities and their implementation in the classroom in a way that is in line with how the brain learns. This article aims to carry out a theoretical review of the relevant aspects of neurodidactics and the design of activities in accordance with its theoretical postulates, and to design a matrix diagram that facilitates the design and analysis of neurodidactic activities. In conclusion, an L-type matrix with two dimensions is presented that allows for an analysis of classroom activities in accordance with the two defined vectors: neurodidactics and Bloom's revised Taxonomy. As a prospective of this research, it is proposed to design and implement a battery of educational classroom activities and to test their effectiveness.

### Keywords

Neurodidactics, Taxonomy, Activities, Classroom.

---

<sup>1</sup> Profesora Contratada Doctora, Departamento de Didáctica de la lengua y la Literatura. Universidad de Murcia (Spain).

<sup>2</sup> Universidad de Murcia (Spain).

## Introducción

Con el paso del tiempo, en el ámbito educativo se han ido investigando y desarrollando diversas metodologías y herramientas pedagógicas para optimizar el rendimiento del alumnado en las aulas. En este caso, la Neurodidáctica pretende acercar a las aulas los conocimientos que aporta la neurociencia, para que así los docentes conozcan cuales son las estrategias de intervención que mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta el nivel cognitivo y socioafectivo de cada uno de los discentes, ya que no todos aprenden y se desenvuelven en la misma línea en el ámbito académico, lo que deja entrever la necesidad de una enseñanza individualizada que se adapte al ritmo de aprendizaje de cada uno de ellos. De esta manera, se pretende enseñar a pensar a los alumnos, enseñar a ser críticos y creativos, dominando todas las áreas del cerebro y que el día de mañana sean personas reflexivas y que discriminen sus sentimientos.

El presente artículo tiene como objetivo realizar una revisión teórica de los postulados teóricos de la neurodidáctica con el fin de diseñar un diagrama matricial que posibilite diseñar actividades acordes a cómo aprende el cerebro basado en la Taxonomía revisada de Bloom.

## Las aportaciones de la neurodidáctica

La neurodidáctica es el modo de llevar a la práctica los avances y estudios de la neurociencia en el aula para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Forés y Ligoiz (2013) entienden la neurodidáctica como el conjunto de neurología y metodologías de aprendizaje unidas, poniendo las neurociencias al servicio de lo cotidiano. Es por ello que se entiende como un término reciente, en desarrollo, que tiene como objetivo proponer metodologías de aula que ayuden a conseguir el máximo rendimiento del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ibarrola (2013) explica que la neurodidáctica es introducida por Gerhard Friedrich y Gerhard Preiss en 1988, y explica que: «Supone aplicar en el aula los conocimientos sobre cómo funciona el cerebro integrados con la Psicología, la Sociología y la Medicina, con el fin de potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria del alumnado como una mejor forma de enseñar en el profesorado».

Forés y Ligoiz (2016) abogan por un concepto holístico de Neurodidáctica, contemplando a la persona en todas sus facetas para lograr una mayor globalidad y eficiencia en el aprendizaje a cualquier nivel (Carrillo-García y Martínez Ezquerro, 2018). A su vez, Ibarrola (2016) expone que «la misión de la Neurodidáctica sería orientar los conocimientos neurológicos hacia la didáctica y aplicarlos a los procesos de educación y formación humanas». Se pretende, por ello, enlazar los estudios de la Neurociencia en su ámbito científico con las pedagogías del

Siglo XXI que favorezcan un mayor rendimiento del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la adquisición de nuevos conocimientos y funciones cognitivas. En palabras de Gerhard Preiss, precursor de este concepto, esta disciplina parte de la capacidad humana e intenta encontrar las condiciones para que su desarrollo sea óptimo (Ibarrola, 2016)

Según Ibarrola (2016), existen cinco pilares confirmados experimentalmente donde se apoya la Neurodidáctica.

1. Aprender es divertido, aunque requiera esfuerzo.
2. Con frecuencia, el aprendizaje se realiza espontáneamente.
3. Los años previos a la adolescencia constituyen una fase particularmente favorable para el aprendizaje.
4. El aprendizaje también es un proceso emocional.
5. Un ambiente rico en estímulos facilita el aprendizaje.

De estos cinco pilares deducimos que el estilo de enseñanza desde un punto de vista neurodidáctico se potencia y enriquece si se favorece el aprendizaje lúdico, un aprendizaje fomentado por el aprendizaje mediante el descubrimiento, con múltiples recursos educativos multisensoriales que además involucren al alumnado de manera emocional. Es por ello que la neurodidáctica promueve la inclusión de las emociones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante un ambiente rico en estímulos para que el cerebro funcione de manera óptima.

