

## LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: LA CORTEZA MOTORA Y LA MOTRICIDAD HUMANA EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA

**Daritz Viviana Erazo Cercado**

Universidad de Guayaquil, daritza.erazoc@ug.edu.ec; estudiante de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, <https://orcid.org/0009-0007-0516-672X>

**Anthony Roberto Chonillo Toala**

Universidad de Guayaquil, anthony.chonillot@ug.edu.ec; estudiante de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación: <https://orcid.org/0009-0000-0717-0924>

**Reynier Rodríguez González**

Dr. C., Universidad de Guayaquil, reynier.rodriguezg@ug.edu.ec; profesor de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, <https://orcid.org/0000-0002-4971-6814>

### Resumen

Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar la importancia de la enseñanza del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana en la asignatura de biología mediante la revisión bibliográfica y el estudio de campo para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de tercero de bachillerato, en la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón, de esta forma se aporta con el fortalecimiento del aprendizaje de los bachilleres, esta investigación está bajo los enfoques cuantitativo-cualitativo por el uso de instrumentos para recabar datos de orden numérico y no cuantitativo, se realizó una investigación documental y de campo para evidenciar el poco conocimiento del Sistema Nervioso Central: corteza motora y la motricidad humana, se realizó una encuesta a los estudiantes y entrevista a los docentes de Biología y el vicerrector; en relación a los resultados obtenidos se consideró elaborar un sistema de actividades como un recurso didáctico para los educadores y estudiantes de esta manera se aporta con material para complementar el estudio del sistema nervioso central: corteza motora y motricidad humana.

### Palabras clave:

Corteza motora, Motricidad, Sistema de actividades, Biología.

### Educational inspection from an empathic, assertive and courteous communication

#### Keywords

Motor cortex, Motor skills, Activity system, Biology.

This research was carried out with the objective of determining the importance of teaching the central nervous system: the motor cortex and human motor skills in the subject of biology through



bibliographic review and field study to strengthen the learning of third-year students. high school, in the Francisco Huerta Rendon Educational Unit, in this way it contributes to the strengthening of the learning of high school graduates, this research is under quantitative-qualitative approaches due to the use of instruments to collect numerical and non-quantitative data, a documentary and field research to demonstrate the little knowledge of the Central Nervous System: motor cortex and human motor skills, a survey was carried out on students and interviews with Biology teachers and the vice-rector; In relation to the results obtained, it was considered to develop a system of activities as a teaching resource for educators and students. In this way, material is provided to complement the study of the central nervous system: motor cortex and motor skills.

Recibido 20 julio 2023 – Aceptado 29 octubre 2023

## **1. Introducción**

La enseñanza de la biología ha evolucionado a lo largo de la historia y está intrínsecamente ligada a las ciencias naturales, que abarcan disciplinas como la química, la física, la historia natural, la fisiología y la medicina. Su objetivo principal radica en contribuir a la cultura a través de la clasificación de los seres vivos, estableciendo un sólido vínculo entre los conocimientos impartidos y la disciplina biológica para desarrollarse en un contexto científico.

La historia de la enseñanza de la biología se desglosa en cuatro etapas: conocimiento mixto, conocimiento limitado, ciencia biológica y profesionalización. Sin embargo, su esencia va más allá de la mera enumeración de datos, enfocándose en visibilizar prácticas científicas, revelar tensiones, explorar límites y comprender la biología como un campo dinámico e indefinible, no restringido por las disciplinas científicas (García, 2021)

El aprendizaje a lo largo de la vida pasa también por un acceso equitativo y más amplio a la enseñanza y formación técnica y profesional de calidad y a la educación superior y la investigación, prestando la debida atención a una garantía de la calidad adecuada, como lo menciona la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016)

La enseñanza-aprendizaje (EA) de los contenidos del sistema nervioso central en la asignatura de biología en bachillerato ha permitido el crecimiento de nuevos conocimientos para que los estudiantes puedan actuar, resolver y tener pensamiento crítico, lo cual incentiva al intercambio de ideas y fomenta la cooperación en equipo. Por esta razón el presente trabajo de investigación se aproxima a la problemática acerca de la EA del Sistema Nervioso Central: La corteza motora y la motricidad humana puesto que la biología es una ciencia

que estudia y permite conocer el funcionamiento y procesos vitales del cuerpo humano.

Es importante la enseñanza de biología para proporcionar a los estudiantes los conocimientos, habilidades y competencias básicas necesarias en el bachillerato y como parte de su vida. El proceso de enseñanza–aprendizaje (EA) de la biología en los centros educativos basado en el plan de estudios nacional tiene potencial para seguir investigando y desarrollándose para de esta forma brindar a los docentes y estudiantes los recursos necesarios para que su desarrollo académico se lleve a cabo de la mejor manera posible.

El Ministerio de Educación (MINEDUC) en el Currículo nacional para la enseñanza de la biología en bachillerato unificado (2016) indica que esta ciencia es uno de los pilares de la revolución científica y tecnológica moderna, y uno de los propósitos de la creación de este curso fue desarrollar las habilidades de investigación, análisis y comunicación que se necesitan y están disponibles hoy en día en los campos de la medicina, la veterinaria, la biología, las ciencias marinas, la agricultura, la producción de alimentos y la biotecnología. Los estudiantes tendrán la oportunidad de continuar sus estudios universitarios en competencias demandadas en el mundo empresarial y prioritarias para el desarrollo económico, social y medioambiental del país.

Mujica et al (2022) determinó que el aprendizaje y la enseñanza de Biología ha estado definido por distintos factores, muchos de ellos relacionados con la metodología de enseñanza, difusión y dificultad en la comprensión de los contenidos. Ante ello se orienta en el proceso de EA que puedan producir los estudiantes hacia la formación de nuevos conocimientos y habilidades en los cuales pueden ser aplicados en su diario vivir.

Los docentes deben mejorar la calidad del proceso de EA y también fomentar las ideas y actividades que optimicen las herramientas disponibles en el aula para el desarrollo general de la clase. Si bien es cierto que actualmente el estudiante es el actor principal en su aprendizaje el docente es el guía que les brinda la orientación necesaria para de este modo asegurarse de que el conocimiento que el educando recibe sea el adecuado, utilizando las estrategias, métodos y recursos que se adapten a sus necesidades (Alcívar & Alcívar, 2021).

