

# Neuroeducación y Neurodidáctica como innovación pedagógica para docentes de Educación Superior

Jhoana Liliana Reyes-Sánchez<sup>1</sup>, Maricela Sánchez-Espinoza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad La Salle Puebla, Maestría en Educación Superior. Puebla, México.

<sup>2</sup> Universidad La Salle Puebla, Coordinación de Investigación. Puebla, México.

jhoana.311@gmail.com, maricela.sanchez@ulsapuebla.mx

**Resumen.** En el presente proyecto, se muestra la importancia de la implementación de la neuroeducación en la enseñanza y aprendizaje en el nivel superior, de acuerdo a la perspectiva de 384 docentes de educación superior, a través de la interpretación de un pre y post test escala tipo Likert, y la implementación de un curso-taller de fundamentos generales de Neuroeducación y Neurodidáctica como Innovación Pedagógica para docentes de educación superior, en los resultados se muestra y se concluye que los docentes consideran relevante conocer las bases neurofisiológicas del aprendizaje, lo cual proporciona los conocimientos necesarios para llevar a cabo la neurodidáctica dentro del aula, generando aulas cerebro-amigables, proporcionando una mejora en la calidad del diseño de las estrategias de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de educación superior, y con ello el aprendizaje significativo.

**Palabras Clave:** Neuroeducación, Neurodidáctica, Aprendizaje significativo.

## 1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

Dentro de una institución de Educación Superior, la comunidad docente cuenta con capacitaciones diversas en diferentes ámbitos, de acuerdo a los objetivos de la institución, sin embargo, son pocas las que se encuentran dirigidas a mejorar las estrategias de enseñanza y por tanto de propiciar el aprendizaje significativo. El deficiente conocimiento pedagógico, específicamente de la neuroeducación en las y los docentes de educación superior es un problema que se ve reflejado en el diseño inadecuado de estrategias de enseñanza-aprendizaje para la consolidación de la memoria, la activación del circuito neurobiológico de la motivación y, por tanto, del aprendizaje significativo, aunado a lo anterior, tenemos la mínima participación de mujeres docentes inmersas en las áreas de la ciencia, tecnología, matemáticas e ingenierías debido a las brechas de género que se han presentado a lo largo de la historia, por lo tanto, el abordar la problemática prioritaria de Educación a través de la implementación de un curso-taller de fundamentos generales de Neuroeducación y Neurodidáctica como innovación pedagógica para docentes de educación superior y contando con la participación de una experta en ciencias biomédicas, permite dotar de conocimientos y herramientas pedagógicas (neuroeducación y neurodidáctica) para mejorar la calidad educativa, haciendo visible la participación de mujeres docentes en ciencia, abordando el eje 4 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, haciendo énfasis en garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad para promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

## 2 Objetivo

Interpretar las perspectivas hacia el conocimiento de la Neuroeducación y neurodidáctica, de los docentes de educación superior del Instituto de Educación Superior del Estado de Puebla.

### 3 Propuesta de solución

Gracias al desarrollo del microscopio y de la implementación del uso de técnicas de tinción en tejido in vivo, se logró el desarrollo de notables avances, entre los que destacan, los trabajos de Santiago Ramón Cajal, por lo que se le considera el padre de la neurociencia. Su trabajo se basó en la utilización de la tinción de Camilo Golgi, para identificar la morfología de las células del sistema nervioso, con lo que se formuló la “doctrina de la neurona”, siendo merecedor del premio nobel de medicina en 1906 (Sánchez-Cruz y cols., 2019). En 1997, la psicología cognitiva fue valorada como la ciencia que permitía a los educadores tener las bases científicas que fundamentaban las estrategias de aprendizaje implementadas, no obstante, la relación del comportamiento observado a partir de la caracterización de las habilidades y determinando de qué manera se organizan no eran suficientes para ser la base científica de la educación, por lo que, se apoyó de la neurociencia cognitiva, rama de la neurociencia, que permite utilizar modelos cognitivos para diseñar experimentos con imágenes, que permite localizar los procesos constitutivos observados por la psicología cognitiva, y rastrear los circuitos neurales que conectan los componentes a partir, principalmente, de potenciales evocados; este fue de los primeros acercamientos “directos” de la neurociencia en la educación, utilizando a la psicología cognitiva como “puente” y así hablar de una posible neurociencia educacional.