A su vez, el concepto de «cooperación en el aula» es una forma de trabajo afín a los postulados neurodidácticos, pues mediante las dinámicas de cooperación se consigue que el alumnado ponga en juego las habilidades sociales necesarias para expresarse ante sus compañeros y comprender las opiniones diversas de ellos, así como entender la labor de los diferentes roles que se toman en el trabajo en grupos y mantener una actitud constructiva y motivadora en el grupo-clase.

Lázaro y Mateos (2018) concluyen que trabajar en compañía o en grupo produce un mayor rendimiento cerebral en el aprendizaje ante nuevos conceptos ya que: «nuestro cerebro aprende mejor en compañía de otros y que, por tanto, nuestro cerebro es social; por ello, en la medida en la que utilicemos metodologías activas y participativas, como el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en proyecto, no sólo fomenta las relaciones sociales, sino el nivel de atención en la tarea» (Lázaro y Mateos, 2018).

Guillén (2017) coincide con Lázaro y Mateos (2018) en cuanto a la idoneidad del trabajo cooperativo, incidiendo en su valor emocional, pues asevera que: «Hoy más que nunca el progreso requiere trabajar en equipo, saber comunicarse, empatizar, controlar los impulsos o establecer relaciones adecuadas [...] y para todo ello se necesita una buena educación emocional [...]. Este tipo de competencias emocionales y sociales no han de sustituir a las cognitivas, sino las ha de complementar».

La cooperación, en palabras de Guillén (2017): «Consiste en trabajar para alcanzar objetivos comunes. Pero no se restringe a una simple colaboración entre compañeros, porque cooperar añade ese componente emocional que hace que las relaciones entre miembros del grupo sean más cercanas y humanas, y no se limiten, únicamente a alcanzar los objetivos propuestos».

Por ello, se entiende el aprendizaje cooperativo como una «tutoría entre iguales», donde los compañeros que han entendido un concepto nuevo se lo explican a los que no lo han entendido porque ellos conocen las dificultades que han tenido en ese proceso, como expone Guillén (2017).

Esto deja entrever que aprender entre compañeros es una de las mejores formas de aprender en el aula a través de la educación social y emocional. Por último, hay que añadir que el aprendizaje cooperativo «se puede aplicar en cualquier tarea o materia, puede plantearse de modo formal o informal según las necesidades temporales de la actividad y, en definitiva, es una forma estupenda de atender la diversidad en el aula» (Guillén, 2017). A modo de ejemplo, decir que existen diferentes propuestas metodológicas que podemos implementar en el aula de corte colaborativo o cooperativo, entre ellas nos encontramos el aprendizaje basado en problemas, en proyectos y el aprendizaje-servicio. Si seguimos en la línea de la cooperación nos encontramos con el aprendizaje basado en el juego o gamificación. Ferrer, Planchart, Reina, Padrón, y Montero (2018) explican que este tipo de aprendizaje adopta mecánicas, instrucciones y componentes particulares de los juegos, aplicable en cualquier contexto organización. La gamificación trata sobre la creación de historias que incorporan elementos y mecánicas de los juegos haciendo que los alumnos sean los auténticos protagonistas de su aprendizaje (Guillén, 2017). Es una manera de llevar a cabo un proceso tan común como es el juego y que desde edades muy tempranas está presente en la vida de los niños, pero bajo un enfoque interdisciplinar y educativo que fomenta el uso de las tecnologías. Ripoll (2016) recomienda cuatro ingredientes básicos que debe tener un buen proceso de gamificación: el planteamiento de un objetivo a conseguir; una buena historia narrada que despertará la atención por parte de los alumnos; las dinámicas de trabajo en el desarrollo de la metodología y, por último, las mecánicas del juego (reglas, límites, feedbacks, rankings, niveles, etc.).

Operativizar la neurodidáctica conlleva planificar actividades de aula acordes a cómo aprende el cerebro, para ello el profesorado puede desarrollar estrategias docentes de corte neurodidáctico, donde lo cooperativo, lo lúdico y lo multisensorial.