Es importante, como indica Camacho (2021) realizar innovaciones en la asignatura de Biología la cual es imprescindible como el resto de las materias de las Ciencias Naturales. Incorporando habilidades pedagógicas y, sobre todo, desarrollar actitudes al inicio de la vida estudiantil.

Los contenidos de biología sobre la corteza motora y motricidad humana se presentan con el objetivo de dar a conocer a los estudiantes de bachillerato la relación que tiene cada uno de ellos; la corteza motora es la encargada de aquellos movimientos voluntarios. Mientras la motricidad humana resulta de la interacción con el sistema nervioso central, para posterior poder planear y ejecutar los movimientos.

La enseñanza de la Biología desempeña un papel importante a la hora de ayudar a los estudiantes a adquirir una comprensión global de la estructura y la función del cuerpo humano. Para ello, deben utilizarse métodos de enseñanza que fomenten la participación activa de los estudiantes y faciliten el aprendizaje de los conceptos. El uso de ayudas visuales como modelos, dibujos y diagramas puede ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender las complejas estructuras del cuerpo humano. Además, la integración de tecnologías como las aplicaciones interactivas, la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) permitirá a los estudiantes explorar el cuerpo humano en tres dimensiones, creando una experiencia más inmersiva y memorable.

De tal manera que el docente pueda utilizar todo lo que tenga a su disposición para diseñar las actividades necesarias y adecuadas para los estudiantes, siendo de ayuda para su proceso de EA en el que logren aprender la asignatura de biología, específicamente sobre el sistema nervioso central: la corteza motora y motricidad humana, y de esta forma puedan tener conocimiento sobre su funcionamiento e importancia. Al recurrir a los recursos actuales se podrá encontrar con una amplia variedad de materiales que puede utilizar para dejar claro los temas y que el estudiante logre aprender realmente lo que se le enseñó y pueda evidenciarse en las actividades que realicen (Alcívar & Alcívar, 2021).

Un enfoque sistemático de la enseñanza de la Biología permite a los estudiantes comprender y relacionar conceptos organizando el contenido por sistemas corporales. Este enfoque también ayuda a enfatizar la importante relación entre las estructuras anatómicas y las funciones fisiológicas. La enseñanza por sistemas (por ejemplo, sistema nervioso, sistema cardiovascular, sistema musculoesquelético) ayuda a los estudiantes a comprender la interdependencia de las partes del cuerpo en el mantenimiento de la homeostasis. De este modo los alumnos adquieren una comprensión global del cuerpo humano.

Se realizó la investigación con la finalidad de poder crear un sistema de actividades, que mantengan la expectativa y curiosidad por aprender los temas y realizar las actividades diseñadas por el docente en base a la experiencia previa del cómo aprenden sus estudiantes. cada estudiante tiene una forma única de aprender algunos son más visuales, auditivos, otros les gustan poder representarlos en dibujos y muchas otras formas, por lo que se toma como herramienta y recurso las Tecnologías de información y comunicación (TIC) para dar un mayor realce e interacción a las actividades a desarrollarse.

## **2. Metodología**

El presente estudio investigativo emplea múltiples métodos investigativos, los cuales ayudaron a la recopilación de la información y su posterior análisis. La compilación de información o datos es una actividad que se lleva a cabo en

toda investigación, ya que esta es una parte esencial dentro de la misma, en la cual se recaba información importante sobre un tema determinado, de esta manera se aportan conocimientos necesarios y fundamentales para el desarrollo del estudio en proceso. Existen muchas técnicas de investigación, sin embargo, para esta investigación se emplearán dos, los cuales serán descritos a continuación. Por ello en este estudio se realizó una revisión bibliográfica para identificar, evaluar y sintetizar el conjunto de información existente que han sido producidas por otros estudios con el menor sesgo probable.

Para conocer y poder realizar un análisis más claro y profundo sobre el objeto de estudio, se aplicó una encuesta con varias preguntas que ayuden a identificar y verificar cuales son las causas principales de dicho problema de investigación, finalmente se aplicará una entrevista a los docentes relacionados con el campo de estudio con el objetivo de recabar información sobre la enseñanza del Sistema Nervioso Central: La corteza motora y la motricidad humana, y como se puede incentivar a los estudiantes a un aprendizaje más óptimos de los contenidos en la asignatura de biología en bachillerato.

La entrevista se aplicó para conocer el fenómeno de estudio, la misma se realizó a dos docentes de la Unidad Educativa Particular “Francisco Huerta Rendón”, a los cuales se les realizó un total de 5 preguntas abiertas para poder conocer su punto de vista sobre situaciones concretas al objeto de estudio. Se llevó a cabo con la ayuda y participación de los estudiantes de la Unidad Educativa Particular “Francisco Huerta Rendón”, a los cuales se les aplicó un cuestionario de 10 preguntas para obtener datos reales de este fenómeno de estudio.

### **3. Resultados y discusión**

A partir de los métodos aplicados se obtuvieron varios resultados con la encuesta aplicada a los estudiantes de la unidad Educativa Particular Francisco Huerta Rendón. La primera pregunta estuvo relacionada con el contenido de la asignatura de Biología y su relación con los temas sobre el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre los contenidos de la asignatura de Biología que le han impartido se encuentran los temas sobre el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana (Cfr. Tabla#1)

**Contenido de la asignatura**

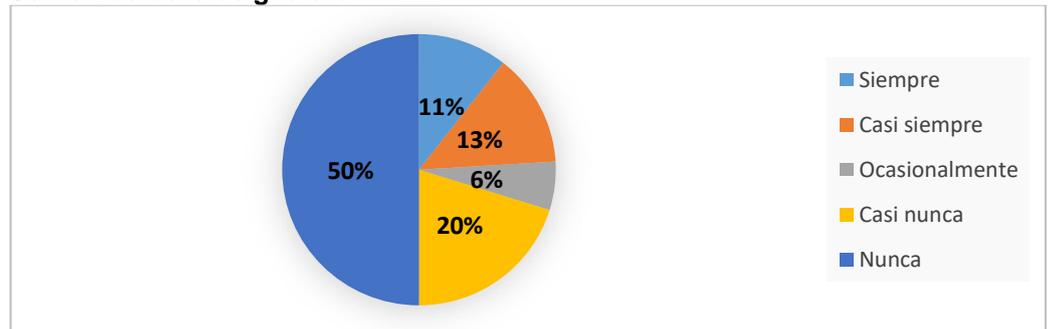
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
1	Siempre	11	11%
	Casi siempre	14	13%
	Ocasionalmente	6	6%
	Casi nunca	21	20%
	Nunca	52	50%
<b>TOTAL</b>		<b>104</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 - 2024)

Los datos de esta tabla#4 se muestran gráficamente en una gráfico de pastel (Cfr. Gráfico#1).