La neurodidáctica es la aplicación de los conocimientos científicos de la neuroeducación en el diseño de las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el aula, y se basa en el funcionamiento del cerebro desde la perspectiva de la psicología, la sociología, la medicina y la neurociencia, en un intento de mejorar y potenciar los procesos de aprendizaje, así como en la manera de enseñar de los docentes (Mar, 2017).

El Proyecto de intervención, fundamentos generales de la neuroeducación y neurodidáctica como innovación pedagógica para docentes de educación superior se implementó, con 384 asesores del Instituto de Educación Digital del Estado de Puebla (IEDEP), pertenecientes a 14 licenciaturas, ofertadas en 41 municipios del Estado de Puebla, de los cuales, la mayoría se encuentran entre los municipios con mayor índice de pobreza estatal. Se utilizó una metodología cualitativa a través del uso de una escala tipo Likert (de elaboración propia), para conocer el uso y conocimiento de la neuroeducación y la neurodidáctica de los docentes de manera previa al curso-taller, así como herramienta de diagnóstico para identificar las estrategias de enseñanza-aprendizaje que utilizan en su labor diario los docentes en el aula, posteriormente se realizó el curso sobre fundamentos generales de Neuroeducación y Neurodidáctica como Innovación Pedagógica para Docentes de Educación superior, con una duración de 3 días. Los primeros dos días, correspondieron al curso de conocimientos a través de la plataforma meet para todos los docentes participantes; el tercer día se concluyó con la ponencia magistral de la Doctora en ciencias biomédicas, María Diana Lorena Rubio Navarro experta en metodología stem, posterior al curso-taller se aplicó de nuevo la escala tipo Likert, para conocer la influencia y perspectiva del curso en los docentes.

Para la construcción del instrumento (una escala tipo Likert) para la obtención de la información, se inició con la Operacionalización de las variables independientes y dependientes, para identificar las dimensiones que se encuentran involucradas y posteriormente los indicadores que miden dichas variables, finalizando con la asignación de los ítems correspondientes.

Formulando un total de 23 reactivos, con 5 opciones de respuestas. Los reactivos están ordenados y contruidos de acuerdo a las variables (Neuroeducación, neurodidáctica y estrategias de enseñanza-aprendizaje), para el pretest, la redacción de los reactivos del instrumento se realiza de manera afirmativa, para conocer el grado de acuerdo y/o desacuerdo de los docentes hacia afirmaciones sobre conocimientos de neuroeducación y neurodidáctica, de tal manera que los resultados nos muestran de manera general la utilización y conocimiento de su implementación. Por otro lado, la redacción de los reactivos para el postest se realizó de tal manera, que las respuestas nos indicarán la influencia del curso en la perspectiva de los docentes con respecto a la neuroeducación y la neurodidáctica, y que nos permite comparar la perspectiva inicial y posterior a la implementación del curso, finalizando con un informe descriptivo de los resultados obtenidos (Tabla 1).

## 4 Discusión de resultados e impactos obtenidos

El pretest implementado permitió conocer el nivel de conocimientos sobre neuroeducación, dándonos un diagnóstico de la muestra (asesores) con los que se trabajó, de esa primera intervención se infiere que la mayoría de los asesores, no contaba con los conceptos básicos para reconocer la importancia de la neuroeducación y la neurodidáctica en el aprendizaje, dando poca relevancia a los conceptos que se preguntaban, sin embargo, posterior a la intervención del curso-taller, en el postest se observa que los asesores participantes, consideran de relevancia cada uno de los conceptos, estrategias y métodos de enseñanza-aprendizaje.