## **Operativizar la neurodidáctica**

Un modelo teórico que nos puede ayudar a organizar las actividades de aula, a la vez que se trabaja de acuerdo a cómo aprende el cerebro es la Taxonomía

revisada de Bloom que, como indica Sousa (2002; 2019) sigue siendo una de las herramientas más útiles para impulsar a los estudiantes, particularmente a los menos avanzados, a niveles más elevados de pensamiento. En este diseño, Sousa (2002; 2019) destaca dos características esenciales, la primera que los niveles son cumulativos, es decir que cada nivel incluye los de menos complejidad; y la otra característica se refiere a que los tres niveles más bajos (conocimiento, comprensión y aplicación) describen un proceso de pensamiento convergente donde el alumnado recuerda y concentra los contenidos para aplicarlos a la resolución de un problema y los tres niveles superiores describen un pensamiento divergente, porque el procesamiento del alumno se traduce en nuevas percepciones y descubrimientos. Como se aprecia, el modelo revisado de Bloom recoge niveles que, gracias a ellos, enseñamos a pensar al alumnado, utilizando esos contenidos que se imparten en el aula de una manera constructivista para que, a raíz de ellos, se pueda seguir una jerarquía desde unos niveles inferiores de pensamiento hasta niveles superiores como la evaluación o la creación. Ya en estos niveles superiores fomentamos el análisis crítico o la creatividad, habilidades de mayor dificultad y que ayudan a un desarrollo integral del pensamiento en el aula, pues será necesario un nivel de esfuerzo mayor por parte del alumnado. A continuación, la tabla 1 representa los niveles de la Taxonomía de Bloom revisada basado en Sousa (2002; 2019), así como las diferentes tareas, definidas con los verbos de las acciones que el alumnado debe realizar según la propuesta educativa.

**Tabla 1**

Taxonomía de Bloom revisada. Fuente: Elaboración propia basado en Sousa (2002; 2019).

| Taxonomía de Bloom            |                   |                |                               |                |              |
|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|----------------|--------------|
| Pensamiento de orden inferior |                   |                | Pensamiento de orden superior |                |              |
| <i>Recordar</i>               | <i>Comprender</i> | <i>Aplicar</i> | <i>Analizar</i>               | <i>Evaluar</i> | <i>Crear</i> |
| localizar                     | esquematar        | dramatizar     | dividir                       | valorar        | verificar    |
| recolectar                    | relacionar        | cambiar        | resolver                      | defender       | ajustar      |
| recordar                      | comprender        | producir       | categorizar                   | estimar        | formular     |
| escribir                      | seguir            | completar      | inspeccionar                  | delimitar      | fabricar     |
| evocar                        | ver               | experimentar   | investigar                    | sopesar        | inventar     |
| memorizar                     | captar            | calcular       | prever                        | encuestar      | proponer     |
| identificar                   | anotar            | usar           | comparar                      | clasificar     | combinar     |
| reconocer                     | predecir          | asignar        | estimar                       | decidir        | conjeturar   |
| localizar                     | convertir         | ejecutar       | diferenciar                   | comprobar      | elaborar     |
| etiquetar                     | asociar           | traducir       | notificar                     | calcular       | preparar     |
| buscar                        | articular         | practicar      | debatir                       | criticar       | trazar       |
| definir                       | contrastar        | construir      | integrar                      | discutir       | idear        |
| citar                         | parafrasear       | implementar    | estudiar                      | juzgar         | diseñar      |
|                               | determinar        | examinar       |                               |                | componer     |
|                               | estimar           |                |                               |                |              |

Como indica Sousa (2002) «apenas se ha explorado el valor de la taxonomía como modelo para impulsar a todos los estudiantes a niveles más elevados de pensamiento», afirmación que en las aulas a día de hoy se puede comprobar que la mayoría de docentes, por miedo a probar técnicas que se salgan de lo cotidiano o bien por comodidad, no van más allá de la enseñanza conceptual incluso las editoriales de los libros de texto realizan las actividades en función de los verbos de pensamiento de orden inferior, para favorecer los contenidos conceptuales, pero los pensamientos de orden superior que son los que ayudan a pensar y construir el aprendizaje en el alumnado escasean en la elaboración de actividades. Sousa (2002; 2019) indica sobre la Taxonomía de Bloom que los seis niveles cubren todas las habilidades incluidas en los procesos cognitivos básicos, algo que pretende fomentar, como se vio anteriormente, la neuroeducación.