**Contenido de la asignatura**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 - 2024)

En esta primera pregunta realizada a los estudiantes de 3ero de Bachillerato se les cuestionó acerca del contenido del tema del sistema nervioso central: corteza motora y la motricidad humana el 50% respondieron nunca haber recibido ese tema en la asignatura de biología, el 20% casi nunca, el 13% casi siempre, el 11% siempre y el 6% ocasionalmente, de lo observado al parecer solo un paralelo ha recibido el tema en cuestión.

En la segunda pregunta se indaga sobre las características del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre si reconoce las características del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana (Cfr. Tabla#2).

### Características del Sistema Nervioso Central

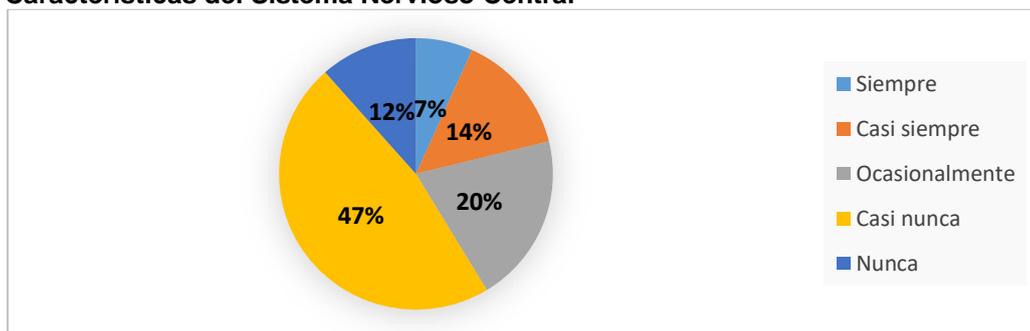
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
2	Siempre	7	7%
	Casi siempre	15	14%
	Ocasionalmente	21	20%
	Casi nunca	49	47%
	Nunca	12	12%
<b>TOTAL</b>		<b>104</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 - 2024)

Los datos de esta tabla#5 se muestran gráficamente en una gráfico de pastel (Cfr. Gráfico#2).

### Características del Sistema Nervioso Central



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 - 2024)

En la segunda pregunta acerca de las características de la corteza motora y la motricidad humana, el 47% de los encuestados respondió casi nunca el reconocerlas, el 20% ocasionalmente, 14% casi siempre, 12% nunca y el 7% siempre. Por lo observado los estudiantes no poseen información de este tema por tanto no podrían reconocer las características de la corteza motora.

En la tercera pregunta se interrogó sobre si se considera el sistema nervioso central, especialmente la corteza motora y la motricidad humana como temas importantes que debería aprender en la asignatura de Biología. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre temas importantes que debería aprender dentro de la asignatura de Biología (Cfr. Tabla#3).

**La Motricidad Humana**

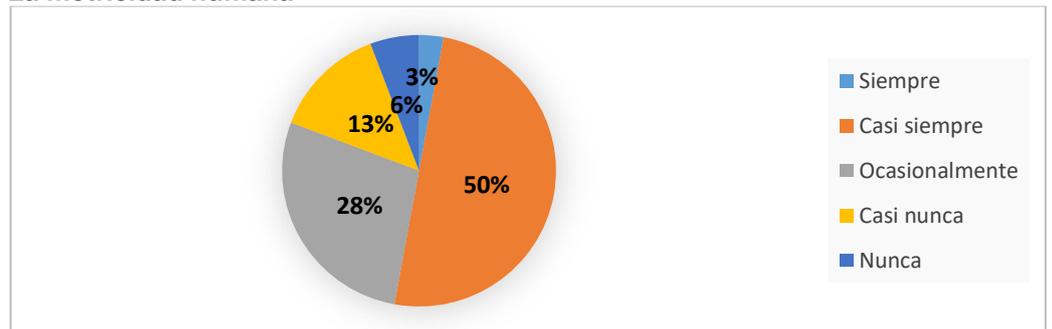
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
3	Siempre	3	3%
	Casi Siempre	52	50%
	Ocasionalmente	29	28%
	Casi Nunca	14	13%
	Nunca	6	6%
	<b>TOTAL</b>		<b>104</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 - 2024)

Los datos de esta tabla#6 se muestran gráficamente en una gráfico de pastel (Cfr. Gráfico#3).

**La motricidad humana**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 - 2024)

En la pregunta número tres, se les cuestionó si considera al tema de la corteza motora es importante en la asignatura de biología, a lo que respondieron 50% casi siempre, 28% ocasionalmente, 13% casi nunca, 6% nunca y el 3% siempre; muchos de los encuestados no conocen y desearían saber sobre cómo funciona este órgano donde se origina la movilidad de los músculos del cuerpo.

En la pregunta cuatro se preguntó sobre si se consideraba que el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana son temas que requieren conocimientos más detallados. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre si considera que el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana son temas que requieren conocimientos más detallados (Cfr. Tabla#4).