En el primer apartado que responde a la implementación de la neuroeducación en el aula (memoria, aprendizaje, sueño, Neuroplasticidad y motivación), se observa un cambio de perspectiva de los participantes, de solo tener una noción general de los conceptos, en el postest los resultados arrojan que la perspectiva que tienen de los temas abordados son de suma relevancia, entre los resultados sobresalientes, observamos que previo a la intervención del curso-taller solo el 35% de los encuestados conocía el proceso de la consolidación de la memoria (Figura 1), después del curso-taller el 99% considera importante conocer el proceso (Figura 2), de forma similar se observan los resultados respecto a la importancia del sueño y el aprendizaje (Figura 3), ya que de manera previa a la intervención, el 77% conocía sobre la importancia, pero después del curso-taller el 99% lo consideraba de demasiada importancia, aunado a estos resultados observamos que en un inicio el 8% de los participantes no consideraba al sueño un factor relevante del aprendizaje, posterior a la intervención el número se redujo al 0.1 % de los participantes (Figura 4), por otra parte, los resultados muestran que el 65% de los participantes conocían de forma superficial el proceso de Neuroplasticidad y su implicación en el aprendizaje, sin embargo, en el postest se observa que no solo conocían los conceptos relacionados a Neuroplasticidad, sino que la perspectiva de los asesores sobre la importancia de los mismos aumenta, representando el 97% de los participantes.

De forma similar se observan los resultados del segundo apartado, donde las estrategias de enseñanza-aprendizaje establecidas en el cuestionario, cobraron mayor relevancia posterior al curso, teniendo como respuesta a más del 90% de los participantes con una perspectiva positiva sobre su implementación, fomentando la emoción, la curiosidad, las experiencias, ideas previas y el aprendizaje significativo.

Finalmente, en la última sección referente a la implementación de la neurodidáctica, a través de metodologías de enseñanza-aprendizaje específicas, se observa que el desarrollo en el aula es mínima, ya que metodologías “nuevas” como es la gamificación, no resulta relevante para los docentes de educación superior, siendo conocida por solo el 49% de los participantes, no obstante, posteriormente se muestra que el 64% considera de demasiada importancia la ejecución de actividades lúdicas, dando un total del 98% de los participantes que consideran relevante la gamificación dentro del aula, otro de los aspectos de gran énfasis de este curso-taller, es el proceso de atención (visto desde la perspectiva de la neuroeducación, donde se analizó no solo la acción que se observa de manera “común”, si no todo el proceso neurofisiológico implicado, desde los aspectos externos que modifican la atención y a aquellos que permiten consolidar el proceso), ya que el 99.99% posterior a la intervención considera necesario fomentar la atención del alumno desde la perspectiva de la neurodidáctica, a diferencia de los resultados del primer momento, donde solo el 60% conocía sobre el proceso.

## 5 Conclusiones y perspectivas futuras

Por lo tanto, podemos concluir que la implementación del curso-taller de “Fundamentos generales de Neuroeducación y Neurodidáctica como innovación pedagógica para docentes de Educación Superior”, impactó de manera positiva a los asesores participantes del Instituto de Educación digital del Estado de Puebla, tanto en los conocimientos generados, así como en la perspectiva de cada uno de los participantes, generando el interés de los mismos, así como la valoración de la importancia de su implementación dentro de las aulas de Educación Superior, sin embargo, para poder continuar con actividades para disminuir la problemática prioritaria y acciones que repercutan de manera positiva en el eje 4 de los ODS, es necesario dar seguimiento de la implementación de la neuroeducación y la neurodidáctica, así como la perspectiva de

género en las aulas de cada uno de los asesores participantes en el curso-taller, de esta manera se puede constatar de manera más específica la relevancia de ésta nueva metodología en el diseño de las estrategias de enseñanza-aprendizaje pertinentes.

Finalmente, con la intervención de la Dra. Diana Lorena Rubio, las y los asesores observaron con datos estadísticos por parte de la ponente, la importancia de enseñar con perspectiva de género en busca de la inclusión de niñas, jóvenes y mujeres en las áreas STEM, reduciendo la brecha de género y visibilizando la importancia de la participación de ellas en los diferentes ámbitos, comenzando desde su inclusión en la educación.

## 6 Agradecimientos

Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla, por el apoyo económico para la realización de este proyecto, de forma específica al Dr. Victoriano Covarrubias Salvatori, por su interés en el desarrollo científico y tecnológico del Estado de Puebla, al Instituto de Educación Digital del Estado de Puebla, por brindarnos las facilidades para implementar el proyecto con los asesores que forman su planta académica, de la misma manera a movimiento STEM, por realizar la gestión correspondiente ante la Dra. Diana Lorena Rubio, para contar con su presencia en el cierre del proyecto.