Como se ha podido comprobar con las afirmaciones anteriores, la Taxonomía de Bloom se puede considerar como una herramienta didáctica que tiene una escasa presencia en las aulas pero que ofrece un gran beneficio a nivel cognitivo si se trabaja a través de ella. El hecho de planificar las secuencias de aprendizaje a través de objetivos o acciones, ofrece al alumnado ir de lo fácil a lo difícil, estableciendo una jerarquía de habilidades que estimulen el aprendizaje en el aula y llevando a la práctica la competencia de «aprender a aprender», es decir, el alumnado se inicia en el aprendizaje y es capaz de continuar aprendiendo de manera eficaz y, sobre todo, autónoma. Como vemos, la Taxonomía de Bloom se acerca al concepto que Lev Vygotski llama *Zona de Desarrollo Próximo*, es decir, la distancia de lo que el niño sabe (pensamiento de orden inferior) hacia lo que se pretende que sepa con el maestro de guía (pensamiento de orden superior). Esta herramienta, como se observa, enseña a pensar, de forma progresiva y ayuda a crear redes neuronales cada vez más complejas, fomentando una metodología que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, como se ha comentado en el ámbito de la neurodidáctica, además de trabajar también los aspectos afectivos (emociones), sociales (habilidades y relaciones sociales) y críticos.

### **Las actividades neurodidácticas**

El objetivo de esta revisión teórica ha sido realizar una definición clara de las características que deben tener las actividades neurodidácticas con el fin de establecer una conexión óptima entre cómo aprende el cerebro y la manera en la que se enseñan y se trabajan los contenidos educativos en el aula. En una primera parte se han revisado las aportaciones de la neurodidáctica con el fin de potenciar el aprendizaje como son lo lúdico, lo emocional o lo multisensorial, y en una segunda parte se ha hecho un análisis de la Taxonomía revisada de Bloom con el fin de establecer un sistema jerárquico de actividades que favorezcan el

aprendizaje y que están a su vez relacionadas con la neurodidáctica, pues esta jerarquía de actividades está en consonancia con cómo aprende el cerebro.

El objetivo de este tercer apartado consiste en establecer un diagrama matricial tipo L (Gutierrez, 2010) que nos ayude a diseñar las actividades neurodidácticas para el aula, así como nos permite analizar propuestas de actividades con el fin de determinar si son neurodidácticas y en qué grado. Para su elaboración se establecen dos grupos de dimensiones que estarán establecidas en cada uno de los dos vectores. En el vector dispuesto en vertical se establece el segmento dedicado a la Taxonomía revisada de Bloom, donde quedan dispuestas las categorías de actividades de orden cognitivo inferior (recordar, comprender, aplicar) y las categorías de actividades de orden cognitivo superior (analizar, evaluar, crear), donde además se dispone un espacio en blanco para nombrar de manera específica la actividad a diseñar o a analizar. A su vez, en el vector dispuesto en horizontal queda establecido el segmento dedicado a la neurodidáctica, en el que se organizan los aspectos didácticos potenciadores del aprendizaje (aprendizaje cooperativo/colaborativo, enfoque lúdico, aprendizaje emocional, aprendizaje emocional).

**Tabla 2**

Diagrama matricial análisis de actividades neurodidácticas. Fuente: Elaboración propia.

| Neurodidáctica Taxonomía      |            | Aprendizaje cooperativo/ colaborativo | Enfoque lúdico | Aprendizaje emocional | Aprendizaje Multisensorial |
|-------------------------------|------------|---------------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|
| Pensamiento de orden inferior | Recordar   |                                       |                |                       |                            |
|                               | Comprender |                                       |                |                       |                            |
|                               | Aplicar    |                                       |                |                       |                            |
| Pensamiento de orden superior | Analizar   |                                       |                |                       |                            |
|                               | Evaluar    |                                       |                |                       |                            |
|                               | Crear      |                                       |                |                       |                            |

En concreto se observa que en las columnas en vertical de la izquierda se organizan las distintas actividades. Seguidamente, se hace alusión a los distintos verbos plasmados en la tabla 1, la cual corresponde a la *Taxonomía de Bloom*, herramienta que permite relacionar las actividades a través de una escala jerárquica desde las más fácil a las actividades más difíciles, contribuyendo así a la consecución de una serie de conceptos trabajados en estas actividades que darán paso a un nivel superior de trabajo. Es recomendable utilizar actividades de bajo nivel

de dificultad al principio de cada unidad de aprendizaje, puesto que el alumnado si comienza con un nivel de exigencia elevado, experimentará sensaciones como el bloqueo o la ansiedad, por lo que, debido a ello, y puede sentir desmotivación por no ver un progreso óptimo en sus logros. Los estudios basados en la neuroeducación exponen que aprender es divertido, aunque requiera esfuerzo y es por ello que a través de esta herramienta el esfuerzo es gradual y progresivo, consiguiendo así emociones positivas en el alumnado por conseguir logros y aprendizajes a su alcance. Además, cabe destacar que los pensamientos de orden superior (analizar, evaluar y crear) nos permiten realizar actividades centradas en el pensamiento crítico, la creatividad, la valoración, resolución de problemas, entre otras que favorecen el desarrollo integral en el alumnado.