**Conocimiento detallado**

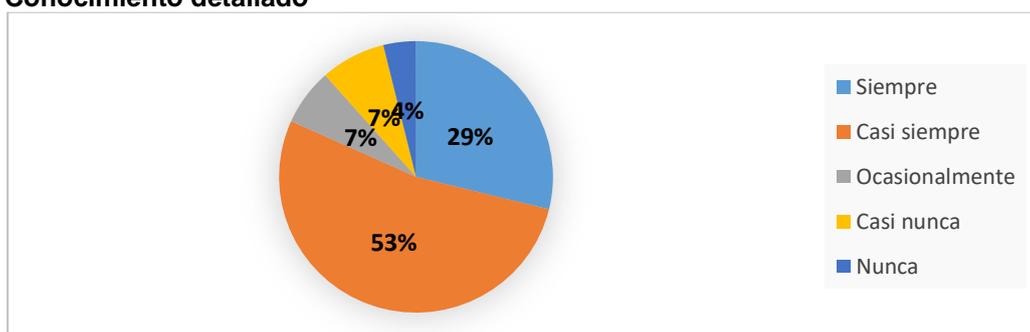
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
4	<b>Siempre</b>	30	29%
	<b>Casi siempre</b>	55	53%
	<b>Ocasionalmente</b>	7	7%
	<b>Casi nunca</b>	8	7%
	<b>Nunca</b>	4	4%
	<b>TOTAL</b>	<b>104</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 - 2024)

Los datos de esta tabla#7 se muestran gráficamente en una grafico de pastel (Cfr. Gráfico#4).

**Conocimiento detallado**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 - 2024)

En la pregunta cuatro, se preguntó si consideran que el tema de la corteza motora y la motricidad necesita ser más detallado en clase, a lo que respondieron el 53% casi siempre, 29% siempre, 7% ocasionalmente, 7% casi nunca y el 4% nunca. Por lo observado los estudiantes en su mayoría desean tener conocimiento sobre este tema al no constar más detalles en el libro de la asignatura de Biología.

La quinta pregunta indaga sobre la satisfacción con la metodología utilizada por el docente en la asignatura de Biología en relación con el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre la metodología utilizada por el docente en la asignatura de Biología en relación con el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana (Cfr. Tabla#5).

**Metodología**

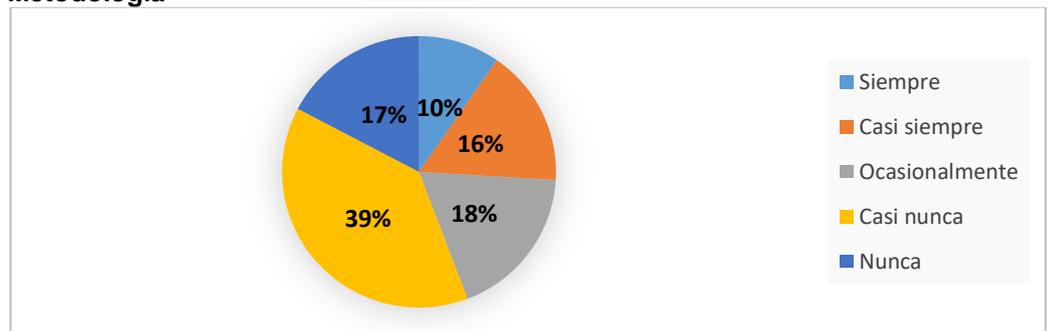
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
5	<b>Siempre</b>	10	10%
	<b>Casi siempre</b>	17	16%
	<b>Ocasionalmente</b>	19	18%
	<b>Casi nunca</b>	40	39%
	<b>Nunca</b>	18	17%
	<b>TOTAL</b>	<b>104</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

Los datos de esta tabla#8 se muestran gráficamente en una gráfico de pastel (Cfr. Gráfico#5).

**Metodología**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

En esta ocasión se consideró preguntar sobre el nivel de satisfacción con la metodología implementada por los docentes en la asignatura de Biología, el 39% casi nunca, 18% ocasionalmente, 16% casi siempre, 17% nunca y el 10% siempre. Por lo dicho aquí las estrategias programadas por los educadores no han podido cumplir con los objetivos establecidos.

La sexta pregunta versa sobre el aprendizaje del sistema nervioso central, concretamente la corteza motora y la motricidad humana con las técnicas de aprendizaje aplicadas por el docente. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre si le es fácil aprender sobre el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana con las técnicas de aprendizaje aplicadas por el docente (Cfr. Tabla#6).

**Técnicas de aprendizaje**

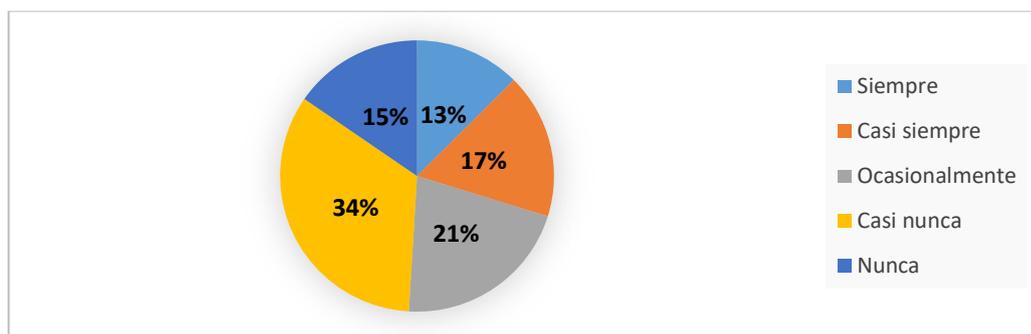
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
6	Siempre	13	13%
	Casi siempre	18	17%
	Ocasionalmente	22	21%
	Casi nunca	35	34%
	Nunca	16	15%
	<b>TOTAL</b>	<b>104</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

Los datos de esta tabla#9 se muestran gráficamente en una gráfico de pastel (Cfr. Gráfico#6).

**Técnicas de aprendizaje**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

En esta pregunta, se consideró preguntar si con las técnicas de aprendizaje aplicadas por los educadores podrían aprender el tema objeto de estudio en este trabajo, el 34% opinó que casi nunca, 21% ocasionalmente, 17% casi siempre, 15% nunca y el 13% siempre. Por lo dicho, los estudiantes no están seguros de que con las técnicas usualmente empleadas puedan aprender con facilidad este contenido.

La pregunta séptima se centra en si puede haber una mejor comprensión del sistema nervioso central, puntualmente sobre la corteza motora y la motricidad humana al emplear técnicas de aprendizaje digital en la asignatura de Biología. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre el uso de técnicas de aprendizaje digital (Cfr. Tabla#7).