## 7 Referencias

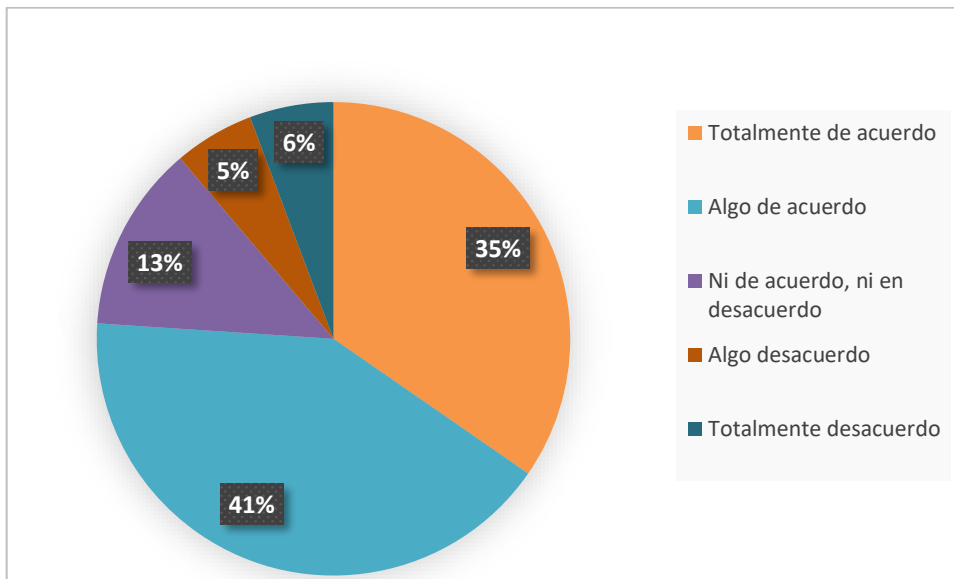
1. Araya-Pizarro, S. C. y Espinoza, Pastén, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. Propósitos y Representaciones. Vol. 8 (1)
2. Argadoña, Gómez, F.; Persico, Jiménez, M.C. y Visic, Matulic, A. M. (2018). Estudio de casos: Una metodología de enseñanza en la educación superior para la adquisición de competencias integradoras y emprendedoras. TEC empresarial.
3. Bishop, D.V.M. (2014), "What is educational neuroscience?". <http://deevybee.blogspot.co.uk/2014/01/what-is-educational-neuroscience.html>
4. Bruer, J.T. (1997), "Education and the brain: A bridge too far", in Educational Researcher, 26, pp. 4-16
5. Bruer, J.T. (2016), "Where is educational neuroscience?", in Educational Neuroscience, 1, pp. 1-12.
6. Carrasco, Reyes, R. I. (2018). Prácticas pedagógicas en la educación universitaria con apoyo de las tics basadas en algunos principios de la neurodidáctica. Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. <https://repositorial.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/handle/20.500.12579/5411>
7. Del Rosario, Nieto, J. F. (2012). Bases Neurológicas del aprendizaje cognitivo social. El sistema de las neuronas espejo. Studium Veritatis. Vol. 10 (16). Pp. 343-372
8. Domínguez, Márquez, M. (2019). Neuroeducación. Elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. Educación y Ciencia. Vol. 8 (52)
9. Domínguez, Márquez, M. (2019). Neuroeducación: elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. Educación y ciencia, 66-76.
10. Mar Rodrigo. (2017). *Neuroeducación. Educar desde las emociones, por el Dr. Francisco Mora*. [Archivo de Video]. [https://www.youtube.com/watch?v=PCLX8DaSJ\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=PCLX8DaSJ_I)
11. Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas.
12. Sánchez-Cruz M. A., Uribe-González R. P. y Murillo-Bonilla, L. M. (2019). Camillo Golgi/ Santiago Ramón y Cajal. *Revista de Medicina Clínica*. 3 (1). Pp.6-9.