En el vector horizontal, apoyándonos en las fuentes revisadas, se establecen los postulados teóricos afines a la neurodidáctica, en primer lugar, el *aprendizaje cooperativo* es una de las metodologías que propician una mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los postulados de la neuroeducación. Gracias a ella, el alumnado se apoyará mutuamente durante el desarrollo de las actividades, mostrando empatía, generosidad, ayudándose y, sobre todo, trabajando juntos. La creación de grupos permite que cada uno asuma un papel importante dentro de él, que pueda aportar y sentirse partícipe de los resultados que elabore el grupo. Además, lo que conseguimos con la cooperación en el aula, como indica Guillen (2017) es poner en marcha las neuronas espejo, las cuales unen la mente y lo emocional de manera que podemos entender a los demás y aprender de ellos. Esta metodología también desarrolla la *Teoría de la Mente* en el alumnado, la cual, siguiendo las palabras de Guillén (2017) permiten ver el mundo desde la perspectiva de otra persona, atribuyéndole intenciones, sentimientos y pensamientos, resultando imprescindible para comprender el comportamiento social. No olvidemos también la importancia de la ya mencionada «tutoría entre iguales», la ayuda mutua entre compañeros cuando uno de ellos que ha entendido la actividad, ayuda a otro que todavía no la ha entendido, favoreciendo además las habilidades sociales en el alumnado.

Continuando con la siguiente columna nos encontramos con el *enfoque lúdico* en las actividades, ya que la neurodidáctica habla sobre la importancia del aprendizaje basado en el juego o la gamificación. El juego es una actividad que desde edades tempranas se realiza con fines recreativos y sociales para el disfrute de todos los seres humano, método que integrado en el aula resulta imprescindible para el aprendizaje del alumnado (Forés, 2016; Forés y Ligioiz, 2013). El componente lúdico aporta una gran variedad de beneficios al aprendizaje del alumnado, ya que resulta placentero, estimula la curiosidad del alumnado, fomenta la creatividad, favorece la inteligencia emocional, la socialización entre los iguales, trabaja la autoconfianza, el autoconcepto, la autoestima y, sobre todo estimula y desarrolla la mente, el cuerpo y las habilidades socioemocionales. Además,

siguiendo las palabras de Guillén (2017), jugar representa una forma idónea de atender a la diversidad en el aula y de convertir al alumnado en protagonista activo de su propio aprendizaje, entrelazando así dos elementos cotidianos, la enseñanza y el juego.

La *inteligencia emocional*, por su parte, es el pilar fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje según la neurodidáctica, ya que, si hay emoción, hay aprendizaje. Como se ha observado anteriormente, es primordial en la educación que el alumnado sepa diferenciar cada una de sus emociones y por qué las siente. Las emociones son esenciales en el aula y aprender a regularlas permitirán que el alumnado se enfrente al aprendizaje con ganas y motivado, lo que favorecerá la atención y la memoria, por lo que hay que mantener un clima emocional positivo entre el alumnado. Como indica Guillén (2017), «estas competencias emocionales y sociales no deben de sustituir a las cognitivas, sino que las han de complementar». Hay que crear, como vemos, un enlace entre la cognición y lo socioemocional, que favorezcan la intervención en el aula de los estudiantes consiguiendo un aprendizaje óptimo de conceptos nuevos. Por la misma línea, se ha podido comprobar anteriormente que lo emocional contribuye al bienestar personal y social, lo que favorecerá el aprendizaje en el aula.