**Entender mejor**

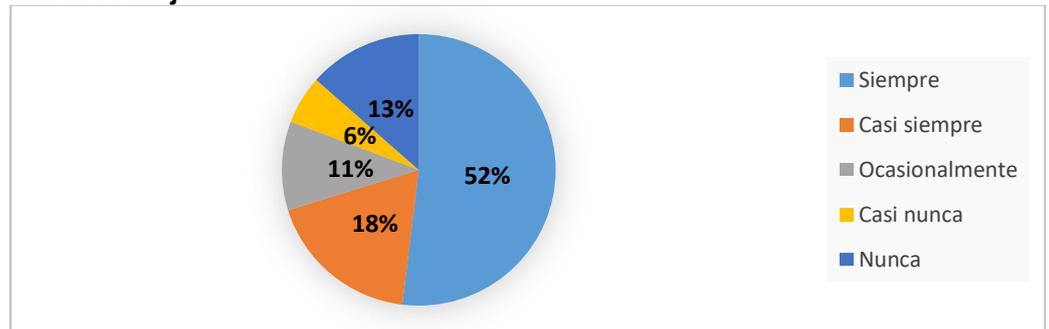
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
7	Siempre	54	52%
	Casi siempre	19	18%
	Ocasionalmente	11	11%
	Casi nunca	6	6%
	Nunca	14	13%
<b>TOTAL</b>		<b>104</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

Los datos de esta tabla#10 se muestran gráficamente en una gráfico de pastel (Cfr. Gráfico#7).

**Entender mejor**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

En esta pregunta se consideró preguntarles, sobre el uso de las técnicas de aprendizaje digital, el 52% opinó que siempre, 18% casi siempre, 13% nunca, 11% ocasionalmente y el 6% casi nunca, por lo dicho los estudiantes de bachillerato, consideran interesante el uso de aprendizaje digital para estos temas, debido a que pueden tener una mejor comprensión de lo que se les está explicando al poder interactuar y descubrir algo nuevo.

La octava pregunta plantea la posibilidad de considerar la conveniencia que en la asignatura de Biología se emplee la enseñanza participativa en los contenidos del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre si considera conveniente que en la asignatura de Biología se emplee la enseñanza participativa en los contenidos del sistema nerviosos central: la corteza motora y la motricidad humana (Cfr. Tabla#8).

**Enseñanza participativa**

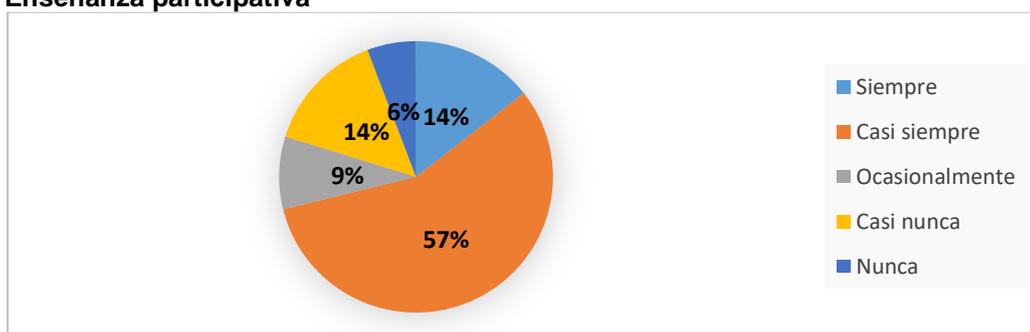
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
8	<b>Siempre</b>	15	14%
	<b>Casi siempre</b>	59	57%
	<b>Ocasionalmente</b>	9	9%
	<b>Casi nunca</b>	15	14%
	<b>Nunca</b>	6	6%
	<b>TOTAL</b>	<b>104</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

Los datos de esta tabla#11 se muestran gráficamente en una grafico de pastel (Cfr. Gráfico#8).

**Enseñanza participativa**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

En la pregunta 8 trata sobre la enseñanza participativa, a lo que respondieron el 57% casi siempre, 14% siempre, 14% casi nunca, 9% ocasionalmente y el 6% nunca, Por lo dicho los estudiantes estarían de acuerdo en el empleo de este método de enseñanza para mejorar el aprendizaje significativo con respecto al tema del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana.

La novena pregunta está relacionada con la relevancia de un sistema de actividades en la asignatura de Biología relacionado con el sistema nervioso central, específicamente la corteza motora y la motricidad humana. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre lo importante de tener un sistema de actividades en la asignatura de Biología relacionado con el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana (Cfr. Tabla#9).

**Sistema de actividades**

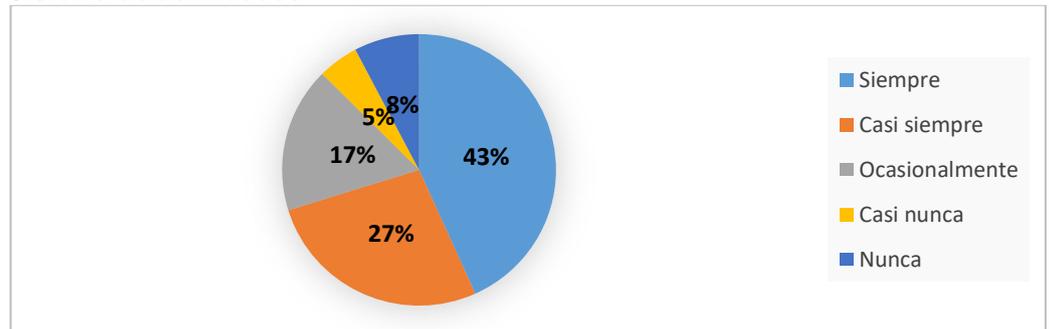
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
9	Siempre	45	43%
	Casi siempre	28	27%
	Ocasionalmente	18	17%
	Casi nunca	5	5%
	Nunca	8	8%
<b>TOTAL</b>		<b>104</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

Los datos de esta tabla#12 se muestran gráficamente en una grafico de pastel (Cfr. Gráfico#9).

**Sistema de actividades**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

En la pregunta número 9, trato sobre la propuesta sistema de actividades para la enseñanza de la corteza motora y la motricidad humana, el 43% siempre, el 27% casi siempre, 17% ocasionalmente, 8% nunca y el 5% casi nunca. Por los resultados obtenidos la mayoría de los estudiantes están de acuerdo con que es importante un sistema de actividades que contengan el tema aquí estudiado.