**Tabla 1.** Operacionalización de las variables

| Definición de variables  | Dimensión   | Indicadores                                      | Ítems | Instrumento                     |
|--|---|--|-------|---------------------------------|
| <p><b>Variables independientes:</b><br/> <b>Neuroeducación</b><br/>                     Disciplina que se propone combinar aportes de la neurociencia, la psicología, la ciencia cognitiva y la educación, se centra en la comprensión de cómo aprende el cerebro y usa esta información para desarrollar métodos que puedan tener mayor eficacia y eficiencia para guiar las propuestas de nuevos currículos (Pherez, G., Vargas, S. y Jerez, J., 2016) y nuevas políticas educativas y de qué manera se estimula su desarrollo en el ámbito escolar por medio de la enseñanza (Domínguez, Márquez, M., 2019)</p> | Neurociencia (Conocimientos generales de neurofisiología del aprendizaje) | Anatomía general del cerebro                     | 1     | Pretest:<br>Escala tipo Likert  |
|  |   | consolidación de la memoria                      | 1     |                                 |
|  |   | Sueño  | 1     |                                 |
|  |   | Circuito neurofisiológico de la motivación       | 2     |                                 |
|  |   | Neuroplasticidad                                 | 1     |                                 |
|  |   | Neurofisiología de las emociones                 | 1     |                                 |
|  |   | <b>Total:7</b>                                   |       |                                 |
| <p><b>Neurodidáctica</b><br/>                     Rama de la pedagogía que tiene como referencia a la neurociencia, a partir de los conocimientos de la psicología cognitiva y la neurociencia con la educación (neuroeducación), con el objetivo de diseñar estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje, que promuevan el aprendizaje, entre ellas los métodos de enseñanza, el currículo, los entornos de aprendizaje, etc.</p>  | Métodos de enseñanza  | Vinculación de la experiencia con el aprendizaje | 1     | Pretest:<br>Escala tipo Likert  |
|  |   | Activación del circuito de la motivación         | 1     |                                 |
|  |   | Estilos de aprendizaje                           | 1     |                                 |
|  |   | Memorias significativas                          | 1     |                                 |
|  |   | Memorias sensoriales                             | 1     |                                 |
|  |   | Emociones  | 1     |                                 |
|  |   | Atención   | 1     |                                 |
| <b>Total: 7</b>  |   |  |       |                                 |
| <p><b>Variable dependiente:</b><br/> <b>Estrategias de enseñanza aprendizaje:</b><br/>                     Es resultado de un proceso de planificación, misma que responde a un conjunto de características psicológicas, sociales y culturales, de un contexto determinado...El proceso de aprendizaje y enseñanza basado en los fundamentos de la neurodidáctica implica una formación integral, de modo que el docente pueda estar capacitado con un enfoque holístico para el proceso d nuevas generaciones (Ocampo, 2019), "ello significa que el proceso educativo en la actualidad debe</p>                 | Implementación de estrategias   | Aprendizaje basado en preguntas                  | 2     | Posttest:<br>escala tipo Likert |
|  |   | Aprendizaje basado en proyectos                  | 1     |                                 |
|  |   | Aula Invertida                                   | 1     |                                 |
|  |   | Gamificación                                     | 1     |                                 |
|  |   | Método de casos                                  | 1     |                                 |
|  |   | Tecnologías digitales                            | 1     |                                 |
| Aprendizaje activo, cooperativo y colaborativo   | 2   |  |       |                                 |

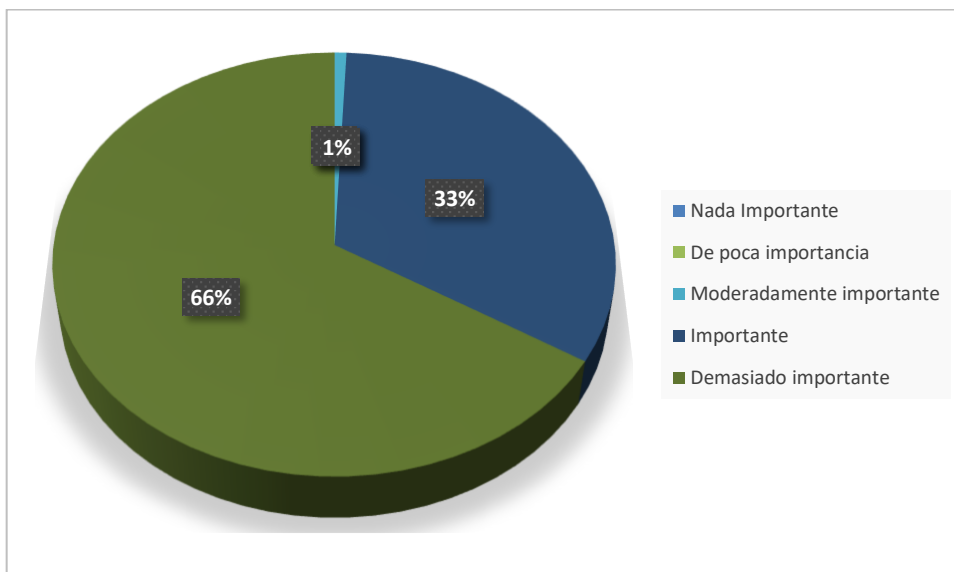
|  |  |                        |  |
|--|--|------------------------|--|
| <p>tener por horizonte, el desarrollo cada vez mayor con un significado social, técnico, científico y cognitivo, de las potencialidades de cada sujeto, visto como célula fundamental de una comunidad espacial y temporalmente determinada" (Mora, D. 2012)</p> |  | <p><b>Total: 9</b></p> |  |
|--|--|------------------------|--|