Finalmente, nos encontramos con el *aprendizaje multisensorial* que, como hemos observado a lo largo del marco teórico, es de gran importancia enseñar al alumnado a través de metodologías activas que lleven implícitas una enseñanza a través de los sentidos, con actividades que no se centren únicamente en un canal de recepción, sino que fomente la estimulación multisensorial gracias a recursos como imágenes ilustrativas, pictogramas, elementos audiovisuales, materiales manipulativos como son la plastilina, moldes, juguetes o peluches, entre otros. De esta manera, se conseguirá que el alumnado no solo se centre en un método de aprendizaje, sino que desarrolle de manera integral todas estas vías de adquisición del conocimiento, consiguiendo así que se produzca una estimulación neuronal en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## Conclusiones

A modo de conclusión, podemos afirmar que la neurodidáctica es una disciplina que, como bien indica Guillén (2017), ha venido para quedarse. Conocer las distintas metodologías que activan las redes neuronales del cerebro para conseguir un óptimo rendimiento cognitivo en el alumnado es uno de los puntos tratar en los docentes hoy en día, es decir, saber enseñar de la manera más enriquecedora y constructivista posible para fomentar un desarrollo integral en el alumnado. A través de una gran variedad de actividades desarrolladas, el alumnado construye su propio aprendizaje, interactúan con los demás, activan y

ejercitan regiones del cerebro que antes no se realizaba y, sobre todo, son agentes activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La neurodidáctica es un campo de estudio que aún se encuentra en desarrollo y que aporta grandes beneficios en el ámbito educativo, tanto para docentes como para el alumnado. Es por ello que se hace necesario establecer estudios y desarrollar investigaciones con el fin de convertirla en un referente teórico operativo en el aula. Con este trabajo hemos querido desarrollar un diagrama matricial que fuera útil tanto para el diseño de actividades neurodidácticas como para el análisis de las actividades diseñadas en manuales de aula para las diferentes asignaturas.

El componente neurodidáctico que tiene que caracterizar cada una de las tareas de aula desde este planteamiento se debe centrar en desarrollar actividades lúdicas, multisensoriales y de corte colaborativo o cooperativo. A su vez, contar con una organización jerarquizada de actividades donde se plantean actividades sencillas al principio del trabajo de los contenidos educativos, siguiendo con actividades que propicien la práctica de esos contenidos y finalizando con actividades de índole creativa donde el alumnado cree algo nuevo a partir de esos contenidos, es de especial importancia para diseñar estrategias de aula acordes a cómo aprende el cerebro.

Prospección del estudio, como prospección de este estudio se pretende seguir investigando en la línea del diseño de actividades neurodidácticas jerarquizadas con el fin de implementarlas en el aula y constatar su efectividad.

## Referencias

- Carrillo García M.E. y Martínez Ezquerro A. (2018), *Neurodidáctica de la Lengua y la Literatura*, «Revista Iberoamericana de Educación», vol. 78, n. 1, pp. 149-164.
- Ferrer E., Planchart S., Reina M., Padrón N. e Montero M. (2018), *La gamificación como herramienta en el trabajo docente del orientador: Innovación en asesoramiento vocacional desde la neurodidáctica*, «Revista Iberoamericana de Educación», vol. 78, n. 1, pp. 165-182.
- Forés i Miravalles A. (2016), *Neuromitos en educación: el aprendizaje desde la neurociencia*, Barcelona, Plataforma.
- Forés i Miravalles A. y Lligoiz M. (2013), *Descubrir la neurodidáctica: aprende desde, en y para la vida*, Barcelona, Editorial UOC.
- Guillén J. (2017), *Neuroeducación en el aula: de la teoría a la práctica*, CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Gutierrez Pulido H. (2010), *Calidad total y productividad*, Mexico city (MX), McGraw Hill.
- Ibarrola B. (2013), *Aprendizaje emocionante: neurociencia para el aula (Vol. 5)*, Madrid, Ediciones SM España.
- Lázaro Navacerrada C. e Mateos Sánchez S. (2018), *Presentación. Neurodidáctica en el aula: transformando la educación*, «Revista Iberoamericana De Educación», vol. 78, n. 1, pp. 7-8. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie7813296>
- Ripoll O. (2016), *Taller de creació jocs: una assignatura gamificada*. In R.S. Contreras e J.L. Eguia (a cura di), *Gamificación en aulas universi-*

- tarias, Barcelona, Universitat autonoma de Barcelona, pp. 26-39.
- Sousa D.A. (2002), *Como aprende el cerebro: Una guía para el maestro en la clase. Segunda edición*, Thousand Oaks, Corwin Press.
- Sousa D.A. (2019), *Como aprende el cerebro: las últimas investigaciones sobre el cerebro para potenciar el aprendizaje de todos los estudiantes*, Barcelona, Obelisco.
- Tigrero Suárez F., Puya Lino A., Apolinario Tomalá C. e Apolinario Tomalá D. (2020), *La autorregulación del aprendizaje de los adolescentes y la neurodidáctica*, «Revista CPI – Ciencias Pedagógicas e Innovación», <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/394> (consultato il 15 marzo 2022).