La décima pregunta está relacionada la importancia de elaborar un sistema de actividades creado con los Recursos Digitales (RD) actuales le permiten una mayor comprensión del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana. A partir de la pregunta realizada se obtuvieron los datos sobre las categorías, las frecuencias y los porcentajes sobre si un sistema de actividades creado con los RD actuales le permiten una mayor comprensión del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana (Cfr. Tabla#10).

**Recursos digitales actuales**

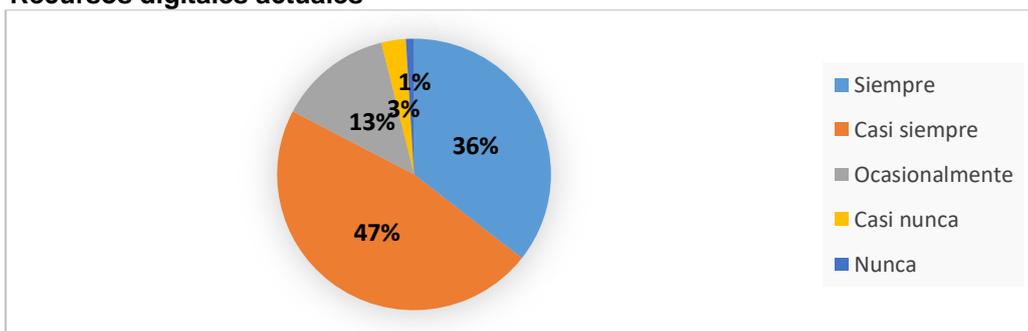
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
10	Siempre	37	36%
	Casi siempre	49	47%
	Ocasionalmente	14	13%
	Casi nunca	3	3%
	Nunca	1	1%
	<b>TOTAL</b>		<b>104</b>

**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

Los datos de esta tabla#13 se muestran gráficamente en una grafico de pastel (Cfr. Gráfico#10).

**Recursos digitales actuales**



**Nota:** Encuesta a los estudiantes de 3ero BGU

**Elaborado por:** Anthony R. Chonillo Toala y Daritza V. Erazo Cercado (2023 – 2024)

En esta última pregunta, se les preguntó acerca sobre el empleo de RD les permitirá mejor comprensión del tema a lo que respondió el 47% casi siempre, el 36% siempre, 13% ocasionalmente, 3% casi nunca y 1% nunca, por ende, los RD son considerados instrumentos más viables, manejables permitiendo tener un mejor desarrollo de las actividades al recurrir a los recursos tecnológicos actuales.

Por otro lado, en la investigación se realizó una entrevista aplicada al vicerrector de la institución sobre la enseñanza del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana en la asignatura de biología. En relación con la enseñanza del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad deben ser más ampliada para mejorar el conocimiento de los estudiantes se obtuvo como resultado que es importante que el ser humano siempre quiere saber cómo funciona, quién es, como nació y un sin número de cuestionamientos que el niño, el joven quiere aprender, y es importante porque cuando uno entiende cómo funciona el cuerpo, en este caso, las cosas comienzan a fluir y uno se entiende mejor.

Sobre la importante que el estudio del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana incentive el desarrollo cognitivo en los estudiantes se indicó siempre será importante mientras el docente sepa llegar con el mensaje hacia los estudiantes. Porque información sobre la propuesta

presentada existe demasiada en las Apps, en la web, sin embargo, siempre acotó de que es el docente el que hace que estos conocimientos y escrituras se queden encajadas en la mente de cada estudiante.

En relación con los métodos de enseñanza recomendados en la asignatura de Biología a los docentes de este centro de educación, se subrayó que existen muchas alternativas, incluso varias plataformas, estudios y proyectos sobre cómo los docentes deben enseñar el conocimiento. No obstante, la Universidad de Guayaquil siempre exige que anualmente los docentes puedan capacitarse sobre la base de su área del conocimiento para luego poder extenderlos a los estudiantes.

En relación a cuáles estrategias se recomendarían para mejorar el interés de los estudiantes en la asignatura de Biología con relación al sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana se subrayó la necesidad hagan uso de las herramientas tecnológicas en la que los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos, que se haga proyectos basados a estos movimientos a reacciones del cuerpo, porque el estudiante aprende haciendo, entonces eso siempre le pedimos a nuestros docentes, creo que la institución educativa cuenta con las herramientas tecnológicas suficientes y de punta como para poderlo realizar. Referido que si mejorase el interés de los estudiantes de bachillerato la elaboración de un sistema de actividades con ayuda de los RD sobre el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana; expresó que los estudiante siempre están prestos para aprender, pero los docentes deben emplear la estrategia adecuada que debe estar mediada por despertar y que es importante el liderazgo de los docentes. Por ende, se debe proponer y hacer que las asignaturas sean más fáciles en su modo de aprender y no emplear las formas más complicadas.

A partir de la aplicación de una entrevista a los docentes de Biología de tercero de bachillerato de la institución sobre la enseñanza del sistema nervioso central, concretamente de la corteza motora y la motricidad humana en la asignatura de biología se obtuvieron varios resultados. En primer lugar, sobre la necesidad de enseñar con mayor profundidad los contenidos relacionados con el sistema nervioso central, específicamente la corteza motora y la motricidad humana, expusieron que sí, era muy pertinente. En segundo lugar, sobre la importante para los estudiantes conocer estos contenidos indicaron que era importante incluso hacerlo en función del desarrollo actual de la tecnología. En tercer lugar, sobre los métodos que aplicarían para la enseñanza del sistema nervioso central y la motricidad humana en la cátedra de Biología aludieron a los métodos inductivo-deductivo y el método observación directa. En cuarto lugar, sobre las técnicas que consideraban como innovadoras para mejorar la atención de los estudiantes en la enseñanza del sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana en la asignatura de Biología, se refirieron a la necesidad de una lectura comprensiva para que me realicen un análisis reflexivo sobre el tema. Por último, cuando se le preguntó sobre mejoraría la predisposición de los estudiantes de bachillerato por aprender sobre el sistema nervioso central: la corteza motora y la motricidad humana,

si se emplea un sistemas de actividades donde se incorpore el uso de RD, expresaron que como los estudiantes actuales eran nativos digitales sería muy oportuno dichos sistema de actividades para optimizar su aprendizaje. Porque la tecnología es fundamental para percibir las partes del cuerpo humano, como por ejemplo el cerebro de un modo más concreto.

El empleo de RD en la enseñanza de Biología en el bachillerato es de gran relevancia, porque posibilita a los estudiantes acceder a herramientas interactivas y visuales que contribuyen a un mejor entendimiento de los contenidos. Estos recursos se circunscriben a aplicaciones, laboratorios virtuales, material didáctico y videos concretos para el estudio del Sistema Nervioso Central. La utilización de estos recursos puede optimizar la comprensión y el aprendizaje de la Biología, haciendo que las clases sean amenas, atractivas y dinámicas para los alumnos. Los resultados de la presente investigación tienen varios puntos de conexión con investigaciones anteriores. En especial en lo concerniente, al empleo de RD en la enseñanza de Biología en bachillerato, dado que puede tener varios beneficios, según los resultados de algunos estudios, como se muestra en lo adelante.

Valenzuela-Ramos et al (2023) señalan, así como muestran los resultados de la presente investigación, como hay un aumento del interés y la motivación en los estudiantes en lo concerniente a la realidad virtual, los aplicativos móviles 3D y las aulas virtuales. Todo lo anterior influye en el interés y la motivación en los discentes, así como en los profesores que deben impartir los contenidos anatómicos. Los autores anteriormente citados también abordan como acontece un contexto donde se facilita la comprensión de los componentes. Los RD contribuyen a observar los componentes desde varias perspectivas, lo que permite un mejor entendimiento. Además de existir una mayor accesibilidad a los contenidos. Los RD posibilitan acceder a los contenidos de Biología desde cualquier sitio y en cualquier instante, lo que puede ser fundamentalmente ventajoso en situaciones de confinamiento o restricciones en relación con la movilidad (Valenzuela-Ramos et al., 2023).

Por otro lado, Ruiz Cerrillo (2019) señala, igualmente en sintonía con esta investigación, que el empleo de RD puede mejorar la calidad de la enseñanza de los contenidos biológicos, porque contribuye a una mayor interacción y participación de los estudiantes en clases.

A partir de la entrevista realizada a los docentes se concuerda que la introducción de la tecnología de Realidad Virtual (RV) en la enseñanza de la biología en secundaria ha facilitado enormemente el uso de herramientas visuales interactivas por parte de los alumnos y ha mejorado su comprensión de los contenidos. El uso de recursos como aplicaciones de CNS, laboratorios virtuales, libros de texto y vídeos no solo optimizó el proceso de aprendizaje, sino que también hizo que las clases resultan atractivas e interesantes.

El uso de la tecnología de RV también puede mejorar notablemente la calidad de la enseñanza de la biología. Este enfoque no sólo ayuda a aumentar la interacción y el compromiso en el proceso de aprendizaje, sino que también

estimula la creatividad al permitir a los estudiantes manipular modelos virtuales. La tecnología de RV permite a los estudiantes explorar e investigar el material por su cuenta, fomentando la curiosidad científica y proporcionando una experiencia educativa más personalizada. También puede proporcionar una evaluación formativa más precisa y adaptativa, haciendo un seguimiento detallado del progreso individual y proporcionando información personalizada. Todos estos aspectos refuerzan la idea de que la tecnología de RV no sólo mejora la enseñanza y el aprendizaje de la biología, sino que también contribuye al desarrollo general de competencias transferibles que son importantes para la vida cotidiana y la carrera profesional de los estudiantes.

Según Duque López (2022) el empleo de RD en la enseñanza de los contenidos de Biología contribuye al desarrollo de habilidades digitales en los alumnos y profesores. Además, se contribuye a una mayor efectividad en la adquisición de conocimientos. Por ejemplo, la realidad aumentada y la realidad virtual aplicadas a la enseñanza de los contenidos de la Biología pueden optimizar tanto los procesos de aprendizaje como la adquisición de conocimientos específicos sobre la estructura del cuerpo humano y su funcionamiento.

Un aspecto importante respaldado por estudios anteriores y coherentes con los beneficios de la RV es la mejora significativa del interés y la motivación de los estudiantes. Esta mejora está relacionada con la inmersión en un entorno virtual, el uso de aplicaciones móviles 3D y las aulas virtuales, y tiene un impacto positivo tanto en los estudiantes como en los educadores que enseñan material biológico. La posibilidad de observar los componentes biológicos desde diferentes perspectivas que ofrece la RV es esencial para una comprensión más profunda y también facilita el acceso a los contenidos biológicos en cualquier momento y lugar.

Los RD en la enseñanza de Biología en el bachillerato brindan varios beneficios en comparación con métodos tradicionales de enseñanza. En primer lugar, el acceso a recursos interactivos y multimedia porque posibilitan a los alumnos experimentar y explorar conceptos de Biología de modos mucho más dinámicos y visualmente atractivos. En segundo lugar, mejora la comprensión y la retención de contenidos, dado que las animaciones, los diagramas y los modelos 3D permiten entender mejor los contenidos, así como su memorización. En tercer lugar, la personalización del aprendizaje, porque varios RD permiten a los estudiantes avanzar a ritmos individualizados y centrar su atención en ámbitos concretos del aprendizaje que necesitan consolidarse. En cuarto lugar, el EV y la RA, crean escenarios de aprendizaje inmersivos y conceden la posibilidad a los estudiantes explorar el cuerpo humano de modos tal vez imposibles en el contexto real. En quinto lugar, la disposición y flexibilidad, dado que los RD pueden ser usados tanto fuera del marco áulico como fuera de este en momentos oportunos para los alumnos, lo que ayuda al desarrollo del aprendizaje autónomo. Por último, desarrolla destrezas digitales, porque la exposición a recursos digitales fomenta el desarrollo de las habilidades de los alumnos en los contextos de la

interpretación de imágenes o videos, la manipulación de datos y la navegación digital. Todos estos beneficios posibilitan una mayor motivación, compromiso y rendimiento académico en los discentes que aprenden contenidos de Biología en el bachillerato. No obstante, se debe subrayar que los RD no reemplazan totalmente la enseñanza presencial y que el empleo correcto de estos recursos demanda de competencias técnicas y pedagógicas especializadas (Valenzuela-Ramos et al 2024).

De forma general, los autores con los cuales se ha dialogado a partir de los resultados obtenidos concuerdan en que el empleo de RD en la enseñanza de los contenidos anatómicos en bachillerato puede optimizar la calidad de la enseñanza, contribuyendo a la comprensión de estos contenidos, aumentar el interés y motivación de los alumnos, y el desarrollo de habilidades digitales.

#### **4. Conclusiones**

Se logró diagnosticar la importancia de la enseñanza del Sistema Nervioso Central en los estudiantes del Tercer año de bachillerato de la “Unidad Educativa Particular Francisco Huerta Rendón” fueron encuestados 104 estudiantes dejando varios análisis e interpretaciones muy significativas, por ello, es importante promover la enseñanza del Sistema Nervioso Central: La Corteza Motora y la Motricidad Humana través de la práctica o medios interactivos para que los alumnos se motiven e incentiven y puedan alcanzar un buen desarrollo de la motricidad humana, ya que de esta manera estos contenidos de la asignatura de Biología serán más fáciles de comprender los cuales serán oportunos conocer y aprender, de esta manera se podrán evitar posibles lesiones musculares en el cuerpo, a pesar de que los docentes aclaran las dudas de sus estudiantes es necesario mejorar las metodologías que estos aplican dentro del aula de clases, por ende, la propuesta planteada es fundamental para incentivar el desarrollo de la motricidad fina y gruesa.

Se pudo caracterizar el desarrollo de la motricidad humana a través del trabajo que se realizó en el contexto educativo, es decir en la “Unidad Educativa Particular Francisco Huerta Rendón” en la cual se implementaron instrumentos de investigación como la encuesta dirigida a los estudiantes y una entrevista aplicada al vicerrector y a tres docentes de dicha institución. Además, se pudo fortalecer la caracterización de este desarrollo mediante un arduo estudio bibliográfico, gracias a este se logró conocer más a profundidad definiciones, características, entre otras, las cuales permitieron acercarse aún más al objeto de estudio.

Se diseñó sistema de actividades para mejorar la enseñanza del Sistema Nervioso Central: La Corteza Motora y la Motricidad Humana y así lograr incentivar el desarrollo de la motricidad humana en los estudiantes del Tercer año de bachillerato de la “Unidad Educativa Particular Francisco Huerta Rendón”. Este sistema fue diseñado o se dividió en doce actividades para ofrecer información más detallada de la CM y su incidencia en la motricidad, también se puede agregar que ayuda a promover la metodología participativa en el proceso de enseñanza.

## Referencias

1. Alcívar, F. S., & Alcívar, D. F. (Octubre - Diciembre de 2021). "Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Biología". *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 1585-1598. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i6.2608>
2. Camacho Zuniaga, G. (2021). Uso de aprendizaje colaborativo y aprendizaje y aprendizaje basado en problema en la asignatura de Anatomía para alumnos universitarios como herramientas pedagógicas en la educación a distancia. Universidad Casa Grande. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/3279/1/Tesis3344CAMu.pdf>
3. Duque López, B. D. (2022). Implementación de realidad aumentada en la enseñanza de Anatomía de primer año de bachillerato general unificado. Tecnológico Monterrey.
4. García, P. A. (18 de Febrero de 2021). La configuración de la enseñanza de la biología: una inquietud por la pedagogía. *Scielo*, 11(27), e200. <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.10819>
5. Ministerio de Educación. (11 de Abril de 2016). Biología. Bachillerato General Unificado: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Biologia.pdf>
6. Mujica López, Á., Pernaleté Lugo, J., Odor Rossel, Y., Balleteros Arenas, L., & Arenas, A. M. (2022). Estrategias didácticas para la enseñanza de la anatomía y la fisiología humana en educación física. *Alternancia-Revista de Educación e Investigación*, IV (6), 48-65.
7. Oiseth, S., Jones, L., & Maza, E. (19 de Marzo de 2023). Corteza Cerebral: Anatomía. Retrieved 12 de 2023, from Lecturio: <https://www.lecturio.com/es/concepts/corteza-cerebral-anatomia/>
8. Pozzo, M., Borgobello, A., & Pierella, M. (2018). Uso de cuestionarios en investigaciones sobre universidad: análisis de experiencias desde una perspectiva situada. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, VIII (2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24215/18537863e046>
9. Quinapanta Vargas, S. N. (2024). La Realidad Aumentada en la Enseñanza de los Sistemas y aparatos del Cuerpo Humano con los Estudiantes de Décimo Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Juan León Mera "La Salle" de la Ciudad de Ambato. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.
10. Ruiz Cerrillo, S. (2019). Enseñanza de la anatomía y la fisiología a través de las realidades aumentada y virtual. *Innovación educativa*, XIX (79), 57-76.
11. Sánchez-Huarcaya, A. O., Sánchez-Huarcaya, A. O., Revilla Figueroa, D. M., Degola, M. A., Sime Poma, L., Trelles de Peña, L. M., & Tafur Puente, R.

- (2020). Los métodos de investigación para la elaboración de la tesis de maestría en educación. Lima: PUCP. <https://files.pucp.education/posgrado/wp-content/uploads/2021/01/15115158/libro-los-metodos-de-investigacion-maestria-2020-botones-2.pdf#page=51>
12. Serrano, C. (5 de agosto de 2021). Sistema musculoesquelético. kenhub.com: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistema-musculosqueletico>
13. UNESCO. (2016). Declaración de Inchion y marco de acción para la realización del objetivo de Desarrollo Sostenible 4. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfo000245656\\_spa/PDF/245656spa.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfo000245656_spa/PDF/245656spa.pdf.multi)
14. Valenzuela-Ramos, M. R., Chenet-Zuta, M., Canales-Sermeño, G. U., Chacaltana-Limaco, R. D., Hernández-Huaripaucar, E. M., & Solano-García, C. G. (2023). Impacto de la enseñanza-aprendizaje virtual en anatomía humana y dental durante el confinamiento por la COVID-19: una revisión sistemática. *Avances en Odontoestomatología*, XXXIX (5), 249-259.