**Figura 1.** Pretest. Conozco el proceso para la consolidación de la memoria.



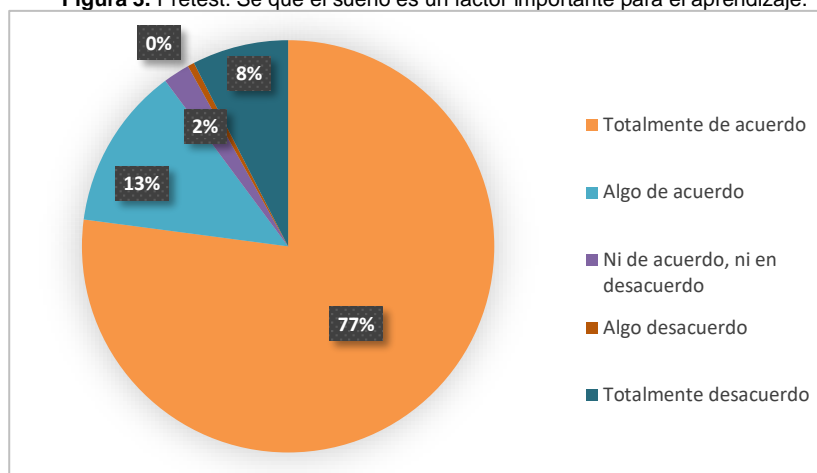
Fuente: Elaboración propia

**Figura 2.** Postest. Conocer el proceso de la consolidación de la memoria.



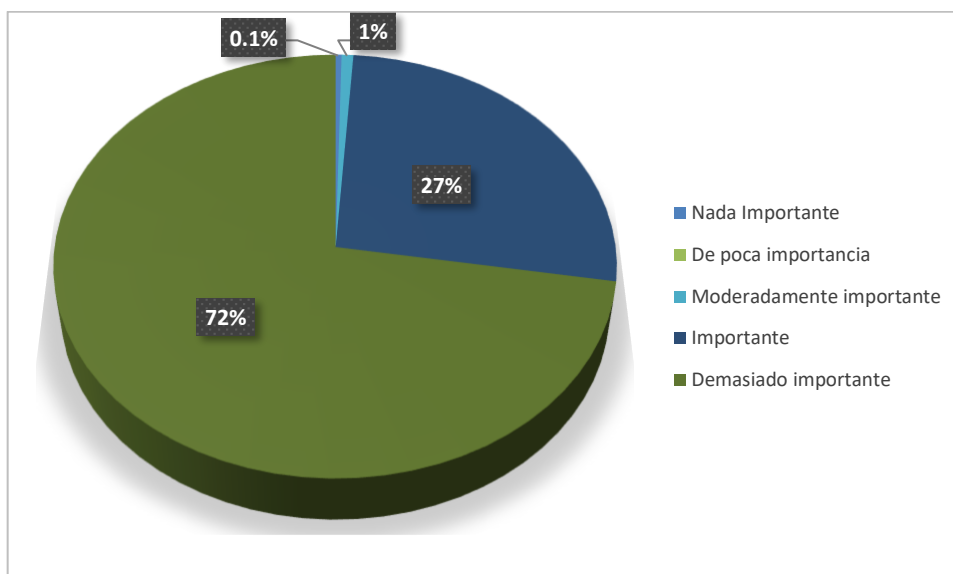
Fuente: Elaboración propia

**Figura 3.** Pretest. Sé que el sueño es un factor importante para el aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.** Postest. Saber que el sueño es un factor importante para el aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia.