



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
QUÍMICA Y BIOLOGÍA

TÍTULO:

Adaptación de Google Slides para el aprendizaje de Biología Celular,
con estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las
Ciencias Experimentales Química y Biología.

Trabajo de titulación para obtener el título de:

Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Autor:

Johnnatan Fernando Centeno Moyon

Tutor:

Dr. Sandra Verónica Mera Ponce

Riobamba, Ecuador, 2023

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Centeno Moyon Johnnatan Fernando, con cédula de ciudadanía 060543250-9, autor del trabajo de investigación titulado: **ADAPTACIÓN DE GOOGLE SLIDES PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA CELULAR, CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total, o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 11 de octubre de 2023.



Centeno Moyon Johnnatan Fernando

C.I: 0605432509

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

En la Ciudad de Riobamba, a los 26 días del mes de JULIO de 2023, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **NJOHNNATAN FERNANDO CENTENO MOYON** con CC: **060543250-9**, de la carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**ADAPTACIÓN DE GOOGLE SLIDES PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA CELULAR, CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Mgs. Sandra Mera
TUTOR(A)

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de grado para evaluación del trabajo de investigación: **ADAPTACIÓN DE GOOGLE SLIDES PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA CELULAR, CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, presentado por Johnatan Fernando Centeno Moyon, con cédula de identidad número 060543250-9, bajo la tutoría de la Mgs. Sandra Verónica Mera Ponce, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escucha la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 24 días del mes de octubre de 2023.

Presidente del Tribunal de Grado

Mgs. Monserrat Catalina Orrego Riofrío



Firma

Miembro del Tribunal de Grado

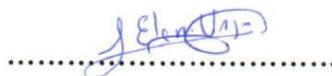
Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo



Firma

Miembro del Tribunal de Grado

Mgs. Elena Patricia Urquizo Cruz



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

CERTIFICACIÓN

Que, CENTENO MOYON JOHNNATAN FERNANDO con CC: 060543250-9, estudiante de la Carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "ADAPTACIÓN DE GOOGLE SLIDES PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA CELULAR, CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA", cumple con el 9%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de octubre de 2023



Mgs. Sandra Mera

TUTOR (A)

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios, quien me ha brindado la sabiduría y el discernimiento necesarios para lograr mis objetivos. Además, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis queridos padres, María Moyon y Manuel Centeno, quienes me han respaldado de manera incondicional tanto emocional como económicamente en todo momento. A mis amados hermanos, les agradezco de todo corazón por su inquebrantable confianza en mí y por brindarme su máximo apoyo para alcanzar mis metas. Por último, quiero expresar un cálido agradecimiento a mis amigos, quienes estuvieron a mi lado durante todo este proceso, brindándome su apoyo incondicional y confiando en mí. Desde lo más profundo de mi ser, quiero expresar mi gratitud a todos mis seres queridos. ¡Son un tesoro invaluable en mi vida!

Johnnatan Fernando Centeno Moyon

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a Dios por otorgarme la salud, la vida y la fuerza necesaria para afrontar cada día y superar los desafíos que se me presentan.

Además, estoy agradecido con mis padres por apoyarme incondicionalmente, amor y valiosos consejos esenciales para culminar mis estudios. Mi gratitud también se extiende a mis hermanos y amigos, quienes me acompañaron en todo momento y me brindaron su aliento y sabios consejos tanto en momentos buenos como difíciles.

No puedo olvidar mencionar a los excelentes profesores de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, quienes me impartieron enseñanzas valiosas con paciencia y dedicación.

Finalmente, me gustaría expresar mi agradecimiento especial a la Dra. Sandra Mera, quien, como mi tutora de tesis, me brindó su valiosa orientación y paciencia para ayudarme a alcanzar el éxito en mi trabajo de investigación.

Sinceramente, deseo expresar mi gratitud a todos ustedes. Considero que fue gracias a su apoyo y comprensión que logre alcanzar mis objetivos de manera satisfactoria.

Johnnatan Fernando Centeno Moyon

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN.....	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 ANTECEDENTES.....	16
1.2 PROBLEMATIZACIÓN	17
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.4 JUSTIFICACIÓN	19
1.5 OBJETIVOS	20
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL.....	21
2.1 Uso de Google Slides como Plataforma Didáctica	21
2.1.1 Las TIC en la educación.....	21
2.1.2 Recursos didácticos en la enseñanza.....	21
2.1.2.1 Funciones de los recursos didácticos en el proceso educativo.....	21
2.1.3 Herramientas digitales.....	22
2.1.4 Recursos digitales	22
2.1.4.1 Recursos didácticos digitales para el aprendizaje	23

2.1.4.2 Presentaciones interactivas como recurso didáctico	23
2.1.5 Google Slides como herramienta para presentaciones interactivas	23
2.1.5.1 Definición de Google Slides	23
2.1.5.2 Historia de Google Slides	24
2.1.5.3 Acceso y plataformas	24
2.1.5.4 Características clave.....	24
2.1.5.5 Ventajas y desventajas de Google Slides.....	25
2.2 Aprendizaje de Biología Celular.....	25
2.2.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje.....	25
2.2.1.1 Biología Celular	26
2.2.1.2 Los recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Celular.....	28
2.2.2 Interacción entre estudiantes y docente	29
2.2.3 Aprendizaje significativo	29
2.2.3.1 Etapas del aprendizaje significativo.....	30
2.2.4 Estilos de aprendizaje.....	30
2.2.4.1 Estilo de aprendizaje VAK (visual, auditivo, kinestésico)	30
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	32
3.1 Enfoque de la investigación	32
3.2 Diseño de la Investigación	32
3.3 Tipos de investigación	32
3.4 Nivel de investigación.....	32
3.5 Método de investigación	32
3.6 Unidad de análisis	33
3.6.1 Población de estudio	33

3.6.2 Muestra.....	33
3.7 Instrumento de Recolección de Datos.....	33
3.7.1 Técnica.....	33
3.7.2 Instrumento	33
3.8 Técnicas de procesamiento de Datos	34
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1 Conclusiones	46
5.2 Recomendaciones.....	47
CAPÍTULO VI.....	48
6.1 Propuesta.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS.....	78
Encuesta.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población de estudiantes matriculados en segundo semestre en la asignatura de Biología Celular.....	33
Tabla 2 Efectividad de Google Slides en la organización y creación de contenido interactivo	35
Tabla 3 Fomentación de la interacción estudiante-docente	36
Tabla 4 Potenciando el aprendizaje significativo	37
Tabla 5 Fortalecimiento del estilo de aprendizaje VAK	38
Tabla 6 Mejoramiento de la comprensión de Biología Celular.....	39
Tabla 7 Ampliamente del conocimiento de Biología Celular	40
Tabla 8 Estimulación de la participación activa en el aprendizaje de Biología Celular	41
Tabla 9 Aplicación de presentaciones interactivas para el estudio de Citología e Histología	42
Tabla 10 Valoración de los contenidos académicos tratados	43
Tabla 11 Importancia de las competencias tecnológicas en el aprendizaje a través de las TIC.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Funciones de los recursos didácticos.	22
Figura 2 Ventajas y desventajas del uso de recursos didácticos digitales en la educación,	23
Figura 3 Funciones de los recursos didácticos.	24
Figura 4 Ventajas y desventajas en la utilización de Google Slides en el ámbito educativo.	25
Figura 5 Relación de los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje.	26
Figura 6 Recursos didácticos digitales más utilizados en el proceso de enseñanza- aprendizaje.....	28
Figura 7 Etapas para lograr el aprendizaje significativo.	30
Figura 8 Estilo de aprendizaje basado en la capacidad visual, auditiva y kinestésica VAK.	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Efectividad de Google Slides en la organización y creación de contenido interactivo	35
Gráfico 2 Fomentación de la interacción estudiante-docente.....	36
Gráfico 3 Potenciando el aprendizaje significativo	37
Gráfico 4 Fortalecimiento del estilo de aprendizaje VAK	38
Gráfico 5 Mejoramiento de la comprensión de Biología Celular.....	39
Gráfico 6 Ampliamente del conocimiento de Biología Celular	40
Gráfico 7 Estimulación de la participación activa en el aprendizaje de Biología Celular	41
Gráfico 8 Aplicación de presentaciones interactivas para el estudio de Citología e Histología	42
Gráfico 9 Valoración de los contenidos académicos tratados	43
Gráfico 10 Importancia de las competencias tecnológicas en el aprendizaje a través de las TIC	44

RESUMEN

La incorporación de herramientas digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha transformado la educación en la era digital. Sin embargo, esta implementación a menudo se ve afectada por la falta de conocimiento de los docentes y estudiantes sobre su correcta aplicación, lo que puede generar un proceso educativo tradicional y poco innovador. Dentro de este marco, el objetivo de la investigación se enfocó en la adaptación de Google Slides como una herramienta educativa para reforzar el aprendizaje de Biología Celular. En cuanto a la investigación, se utilizó un enfoque cualitativo y de diseño no-experimental, de tipo bibliográfico y de campo con nivel descriptivo. Para el análisis de la información se aplicaron los métodos de análisis-síntesis e inductivo-deductivo. Para la recolección de los datos, se utilizó la técnica de la encuesta, la cual se aplicó mediante un cuestionario a 37 estudiantes matriculados en el segundo semestre de la carrera. Así, se obtuvo una muestra significativa para el análisis de los datos. Tras la interpretación y análisis de los datos obtenidos, se concluyó que la propuesta de adaptar Google Slides como herramienta educativa es altamente aceptada. Este hallazgo demuestra que Google Slides es una herramienta eficaz para el aprendizaje de Biología Celular, ya que permite la creación de presentaciones interactivas con una gran variedad de elementos, como texto, imágenes, vídeos, animaciones que facilitan la comprensión de los conceptos y promueven el desarrollo de habilidades debido a que los estudiantes las consideraron claras, atractivas y útiles para su aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, Biología Celular, Google Slides, Herramienta didáctica, Presentación interactiva.

ABSTRACT

The incorporation of digital tools in teaching and learning processes has transformed education in the digital age. However, this implementation is often affected by the lack of knowledge of teachers and students about its correct application, which can generate a traditional educational process and little innovation. Within this framework, the objective of the research focused on the adaptation of Google Slides as an educational tool to reinforce the learning of Cell Biology. In terms of research, a qualitative approach was used, with an experimental design, bibliographic type and field level with descriptive level. The methods of analysis-synthesis and inductive-deductive were used to analyze the information. To collect the data, the survey technique was used, which was applied through a questionnaire to 37 students enrolled in the second semester of the course. Thus, a significant sample was obtained for the analysis of the data. After the interpretation and analysis of the data obtained, it was concluded that the proposal to adapt Google Slides as an educational tool is highly accepted. This finding demonstrates that Google Slides is an effective tool for learning Cell Biology, as it allows the creation of interactive presentations with a variety of elements, such as text, images, videos, animations that facilitate the understanding of concepts and promote the development of skills because students considered them clear, attractive and useful for their learning.

Keywords: Meaningful Learning, Cell Biology, Google Slides, Didactic Tool, Interactive Presentation



Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.0601975980

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología ofrece una oferta académica diversa a la comunidad estudiantil. Proporciona recursos y estrategias didácticas-tecnológicas que favorecen el proceso educativo. El objetivo fundamental es generar conocimientos científicos relacionados con las asignaturas de las ciencias experimentales, los cuales se adquieren durante el periodo académico.

En consonancia con la necesidad de formar educadores destacados en el campo de la educación, el sistema educativo de Ecuador se enfoca actualmente en proporcionar las herramientas necesarias para lograr ese fin. Hervis (2017) menciona que para alcanzar este propósito: “Es necesario fomentar la innovación del sistema educativo para mejorar la calidad del mismo y de las instituciones educativas en todos los niveles, con el objetivo de generar desarrollo y progreso” (p.16).

En consecuencia, el sistema educativo ha implementado diversas estrategias y métodos pedagógicos que buscan mejorar el proceso de aprendizaje mediante la incorporación de nuevas tecnologías. Sin embargo, aún persiste una falta de utilización adecuada de éstas por parte de muchos docentes. Esto se debe principalmente a que no han actualizado sus conocimientos sobre las herramientas digitales disponibles.

En la actualidad, la incorporación de herramientas digitales en el proceso educativo ofrece la oportunidad de transformar los métodos y estrategias convencionales mediante enfoques innovadores. Esto se logra a través de la integración de recursos multimedia, los cuales fomentan el desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes. García (2016) menciona que: “Los recursos multimedia, los videojuegos, la realidad visual, los dispositivos móviles, las tecnologías interactivas como pizarras digitales, mesas multicontacto, pueden convertirse en fuentes para alcanzar un aprendizaje que puedan satisfacer las necesidades académicas de los estudiantes” (p.1).

En este contexto, Google Slides se presenta como una herramienta que fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Celular. Guevara (2020) afirma que “Google Slides es un software para realizar presentaciones online similar a Microsoft Power Point. Con él, se pueden generar exposiciones y presentaciones interactivas para los cursos” (p.102). Esto permite a los docentes usar herramientas más dinámicas y atractivas, lo que puede mejorar significativamente su experiencia de aprendizaje. Asimismo, es importante destacar que Google Slides no solo proporciona la posibilidad de crear presentaciones interactivas, sino que también ofrece extensiones de trabajo que permiten a los docentes crear recursos educativos interactivos.

Estas extensiones pueden agregar elementos como cuestionarios, juegos o videos, lo que brinda a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y participativa. Según Lujan (2016) estos recursos son esenciales en el proceso educativo, ya que no solo proporcionan información, sino que también actúan como fuente de motivación e interés, contribuyendo así al desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes.

Según los hallazgos de la investigación llevada a cabo por Hua & Karim (2023), se observó un incremento en las habilidades de presentación de información multimedia por parte de los docentes después de la implementación de Google Slides. Por lo tanto, es crucial que los docentes adquieran un dominio creativo y atractivo de las destrezas para presentar información multimedia, a fin de captar la atención de los estudiantes en el aula y mejorar la eficacia en el proceso de enseñanza.

Asimismo, se encontró en otro estudio realizado por Leng, Sheng, Yeap, C. K., & Tan (2021), que la implementación de Google Slides condujo a un aumento notable en la participación de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. La mayoría de los estudiantes prefirió este tipo de aplicaciones para cursos futuros, ya que les daba la oportunidad de recibir rápidamente retroalimentación escrita por el profesor y acceder a los materiales del curso.

En este sentido, el propósito principal de la investigación es utilizar la herramienta digital Google Slides para crear presentaciones interactivas que enriquezcan y fomenten la participación activa de los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Celular en los temas de Citología e Histología. El objetivo es brindar a los estudiantes la oportunidad de familiarizarse con la tecnología y desarrollar habilidades digitales fundamentales para su futuro desempeño profesional, capaces de crear experiencias significativas.

1.2 PROBLEMATIZACIÓN

Actualmente, las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) son una estrategia de aprendizaje esencial que fomenta la innovación en el proceso educativo. Los docentes comprenden la importancia de tener acceso a estas herramientas, ya que se han vuelto indispensable para superar las brechas digitales existentes y participar activamente en la sociedad educativa tecnológica,

En este contexto, en el ámbito específico del aprendizaje de Biología Celular, es esencial implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje innovadoras y fomentar el pensamiento crítico y el razonamiento de los estudiantes. Estas estrategias les permitirán a los estudiantes abordar y resolver los desafíos que surgen durante el aprendizaje de temas como Citología e Histología.

En la sociedad actual, las ciencias son fundamentales en la formación de ciudadanos preparados para el futuro, por lo que es primordial que su enseñanza no se base solo en la memorización de contenidos. Según Quispe (2021) el aprendizaje de Biología Celular no debe ser meramente memorístico o teórico; sino que debe ser aplicarse a situaciones reales, contextualizarse y abordar la resolviendo problemas. Es decir, se debe aplicar la teoría a situaciones concretas donde se valore el impacto social de los contenidos.

En este sentido, los docentes desempeñan un papel importante al diseñar entornos educativos que garanticen un aprendizaje activo y participativo, motivando la exploración, la experimentación y la reflexión para que los estudiantes puedan crear experiencias significativas durante su proceso aprendizaje.

En este aspecto, el objetivo de la enseñanza de Biología Celular no solo implica que los estudiantes adquieran conocimientos teóricos, sino que también desarrollen habilidades cognitivas y competencias que les permitan resolver problemas y pensar de manera crítica en situaciones reales. Los docentes deben proporcionar oportunidades para aplicar los conocimientos teóricos en situaciones concretas y reflexionar acerca de las implicaciones sociales y morales derivadas del estudio de la Biología Celular.

Sin embargo, según el estudio de Quiroga, Torrent & Murcia (2017) América Latina presenta deficiencias en cuanto al conocimiento, el uso y la aplicación de las TIC. Esto se debe a la lenta integración de estas tecnologías debido a la falta de infraestructura tecnológica adecuada, así como a la falta de conciencia de la relevancia de las tecnologías digitales transversales en la región. Estas circunstancias generan una significativa brecha digital en comparación con países más desarrollados. lo que resalta la necesidad de la integración de las TIC en el ámbito educativo.

La sociedad actual está altamente tecnologizada, por lo que la integración de las TIC en la educación se vuelve fundamental. Sin embargo, es crucial reconocer que estas tecnologías están en constante evolución, lo que requiere una actualización constante de programas y equipos, así como el desarrollo de habilidades tecnológicas por parte de todos los involucrados en el proceso educativo.

De acuerdo con el estudio de Granda, Jaramillo, & Espinoza (2019) Ecuador cuenta con un marco legal que regula la utilización de las TIC en la educación, pero existen deficiencias en su implementación. La falta de capacitación tecnológica en relación con los objetivos educativos de los docentes, la escasez y diversidad de las TIC como materiales didácticos, la falta de interés de los maestros en el uso de las tecnologías digitales y la persistencia de las metodologías tradicionales de enseñanza-aprendizaje son aún desafíos en la implementación de estas tecnologías en los procesos educativos de diversas áreas del conocimiento.

En relación con lo anterior, es comprensible que algunos docentes puedan tener cierta resistencia al uso de las TIC en la enseñanza. Sobre todo, aquellos de mayor edad que pueden no estar familiarizados con el uso de estas herramientas. Esto puede llevar a un uso incorrecto de las TIC en la creación de material didáctico o en el aula (Bravo & Quezada, 2021). Por lo tanto, es fundamental brindar una adecuada capacitación y formación para fomentar la incorporación efectiva de las TIC en los procesos educativos. En el entorno de la Universidad Nacional de Chimborazo, específicamente en la Carrera de las Ciencias Experimentales Química y Biología, se ha observado inconvenientes en la incorporación herramientas digitales. Jaigua (2020) menciona: El intento por comprender todos los contenidos de asignaturas experimentales como Biología Celular, es común que en las aulas predominen las clases expositivas, esto gracias a la carencia de innovación en el proceso educativo por medio de la implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación, además este problema es influenciado por más componentes como: falta de recursos tecnológicos, deficiencia del ingreso y acceso a internet y el extenso número de alumnos en el aula. (p.4)

A partir de los aspectos mencionados, el problema de investigación se centra en la integración de la herramientas digital Google Slides, para desarrollar presentaciones interactivas que dinamicen y fortalezcan el aprendizaje de Biología Celular en los temas

de Citología e Histología, La propuesta se basa en la formación e-Learning, que se enfoca en el uso de TIC, y busca aprovechar el potencial de estrategias y actividades dinámicas para fomentar la participación activa, reflexiva, razonada y crítica de los estudiantes.

Del análisis realizado se desprenden las siguientes preguntas directrices:

- ¿Por qué es necesario averiguar la importancia del programa Google Slides?
- ¿Cómo el diseño de material didáctico interactivo puede ayudar a fortalecer el aprendizaje de las unidades de Citología e Histología?
- ¿Cómo la socialización de presentaciones interactivas contribuye a mejorar el proceso de formación de pedagogos?

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con base en lo anterior expuesto, se ha formulado el siguiente problema de investigación ¿Cómo el diseño de presentaciones interactivas mediante la adaptación de Google Slides contribuye a fortalecer el aprendizaje de Biología Celular, en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.4 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como objetivo principal reforzar el proceso de enseñanza de Biología Celular en estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, a través del diseño de presentaciones interactivas utilizando la herramienta Google Slides. Estas presentaciones contendrán conceptos claves relacionados con Biología Celular, abarcando las unidades de Citología e Histología, con el fin de dinamizar el proceso de aprendizaje y fomentar la participación activa de los estudiantes.

El problema es de interés académico y social, ya que utilizar recursos y herramientas digitales correctamente en el aula puede mejorar el modelo de enseñanza de una manera significativa. Esto es efectivo cuando se utiliza una metodología constructivista que enfatiza la participación de los estudiantes y un aprendizaje dinámico y divertido, que les facilita la integración y comprensión de los conocimientos.

El desarrollo de esta investigación pretende beneficiar directamente a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. La implementación de esta herramienta digital tiene como propósito crear ambientes de enseñanza-aprendizaje dinámicos que brinden a los estudiantes experiencias significativas. Además, se busca promover el desarrollo de competencias tecnológicas aplicables a la situación actual.

La factibilidad de este proyecto de investigación es alta, ya que se tiene acceso gratuito al programa Google Slides y se cuenta con el tiempo necesario para alcanzar los objetivos propuestos. Además, existe una amplia disponibilidad de recursos bibliográficos relacionados con el tema de estudio, lo que fortalecerá la investigación en el campo de la Biología Celular.

El impacto de este estudio es considerable, ya que aborda un problema que se adapta de manera flexible al proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales. Así se pueden crear ambientes de aprendizaje que fomenten un enfoque constructivista, combinando

métodos tradicionalistas con enfoques más innovadores que permitan a los estudiantes participar activamente en la construcción de su propio conocimiento.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar recursos interactivos, a través de la adaptación del contenido del silabo de Biología Celular con Google Slides, para fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Averiguar la importancia del programa Google Slides, mediante revisión bibliográfica, para comprender su incidencia en el aprendizaje de Biología Celular.
- Diseñar material didáctico interactivo, mediante la aplicación de la herramienta Google Slides, para el aprendizaje de las unidades de Citología e Histología.
- Socializar las presentaciones interactivas creadas a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Uso de Google Slides como Plataforma digital

2.1.1 Las TIC en la educación

Hoy, las TIC en la educación son recursos y herramientas que permiten transformar el proceso educativo. Chirinos, Olivera & Cerra (2020) afirman: “Las TIC’S son vistas como herramientas innovadoras que transforman la forma de enseñar tradicional porque le permiten al docente volver su clase mucho más interactiva y potenciar el aprendizaje colaborativo entre sus estudiantes” (p.160). Por ejemplo, el empleo de plataformas en línea durante la pandemia de COVID-19, ofreció a los educadores la posibilidad de impartir clases de forma virtual.

Por su parte, Castro, Gorozabel, & Ponce (2021) mencionan que: “Las tics en educación permiten el desarrollo de competencias en el procesamiento y manejo de la información, el manejo de hardware y software entre otras, desde diversas áreas del conocimiento” (p.68). Sin embargo, hay que considerar que el mal empleo o uso excesivo de las TIC puede generar efectos negativos en la educación, por lo que es necesario alcanzar un punto de equilibrio al incorporarse.

2.1.2 Recursos didácticos en la enseñanza

Los recursos didácticos son materiales empleados con el propósito de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde el punto de vista de Guamán, Merchan, & Domaure (2022) son: “Cualquier material que facilita al profesor su función: le ayuda a explicarse mejor para que los conocimientos lleguen de una forma más clara al alumno” (p.88). Estos permiten a los educadores planificar y llevar a cabo sus clases de manera más efectiva.

Estos recursos diseñados por docentes tienen como objetivo abordar, motivar e involucrar a los estudiantes en el proceso educativo. Vargas (como se citó en Gaibor, 2022) menciona que estos materiales pueden ser tanto físicos como digitales, y el objetivo del docente al usar estos materiales es reforzar el aprendizaje de la mejor manera posible, motivando al estudiante.

2.1.2.1 Funciones de los recursos didácticos en el proceso educativo

Los recursos didácticos cumplen varias funciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunas de estas son:

Figura 1

Funciones de los recursos didácticos.



Elaborado a partir de Gaibor (2022)

Los recursos didácticos son importantes en el proceso educativo, estos ayudan a los estudiantes a entender el material, promueve su motivación y se adecuan a sus necesidades individuales. Además, son útiles para la planificación de clases y la evaluación del progreso de los estudiantes, y con el avance tecnológico que existe actualmente, estos recursos se están tornando cada vez más populares y más accesibles.

2.1.3 Herramientas digitales

La expresión "herramientas digitales" se refiere al conjunto de programas y aplicaciones que se encuentran en los dispositivos electrónicos. Padilla (2021) menciona: "Son diversas aplicaciones que contribuyen al desarrollo de las actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que brindan la posibilidad de trabajar en línea mediante el internet" (p.20). Su principal objetivo consiste en fortalecer la calidad y eficiencia de la educación, al proporcionar recursos interactivos, personalizados y accesibles que motiven la participación, el aprendizaje significativo y la evaluación.

2.1.4 Recursos digitales

Los recursos digitales son contenidos en formato digital que pueden visualizarse o almacenarse a través de dispositivos electrónicos o mediante acceso a internet. Estos recursos incluyen una amplia gama de formatos, incluidos videos, podcast de audio, documentos PDF, presentaciones, sistemas de respuesta remota, animaciones de procesos y modelos, juegos, información en páginas web y redes sociales, entre otros (Hoyos, Ramos, Florez, & Otero, 2021). Además, permiten a los estudiantes participar

activamente e interactuar con el contenido a través de actividades interactivas, simulaciones o ejercicios prácticos.

2.1.4.1 Recursos didácticos digitales para el aprendizaje

Zapata (como se citó en López & Lizcano, 2022) piensa que los recursos didácticos digitales son: “Materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje” (p.186). Estos materiales ofrecen una variedad de métodos de aprendizaje y permiten a los estudiantes participar activamente. Entre ellos están juegos educativos, vídeos educativos, aplicaciones para teléfonos inteligentes y software de aprendizaje en línea.

Figura 2

Ventajas y desventajas del uso de recursos didácticos digitales en la educación,



Elaborado a partir de Jara, Rodríguez, Conde, & Aime (2021).

2.1.4.2 Presentaciones interactivas como recurso didáctico

A diferencia de las presentaciones tradicionales, las presentaciones interactivas son una alternativa dinámica para transmitir información. Al utilizar recursos visuales y sonoros, atraen directamente a los estudiantes y aumenta significativamente su participación en el aula de clases. Además, permite una comunicación dinámica entre el docente y el alumno, lo que promueve una interacción fluida en tiempo real (Ortega, 2022). El objetivo de este tipo de materiales es motivar la atención, fomentar la comprensión y facilitar el intercambio de ideas.

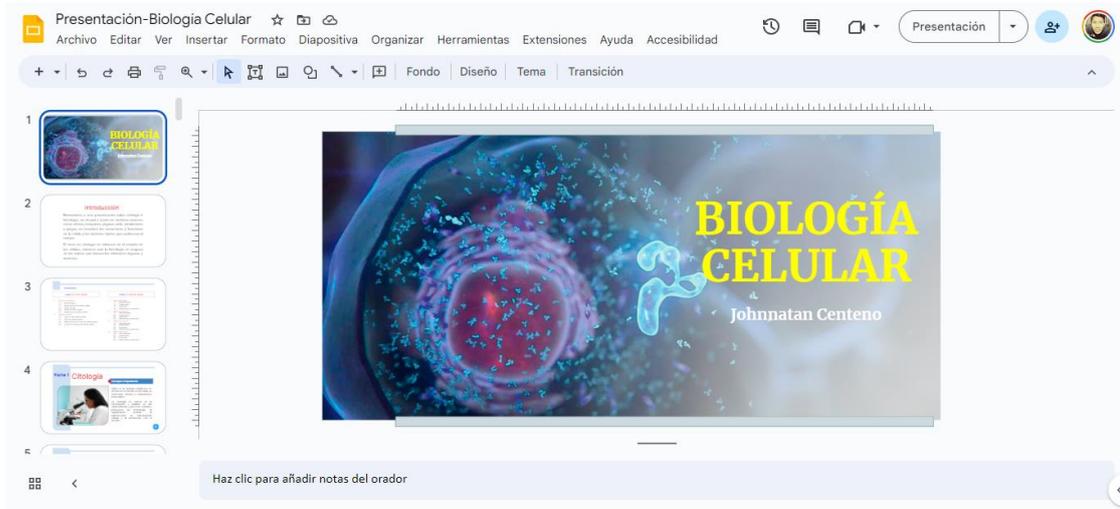
2.1.5 Google Slides como herramienta para presentaciones interactivas

2.1.5.1 Definición de Google Slides

Google Slides es una herramienta que facilita la creación de presentaciones. Rodríguez & Báez (2022) mencionan que es una aplicación con la que se pueden crear presentaciones digitales. Integra las herramientas tradicionales de este tipo de programas, como Google Docs., y ofrece la opción de colaboración en tiempo real. Además, puede distribuir cualquier presentación creada en esta plataforma a través de un enlace o por correo electrónico.

Figura 3

Funciones de los recursos didácticos.



Elaboración propia.

2.1.5.2 Historia de Google Slides

Google Slides fue introducido en 2006 como una componente de Google Docs., y desde entonces ha sido objeto de múltiples actualizaciones y mejoras. A lo largo de su desarrollo, ha evolucionado hasta convertirse en una herramienta de presentación altamente eficiente y adaptable, dotada de funciones avanzadas que permiten una colaboración en tiempo real (GCFAprendeLibre, 2022).

2.1.5.3 Acceso y plataformas

Es importante destacar que Google Slides es ampliamente accesible, dado que puede ser utilizado desde cualquier dispositivo que disponga de conexión a Internet y navegador web. Adicionalmente, cuenta con una versión en forma de aplicación móvil para sistemas operativos iOS como Android, lo que permite a los usuarios generar y editar presentaciones incluso desde sus dispositivos móviles (Google Slides, 2023).

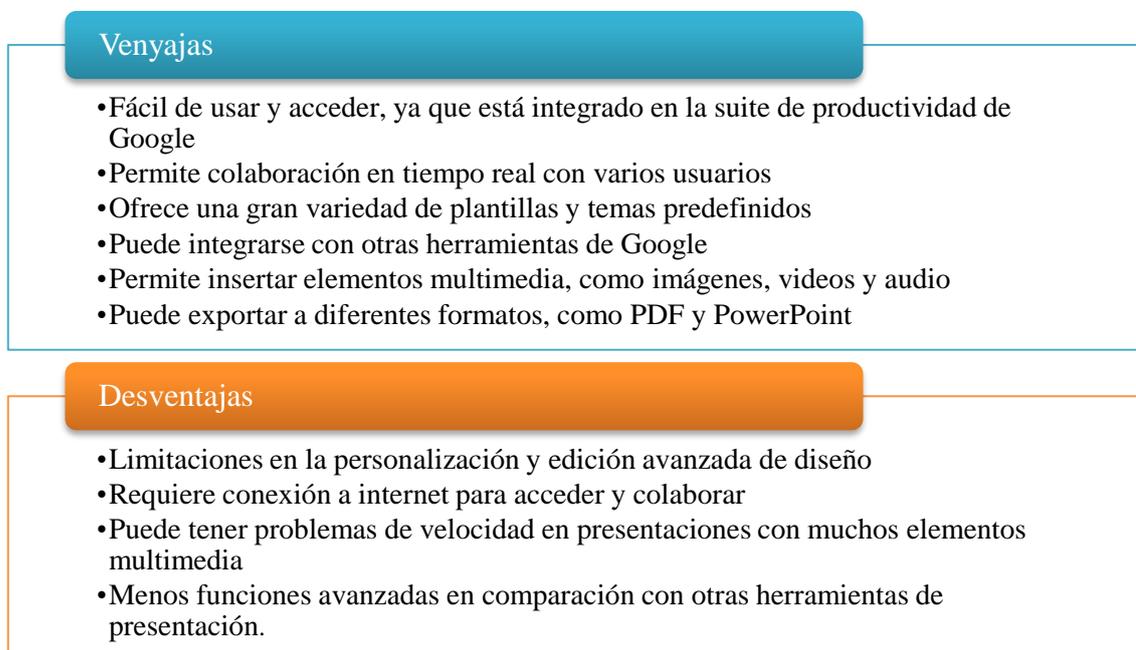
2.1.5.4 Características clave

Google Slides permite a múltiples usuarios visualizar y modificar una misma presentación en simultáneo, posee una completa galería de plantillas y herramientas de diseño que facilitan la elaboración de presentaciones. Otra funcionalidad es su capacidad de compatibilidad con imágenes, videos, gráficos y otros elementos multimedia, lo que permite crear presentaciones aún más visuales y atractivas. Asimismo, su modo de presentación en línea permite la salida en tiempo real de diapositivas a través de Internet, con lo que se amplía la capacidad de exposición del documento generado (Gomez , 2021).

2.1.5.5 Ventajas y desventajas de Google Slides

Figura 4

Ventajas y desventajas en la utilización de Google Slides en el ámbito educativo.



Elaborado a partir de Rodríguez & Báez (2022).

En resumen, Google Slides se destaca como una herramienta flexible y colaborativa que simplifica significativamente el proceso de creación y presentación de diapositivas. Presenta múltiples ventajas, aunque también plantea desafíos asociados a la dependencia de servicios en la nube y la necesidad de conexión a Internet. Su versatilidad y accesibilidad la convierten en una opción altamente popular para la elaboración de presentaciones en línea.

2.2 Aprendizaje de Biología Celular

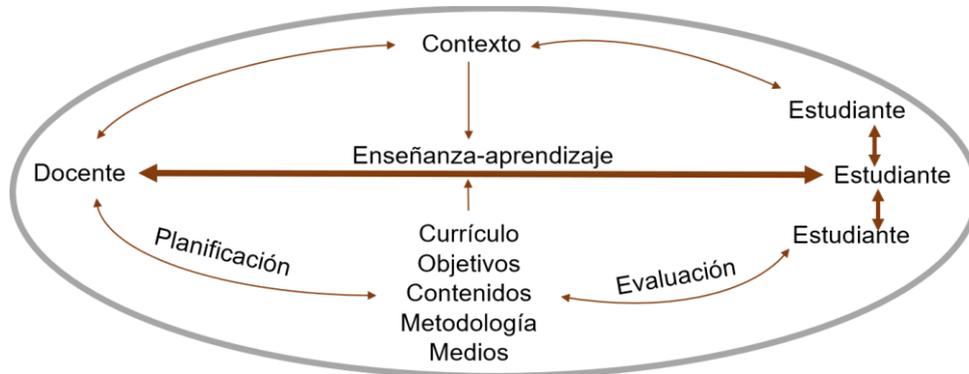
2.2.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje

El aprendizaje es el proceso mediante el cual las personas adquieren conocimiento, habilidades y valores a través de la instrucción y la experiencia. Taipe (2020) señala que se considera un entorno en el que el alumno es el protagonista principal y el maestro actúa como facilitador de los procesos de aprendizaje.

Por lo tanto, el objetivo es que los estudiantes desarrollen sus competencias y habilidades para que construyan sus propios conocimientos a partir de los recursos proporcionados por los docentes. Este proceso es continuo y puede ocurrir en entornos formales, como el salón de clases, y en entornos informales, como la vida diaria

Figura 5

Relación de los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje.



Tomado de (Osorio, Vidanovic, & Finol, 2022).

Los estudiantes y los docentes son los principales actores en el proceso de enseñanza-aprendizaje. También es importante que la teoría se relacione con los contenidos para que se asimilen eficazmente, para ello hay que integrar medios y contextos para que el aprendizaje sea exitoso. Por lo tanto, es fundamental que todos estos componentes funcionen juntos y en armonía para lograr un aprendizaje significativo.

El proceso de aprendizaje puede estar influenciado por diversos factores, tanto internos como externos. Los factores internos son la motivación de los estudiantes y sus habilidades cognitivas, y los externos incluyen el entorno y las experiencias que han vivido, que pueden medirse mediante la evaluación y la retroalimentación.

2.2.1.1 Biología Celular

La biología celular aborda el estudio de las células, consideradas unidades básicas de la vida. Jaigua (2020) afirma que “Es la ciencia que estudia las propiedades, características, evolución, ciclo vital y la interacción de la célula con su entorno” (p. 15). Las células constituyen los componentes básicos de los organismos vivos. Estas unidades celulares poseen una estructura y una función específicas que les permiten realizar actividades vitales y cruciales para su funcionamiento.

Durante el aprendizaje de la Biología Celular, se analizan minuciosamente las células. La importancia de esta disciplina biológica radica en que nos permite adquirir una comprensión más profunda del funcionamiento de los organismos vivos. La Biología Celular se divide en dos ramas principales en este sentido.

Citología, disciplina que se centra en el análisis de la célula a nivel microscópico para comprender sus características, organización y funciones mediante observación. En la tercera unidad, que se centra en la Citología, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Para iniciar el estudio de la unidad, se utilizará un video motivador sobre la Citología, que analizarán después los estudiantes mediante una lluvia de ideas, para el cultivo de tejidos y para la célula madre.
- En cuanto a la prestación de los contenidos de la unidad, se utilizará la herramienta selecciona, Google Slides, para desarrollar los temas del cultivo de tejidos y la

célula madre. Como estas temáticas son teóricas, se utilizarán videos y recursos en línea, artículos científicos recientes y foros para intercambiar criterios, entre otros recursos. Estos recursos harán que la enseñanza sea más efectiva y ofrecerá un método más interactivo.

- Con el objetivo de dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y aplicar actividades didácticas acorde a las temáticas de estudio, se utilizará el recurso digital Cerebriti. Para el cultivo de tejidos, se empleará el juego denominado "Lista en blanco", mientras que para la célula madre se aplicará la actividad de "Palabras secretas", entre otros recursos. Estas actividades proporcionarán un enfoque lúdico y participativo, promoviendo un mayor compromiso por parte de los estudiantes.
- En el apartado de evolución, se utilizará la aplicación Quizizz, con el objetivo de brindar una experiencia divertida a los estudiantes y evitar que se sientan estresados como en las pruebas tradicionales. Para los temas de cultivo de tejidos y célula madre, se elaborará una prueba de 10 preguntas de opción múltiple.

La histología, como rama de la biología, se enfoca en examinar la estructura de los tejidos del organismo. Además, es importante destacar que existen varios tipos de tejidos, incluido el tejido epitelial, el tejido conectivo, el tejido muscular y el tejido nervioso.

En la cuarta unidad, correspondiente a la Histología, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Para la cuarta unidad, correspondiente a Histología, se iniciará con una motivación utilizando el juego del ahorcado para introducir el estudio del tejido epitelial. Posteriormente, se realizará un juego de preguntas y respuestas con límite de tiempo para abordar el tejido conectivo. Para el tejido muscular, se llevará a cabo el juego del teléfono descompuesto, mientras que para el tejido nervioso se empleará adivinanzas. Estas actividades estarán relacionadas con los temas tratados en la unidad.
- En el desarrollo de la unidad de Histología, se utilizará la herramienta seleccionada, "Google Slides", para presentar los subtemas a través de organizadores gráficos. Estos organizadores estarán acompañados de imágenes y videos explicativos para hacerlos más atractivos para los estudiantes. Además, se utilizarán otros recursos complementarios.
- Para las actividades de Histología, se empleará la aplicación "Cerebriti". Se utilizará el juego "Buscas las respuestas" para el tejido epitelial, "Busca la pareja (texto)" para el tejido conectivo, "Encuentra la pareja (imagen)" para el tejido muscular, y se aplicará el "Carrusel de preguntas" para el tejido nervioso. Estos recursos promoverán la participación y el aprendizaje interactivo de los estudiantes. Además, se utilizarán otros recursos complementarios.
- La evaluación de la unidad de Histología se realizará a través de la herramienta "Quizizz". Se abordarán los temas tratados en la unidad, como el tejido epitelial y el tejido conectivo, mediante un crucigrama con 4 preguntas. Para los temas del tejido muscular y el tejido nervioso, se utilizará la respuesta de video, donde los

estudiantes observarán un video y responderán preguntas que aparecerán a medida que se reproduce. En total, se responderán 6 preguntas.

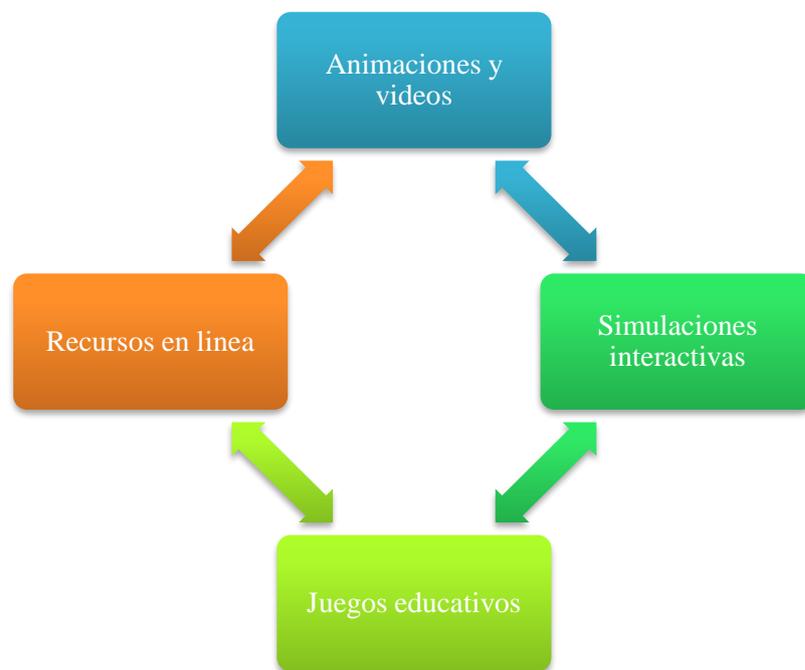
- Para el apartado experimental de Histología, se utilizará el recurso digital "Wzar.Unizar", un simulador virtual donde los estudiantes podrán observar el tejido epitelial, el tejido conectivo, el tejido muscular y el tejido nervioso. Luego, se analizarán mediante un informe de laboratorio.

2.2.1.2 Los recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Celular

Los recursos didácticos digitales son cruciales en el aprendizaje de la biología celular, ya que ofrecen muchas opciones para el estudio y la práctica. En este sentido, es relevante mencionar algunos de los recursos didácticos digitales más importantes:

Figura 6

Recursos didácticos digitales más utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



Elaborado a partir de (Gomez, Chediack, Marinone, Jerez, & Perez, 2019, p. 26)

- **Animaciones y videos:** Estos recursos proporcionan una representación visual de los procesos celulares, lo que facilita la comprensión de los conceptos. Se usan en las unidades de Citología e Histología.
- **Simulaciones interactivas:** Estas herramientas permiten a los estudiantes experimentar con los procesos celulares en un entorno controlado, lo que enriquece su comprensión. Se aplican específicamente en la unidad de Citología.
- **Juegos educativos:** Estos juegos ofrecen una forma divertida y atractiva de aprender sobre los procesos celulares, lo que aumenta la participación y el interés de los estudiantes. Se emplean tanto en la unidad de Citología como en la de Histología.

- **Recursos en línea:** Los sitios web educativos, blogs y foros brindan información actualizada y recursos adicionales para el estudio de la biología celular. Estos recursos son especialmente útiles en la unidad de Citología.

2.2.2 Interacción entre estudiantes y docente

La interacción entre docentes y estudiantes en el ámbito educativo es fundamental para permitir un intercambio significativo de ideas, conocimientos y experiencias. El objetivo principal de esta interacción es fomentar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades y capacidades creativas, sociales e intelectuales, las cuales ocurren en las aulas de clase todos los días (Barrios, Fabre, Zambrano, Guerrero, & Ortiz, 2021). Para lograrlo, ambas partes deben mantener una comunicación activa y contacto directo.

En conclusión, las interacciones entre maestros y estudiantes son esenciales para crear un entorno de aprendizaje que sea efectivo y enriquecedor. Estas interacciones impulsan el aprendizaje significativo, la motivación, la retroalimentación constructiva, el desarrollo emocional y social, así como la construcción de relaciones positivas. Todo ello contribuye al crecimiento de los estudiantes y establece las bases para su éxito académico y personal.

2.2.3 Aprendizaje significativo

Según el teórico estadounidense David Ausubel, es un tipo de aprendizaje que se presenta cuando los estudiantes combinan experiencias, conocimientos y habilidades con sus conocimientos previos. Blancafort, González, & Sisti (2019) comentan que "Aprender de manera significativa implica una conexión entre los conocimientos previos - ya asimilados e interiorizados - y la nueva información que se ha de procesar e incorporar a los conocimientos previos" (p. 51). De modo que se considera una actividad cognitiva en la que se establecen conexiones y significados, lo que facilita la comprensión y la retención de información.

Para que esto suceda es necesario que el docente actúe como facilitador y mediador, mediante la creación de entornos favorables para que los estudiantes interactúen con la información, a través del análisis, la reflexión y la toma de decisiones. "Por esta razón, se puede decir que los conocimientos que los estudiantes adquieren al ser significativos permanecerán relevantes para toda la vida" (Baque & Portilla, 2021, p.79).

2.2.3.1 Etapas del aprendizaje significativo

Figura 7

Etapas para lograr el aprendizaje significativo.



Elaborado a partir de (Fuentes, Puerto, Suárez, & Rodríguez, 2020, pp. 30-31).

Las etapas del aprendizaje significativo son esenciales para facilitar un proceso de aprendizaje enriquecedor, profundo y amplio. La comprensión sólida, la aplicación práctica del conocimiento y la motivación propia son fomentadas por una estructura organizada proporcionada por estas etapas. Esto conduce a un desarrollo cognitivo integral y una adquisición más efectiva de conocimientos y habilidades relevantes.

2.2.4 Estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje son las preferencias y características personales que influyen en cómo una persona obtiene, asimila y retiene información. Es la forma cómo una persona utiliza sus habilidades intelectuales, es decir, sus características cognitivas, afectivas y fisiológicas, para comprender la realidad. Estos componentes afectan cómo organiza los contenidos, interpreta y utiliza conceptos, resuelve problemas, elige los medios de representación y se apropia del conocimiento. (Hernández, Guevara, & Aquino, 2019)

2.2.4.1 Estilo de aprendizaje VAK (visual, auditivo, kinestésico)

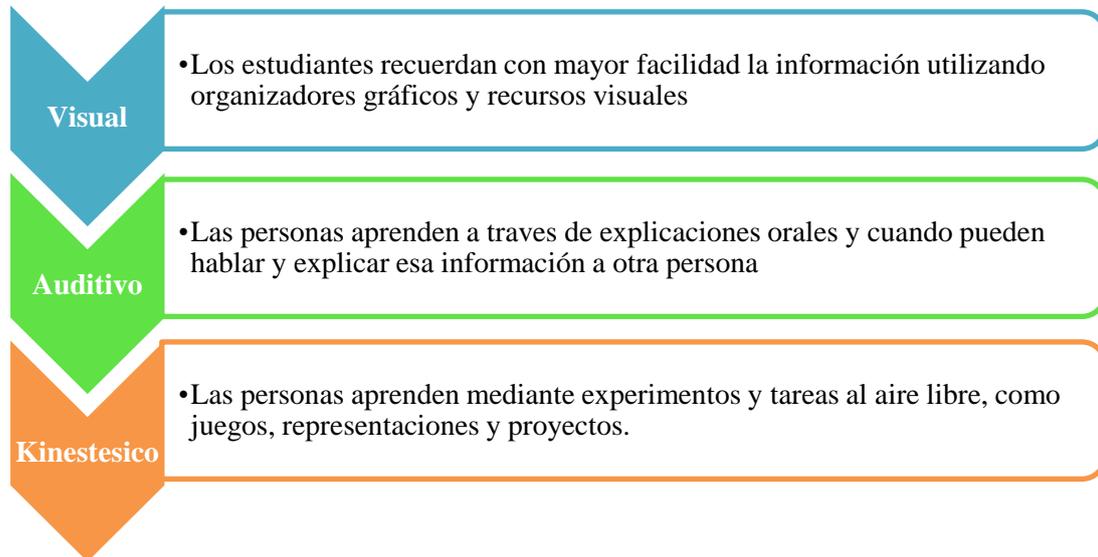
Silva (2020) manifiesta que el estilo de aprendizaje VAK es un estilo que se basa en la capacidad visual, auditiva y kinestésica, que tienen las personas para aprender. Este sistema se establece a partir del modelo PNL, creado por Richard Bandler y John Grinder en el año de 1970. “La Programación neurolingüística es el acto o efecto de programar; se refiere al proceso de organizar los elementos de un sistema (representaciones mentales a partir de elementos sensoriales), para conseguir resultados específicos” (Mayorga & Rosero, 2020, p.589).

Estos canales de percepción hacen que sea más fácil comprender la información. Sin embargo, esto varía según el tipo de aprendizaje y el sentido dominante de cada persona,

ya que algunos pueden procesar mejor la información visualmente, mientras que otros lo hacen auditiva o a través de experiencias.

Figura 8

Estilo de aprendizaje basado en la capacidad visual, auditiva y kinestésica VAK.



Elaborado a partir de (Hernández, Guevara, & Aquino, 2019, pp. 20-22).

Es importante tener presente que los diferentes estilos de aprendizaje no son excluyentes y que muchas personas pueden beneficiarse de una combinación de estos estilos. Además, cada persona puede tener diferentes preferencias sobre su estilo de aprendizaje predominante.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En esta sección se presentan los principios que respaldan la selección de la metodología utilizada, incluyendo el enfoque, el diseño, el tipo, el nivel y el método de investigación, además de la técnica y el instrumento seleccionado para la recolección de datos.

3.1 Enfoque de la investigación

Cualitativa: El enfoque de la investigación fue de naturaleza cualitativa, ya que se centró en la recopilación de datos empíricos desde la perspectiva de los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Celular. En ese sentido, se implementó una encuesta con preguntas cerradas. Dicha encuesta permitió obtener resultados descriptivos de las variables abordadas, que luego se analizaron estadísticamente.

3.2 Diseño de la Investigación

No Experimental: Se aplicó una metodología de investigación no experimental, dado que no se realizaron manipulaciones de variables. El enfoque principal se basó en la observación en el aula de clases, así como en la interpretación de los datos obtenidos.

3.3 Tipos de investigación

Investigación de Campo: Para la realización del estudio se empleó la metodología de investigación de campo. Esta decisión se debió a que el estudio se llevó a cabo en el contexto educativo donde ocurren los hechos relevantes para la investigación, es decir, en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, específicamente en la asignatura de Biología Celular con los estudiantes de segundo semestre.

Bibliográfica: La investigación se sustentó en un enfoque bibliográfico, a través del cual se recopiló y organizó información relevante sobre la adaptación del Google Slides proveniente de diversas fuentes, tales como revistas educativas, artículos científicos y libros especializados. El objetivo central de esta metodología fue evaluar y analizar dicha información para determinar su utilidad y aplicabilidad en el proyecto de investigación en cuestión.

3.4 Nivel de investigación

Descriptiva: Se utilizó un enfoque descriptivo en la investigación. El objetivo fue establecer y describir las características de las variables principales: Google Slides y el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Celular. Esto permitió obtener una visión detallada y precisa de cómo los elementos estudiados interactúan y se complementan entre sí.

3.5 Método de investigación

Análisis-síntesis: El método seleccionado por su capacidad para analizar de manera exhaustiva el problema y construir un estado del arte en relación a la investigación. Este enfoque permitió examinar detalladamente la literatura existente, revisar estudios previos,

identificar tendencias y enfoques relevantes, y recopilar información pertinente para la elaboración de las conclusiones y recomendaciones.

Inductivo-deductivo: Fue un enfoque inductivo, ya que se partió de la observación de hechos específicos y se recopiló información relevante mediante la investigación. Se llevó a cabo un análisis y una discusión detallada que permitieron identificar las causas del problema y formular conclusiones sólidas basadas en evidencias. Además, la naturaleza inductiva del enfoque permitió generar nuevas ideas y obtener una perspectiva más completa de la relación entre los hechos observados y las conclusiones alcanzadas.

3.6 Unidad de análisis

3.6.1 Población de estudio

La población estuvo conformada por 38 estudiantes matriculados en la asignatura de Biología Celular de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en el periodo académico 2023-1S.

Tabla 1 Población de estudiantes matriculados en segundo semestre en la asignatura de Biología Celular

Población	Estudiante	Porcentaje
Hombres	15	41%
Mujeres	22	59%
Total	37	100%

Elaborado a partir de la Secretaría de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

3.6.2 Muestra

De acuerdo con Baptista, Fernández, & Hernández (2014) para llevar a cabo una toma de muestra es necesario que la población de estudio supere los 50 participantes. Como la población total del presente estudio fue de 37 estudiantes, no fue necesaria la selección de una muestra. Así, se recogió información de la población estudiantil, lo que fortaleció el alcance y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

3.7 Instrumento de Recolección de Datos

3.7.1 Técnica

Encuesta

Para recoger datos, se aplicó una encuesta, tras socializar la propuesta didáctica, a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, que permitió conocer el uso de material didáctico para el aprendizaje de Biología Celular.

3.7.2 Instrumento

Cuestionario

Se elaboró un cuestionario en línea compuesto por diez preguntas cerradas de opción múltiple utilizando la plataforma QuestionPro. Las preguntas se diseñaron con el propósito de medir la aceptación de las presentaciones interactivas creadas en Google Slides por parte de los estudiantes del segundo semestre, así como su potencial

contribución a la mejora del aprendizaje de Biología Celular en los temas de Citología e Histología.

3.8 Técnicas de procesamiento de Datos

Después de recopilar los datos, se llevó a cabo el proceso de tabulación utilizando el software Excel. Esto permitió elaborar tablas y gráficos estadísticos que representaban las respuestas de los estudiantes. Esta fase de análisis ayudó a verificar las opiniones de los encuestados con respecto a la investigación, proporcionando una visualización clara de los resultados obtenidos.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. ¿Crees que Google Slides es una herramienta educativa efectiva para organizar y crear contenidos interactivos?

Tabla 2

Efectividad de Google Slides en la organización y creación de contenido interactivo

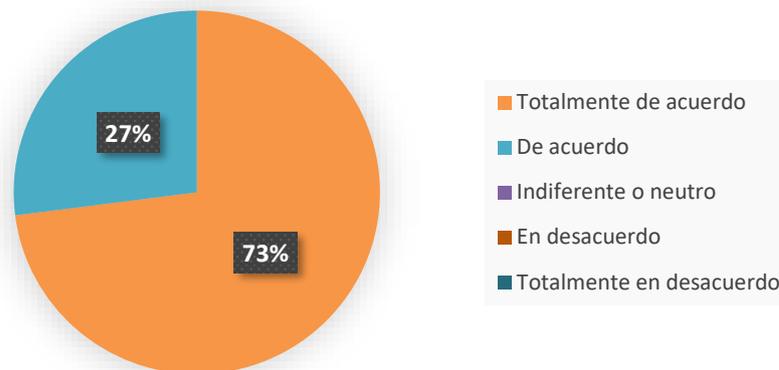
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	73%
De acuerdo	10	27%
Indiferente o neutro	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 1

Efectividad de Google Slides en la organización y creación de contenido interactivo



Fuente: Tabla 2

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: Según los datos obtenidos de la encuesta, se observa que un 73% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que Google Slides es una herramienta educativa efectiva para organizar y crear contenidos interactivos. Además, un 27% restante también está de acuerdo con esta afirmación.

Interpretación: Los datos de la encuesta respaldan la idea de que Google Slides es una herramienta efectiva y valiosa para los estudiantes en términos de organización y creación de contenido interactivo. Este hallazgo está respaldado por la investigación de Sordo (2022) quien destaca su facilidad de uso y su capacidad para adaptarse a las preferencias individuales. Además, su compatibilidad y capacidad de intercambio de formatos. Estas características respaldan su utilidad en el contexto académico, ya que permiten que los estudiantes creen contenido interactivo y organizado de manera efectiva.

2. ¿Consideras que el uso de Google Slides puede fomentar una mejor interacción entre estudiantes y docentes?

Tabla 3

Fomentación de la interacción estudiante-docente

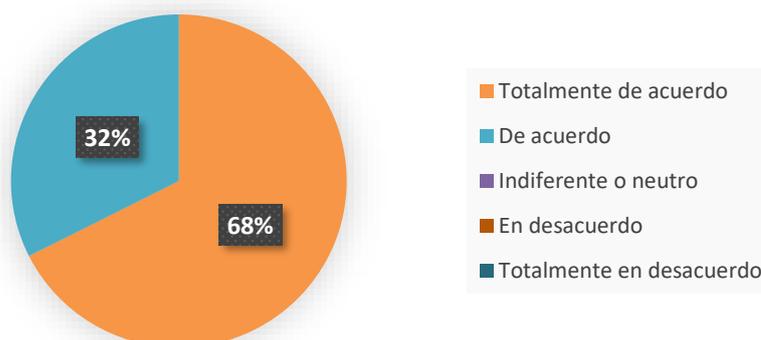
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	25	68%
De acuerdo	12	32%
Indiferente o neutro	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 2

Fomentación de la interacción estudiante-docente



Fuente: Tabla 2

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: De acuerdo con los resultados obtenidos de la encuesta, el 68% de los estudiantes encuestados están de acuerdo en que el uso de Google Slides puede propiciar una mejor interacción entre estudiantes y docentes, mientras que el 32% restante se mostró simplemente de acuerdo.

Interpretación: Estos resultados sugieren que el empleo de Google Slides no solo aporta a los estudiantes una herramienta útil y práctica para crear y organizar presentaciones visuales atractivas, sino que también fomenta la comunicación y el intercambio de información entre estudiantes y sus docentes.

Esta afirmación está respaldada por Marifah & Amaliyah (2022) quienes sostienen que los medios de aprendizaje basados en Google Slides son una opción viable. Según su investigación, Google Slides promueve un entorno de aprendizaje positivo al facilitar una comunicación fluida y el intercambio de conocimientos entre estudiantes y docentes. Además de brinda una experiencia enriquecedora, esta herramienta también fortalece las relaciones entre ambas partes.

3. ¿Consideras que el uso de recursos como videos, imágenes, simuladores, juegos y actividades puede contribuir a un aprendizaje significativo?

Tabla 4

Potenciando el aprendizaje significativo

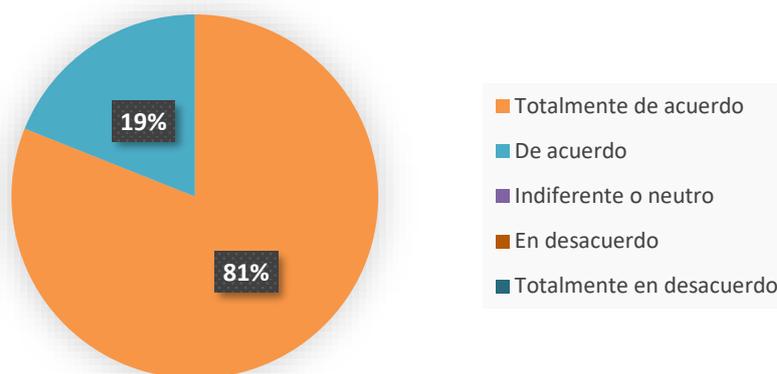
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	30	81%
De acuerdo	7	19%
Indiferente o neutro	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 3

Potenciando el aprendizaje significativo



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: Los datos revelan que el 81% de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo en que el uso de recursos como videos, imágenes, simuladores, juegos y actividades puede contribuir al aprendizaje significativo. Por otro lado, el 19% restante menciona estar de acuerdo con esta afirmación.

Interpretación: Estos datos acentúan la importancia de utilizar recursos educativos multimedia y actividades interactivas para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Esta idea está respaldada por Rodríguez, De La Rosa, Tomalá & Granado (2018) quienes señalan que los recursos multimedia, como programas, videos, imágenes y juegos, en el ámbito educativo, no solo motivan a los estudiantes en el aula, sino que también aseguran un aprendizaje significativo que les permite la aplicar los conocimientos en situaciones reales. Al integrar estos recursos en el aula, los educadores pueden enriquecer el proceso de enseñanza y facilitar un aprendizaje más efectivo y aplicable en la vida diaria de los estudiantes.

4. ¿Cree que los recursos incorporados en las presentaciones de Google Slides pueden ayudar a mejorar el estilo de aprendizaje VAK (visual, auditivo y kinestésico)?

Tabla 5

Fortalecimiento del estilo de aprendizaje VAK

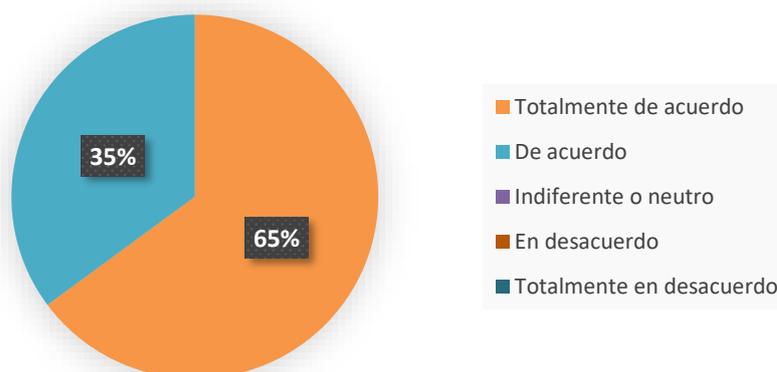
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	24	65%
De acuerdo	13	35%
Indiferente o neutro	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 4

Fortalecimiento del estilo de aprendizaje VAK



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: Según los datos recopilados, se observa que el 65% de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo en que los recursos incorporados en las presentaciones de Google Slides pueden contribuir a mejorar el estilo de aprendizaje VAK. Además, el 19% restante expresó estar de acuerdo con esta afirmación.

Interpretación: Estos resultados realzan la percepción positiva de la mayoría de los estudiantes sobre el efecto beneficioso que pueden tener los recursos incorporados en las presentaciones de Google Slides en su proceso de aprendizaje en relación al estilo de aprendizaje VAK. Según Bustos (2022) la integración de recursos, tales como videos, animaciones, simuladores, juegos, recursos en línea, audios, organizadores gráficos, mapas mentales, collage, imágenes 2D y maquetas, desempeñan un papel fundamental en el desarrollo del estilo de aprendizaje VAK. Estos recursos ofrecen a los estudiantes la

oportunidad de participar activamente en el proceso de aprendizaje, involucrando sus sentidos y favoreciendo la comprensión y retención de información.

5. ¿Crees que el uso de presentaciones interactivas puede contribuir a una mejor comprensión de la asignatura de Biología Celular?

Tabla 6

Mejoramiento de la comprensión de Biología Celular

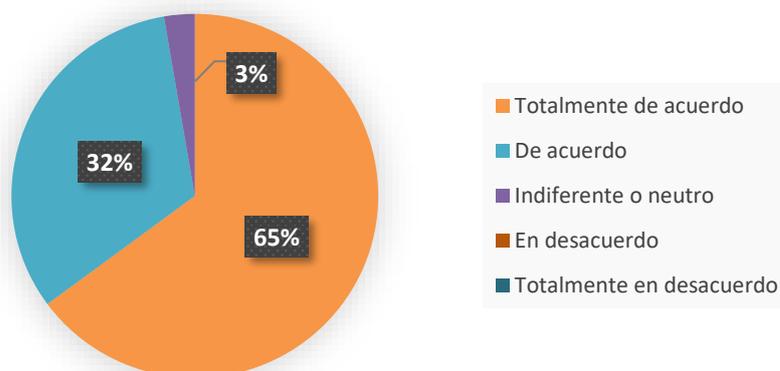
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	24	65%
De acuerdo	12	32%
Indiferente o neutro	1	3%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 5

Mejoramiento de la comprensión de Biología Celular



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: Conforme a los datos recopilados, se evidencia que un porcentaje significativo de los estudiantes encuestados, específicamente el 65 %, están de acuerdo en que el uso de presentaciones interactivas puede contribuir a una mejor comprensión de la asignatura de Biología Celular. Además, el 12% también expresa estar de acuerdo con esta afirmación, mientras que un 3% mantiene una postura neutral.

Interpretación: La información obtenida enfatiza sobre el uso de presentaciones interactivas como un recurso efectivo para mejorar la comprensión de la Biología Celular. Según Copete & Pérez (2021) estas presentaciones fomentan el interés de los estudiantes y les brinda la oportunidad de interactuar con los recursos digitales utilizados en clase. Además, estas presentaciones presentan la información de forma visual y práctica, lo que facilita la comprensión de los conceptos más complejos relacionados con la asignatura.

Al utilizar presentaciones interactivas, los estudiantes tienen la oportunidad de manipular, por ejemplo, imágenes, estructuras tridimensionales y experimentar. Además, la naturaleza interactiva de estas presentaciones facilita la participación activa de los estudiantes, lo que ayuda a mantener su interés en el aprendizaje de la Biología Celular.

6. ¿Consideras que tu nivel de conocimiento actual de Biología Celular puede aumentar al utilizar presentaciones interactivas?

Tabla 7

Ampliamente del conocimiento de Biología Celular

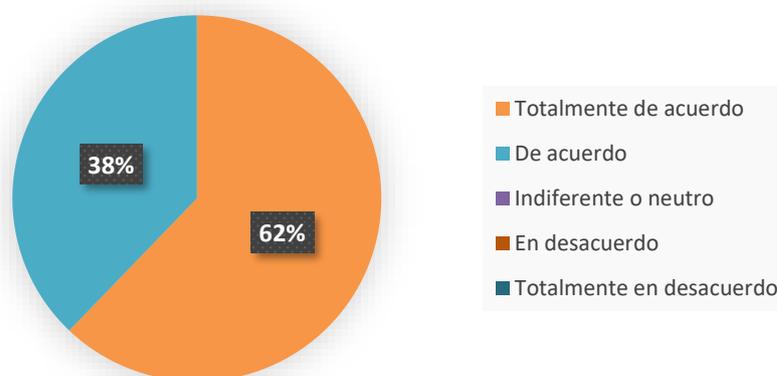
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	23	62%
De acuerdo	14	38%
Indiferente o neutro	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 6

Ampliamente del conocimiento de Biología Celular



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: Según los datos recabados, un 62% de los estudiantes está de acuerdo en que su conocimiento puede aumentar al usar estas presentaciones interactivas, y un 38% de los encuestados dice estar de acuerdo con esta afirmación.

Interpretación: Según los datos recopilados, el uso de presentaciones interactivas tiene un impacto positivo en el nivel de conocimiento de Biología Celular de los estudiantes encuestados. De hecho, Asencio (como se citó en Correa, 2022) afirma que los recursos educativos interactivos son una herramienta valiosa para mejorar y facilitar la asimilación de los conocimientos. Estos recursos ayudan a dar significado a las clases, ahorrar tiempo y promover un aprendizaje más efectivo.

Esto sugiere que las presentaciones interactivas constituyen una estrategia valiosa para el aprendizaje de la Biología Celular. Al utilizar este recurso en las clases, los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar con los conceptos de manera visual, con lo que se puede facilitar la comprensión de los temas más complejos de la materia.

7. ¿Consideras que el uso de presentaciones interactivas en la asignatura de Biología Celular puede fomentar tu participación activa en el proceso de aprendizaje de Biología Celular?

Tabla 8

Estimulación de la participación activa en el aprendizaje de Biología Celular

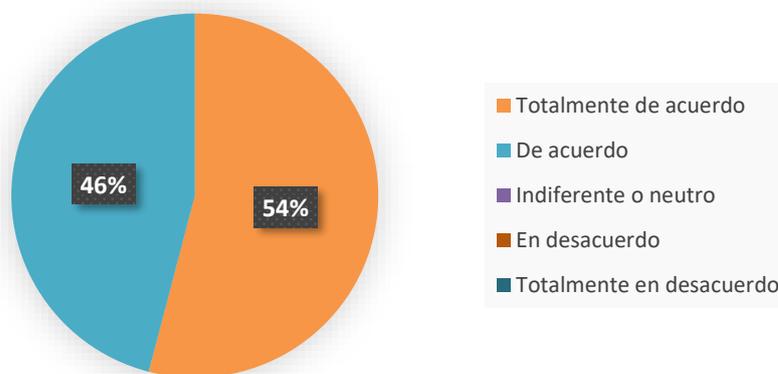
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	20	54%
De acuerdo	17	46%
Indiferente o neutro	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 7

Estimulación de la participación activa en el aprendizaje de Biología Celular



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: Después del análisis de los datos obtenidos, se puede deducir que la mayoría de los estudiantes, es decir, un 54%, están completamente de acuerdo en que la implementación de presentaciones interactivas en la asignatura de Biología Celular puede fomentar su participación activa en el proceso de aprendizaje. Por otro lado, el 46% restante también ha manifestado estar de acuerdo con esta afirmación.

Interpretación: En base a la información obtenida, se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes consideran que la utilización de dichas presentaciones constituye una estrategia efectiva para estimular la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de Biología Celular. De acuerdo con la investigación llevada a cabo por

Marifah & Amaliyah (2022) estas presentaciones permiten la inclusión de elementos visuales, como imágenes y videos, así como preguntas y actividades de aprendizaje interactivas, Por lo tanto, estos recursos didácticos pueden hacer que el proceso de aprendizaje resulte más interesante y atractivo para los estudiantes, incentivando su participación activa y compromiso.

8. ¿Estarías dispuesta/o a utilizar presentaciones interactivas para estudiar las unidades de Citología e Histología?

Tabla 9

Aplicación de presentaciones interactivas para el estudio de Citología e Histología

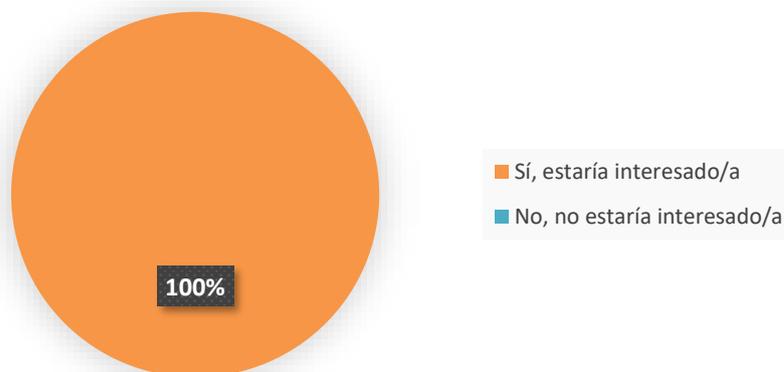
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Sí, estaría interesado/a	37	100%
No, no estaría interesado/a	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 8

Aplicación de presentaciones interactivas para el estudio de Citología e Histología



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: A partir de los datos recolectados, se revela un hecho notable: el 100% de los encuestados manifiestan su disposición a utilizar presentaciones interactivas para estudiar las unidades de Citología e Histología.

Interpretación: Este resultado destaca la alta aceptación y el interés de los participantes en adoptar este tipo de recursos en su proceso de aprendizaje. Además, sugiere que las presentaciones interactivas podrían ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión y la retención de contenidos complejos en estas áreas de estudio. De hecho, según un estudio llevado a cabo por Marifah y Amaliyah (2022) se confirma la importancia de las presentaciones interactivas, ya que pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y hacer que el proceso de aprendizaje sea más interesante y efectivo.

Por lo tanto, los resultados de esta pregunta indican la necesidad de desarrollar y promover presentaciones interactivas en la educación, para mejorar significativamente la calidad de la enseñanza y ofrecer una experiencia de aprendizaje más estimulante para los estudiantes.

9. ¿Consideras que el recurso diseñado en Google Slides, aborda de manera correcta los contenidos académicos de la asignatura de Biología Celular?

Tabla 10

Valoración de los contenidos académicos tratados

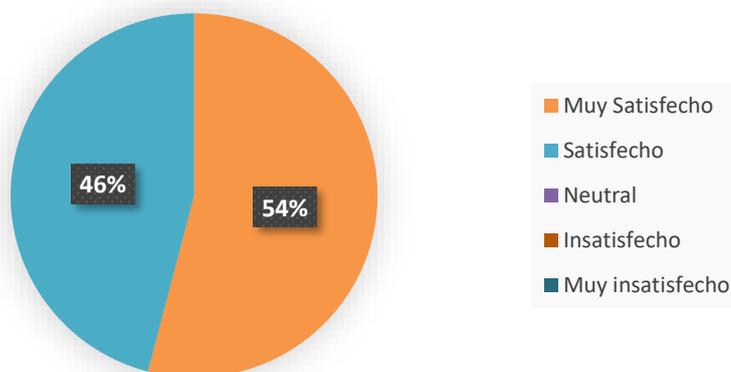
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy Satisfecho	20	54%
Satisfecho	17	46%
Neutral	0	0%
Insatisfecho	0	0%
Muy insatisfecho	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 9

Valoración de los contenidos académicos tratados



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: En función de los datos recopilados, se puede deducir que el 54% de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo en que el recurso educativo creado en Google Slides aborda de manera adecuada los contenidos académicos de la asignatura de Biología Celular, mientras que el 46% restante menciona estar de acuerdo con esta afirmación.

Interpretación: Estos descubrimientos son significativos, ya que indican que la mayoría de los estudiantes encuestados concuerdan en que la presentación diseñada en Google Slides aborda de manera correcta los contenidos y cumple con su propósito de enseñanza sobre la asignatura de Biología Celular. De acuerdo a la investigación realizada por Guangsig (2022) este tipo de prestaciones permiten abordar los contenidos de forma

organizada y complementarlos con recursos visuales como imágenes, gráficos, sonidos y videos. Esta combinación de recursos facilita la comprensión de los temas tratados. Sin embargo, todavía existen posibilidades de implementar mejoras o realizar adaptaciones para satisfacer las necesidades individuales de todos los estudiantes.

10. ¿Consideras importante el desarrollo de competencias tecnológicas para mejorar la utilización de las TIC en el proceso de aprendizaje de Biología Celular?

Tabla 11

Importancia de las competencias tecnológicas en el aprendizaje a través de las TIC

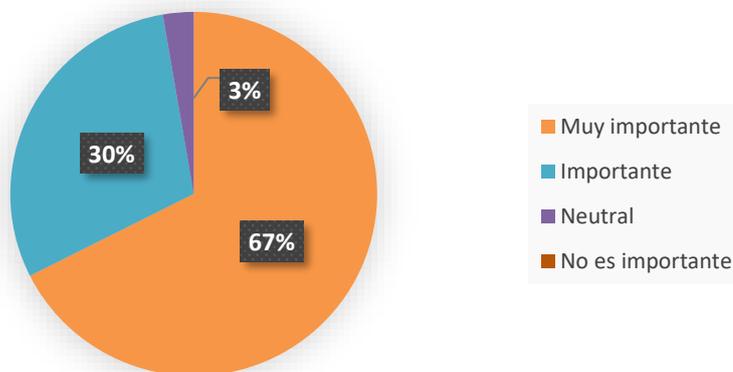
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	25	67%
Importante	11	30%
Neutral	1	3%
No es importante	0	0%
Total	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Gráfico 10

Importancia de las competencias tecnológicas en el aprendizaje a través de las TIC



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre

Elaborado por: Johnnatan Centeno

Análisis: Siguiendo los datos obtenidos, se establece que un 67 % de los estudiantes encuestados coinciden con la importancia del desarrollo de competencias tecnológicas para mejorar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de Biología Celular. El 30% de los encuestados manifestaron estar de acuerdo, mientras que un 3% indicaron mantener una postura neutral frente al tema.

Interpretación: La información obtenida en la encuesta refleja que un porcentaje importante de estudiantes encuestados reconocen la relevancia del desarrollo de competencias tecnológicas para mejorar la utilización de las TIC en el proceso de aprendizaje de Biología Celular. Esto destaca la necesidad de fomentar la adquisición de estas destrezas para optimizar su educación. Según la investigación realizada por López et al. (2021) existen resultados significativos en el ámbito educativo cuando los

estudiantes tienen un acceso amplio a la información digital y desarrollan competencias tecnológicas. Esto genera cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de alcanzar estándares pedagógicos más elevados y garantizar una educación de calidad.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El presente estudio analizó la percepción de los participantes sobre la efectividad de Google Slides como herramienta educativa para la enseñanza de la Biología Celular. Los resultados revelaron que el 73% de los participantes manifestaron estar totalmente de acuerdo y el 27% estuvo de acuerdo en que esta herramienta es efectiva y flexible para organizar y crear contenidos. Estos hallazgos demuestran claramente que Google Slides es una herramienta eficaz para el aprendizaje de Biología Celular, ya que permite la creación de presentaciones interactivas que facilitan la comprensión de los conceptos y promueven el desarrollo de habilidades.
- La revisión bibliográfica permitió identificar las ventajas que ofrece Google Slides en el ámbito educativo. Entre las ventajas destacables se encuentran su accesibilidad, versatilidad y funcionalidades interactivas. Por un lado, su accesibilidad facilita el acceso al contenido en cualquier momento y lugar, otorgando a los estudiantes una mayor flexibilidad para estudiar y repasar los conceptos clave. Por otro lado, su versatilidad permite adaptar y personalizar el material según las necesidades específicas de los alumnos y del currículo. Además, las funciones interactivas pueden crear presentaciones dinámicas y atractivas que, en términos prácticos, implican la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.
- El diseño de presentaciones interactivas en la plataforma Google Slides demostró ser efectivo para presentar información clara y organizada, y complementar el aprendizaje de las unidades de Citología e Histología. Los resultados de la encuesta respaldan esta afirmación, ya que el 54% de los encuestados estaban muy satisfechos y el 46% estaban satisfechos con el recurso creado. Los estudiantes consideran que el diseño es visualmente atractivo y aborda de manera adecuada los contenidos académicos.
- La socialización de las presentaciones interactivas diseñadas en Google Slides para las unidades de Citología e Histología ha incentivado a los estudiantes de segundo semestre a utilizar este tipo de recursos. La gran aceptación que han mostrado se debe a que consideran estas presentaciones claras, atractivas y útiles. Esto se evidencia en los datos obtenidos de la encuesta, los cuales revelaron que el 100% de los encuestados estaba dispuestos a utilizar Google Slides en el aprendizaje de Biología Celular.

5.2 Recomendaciones

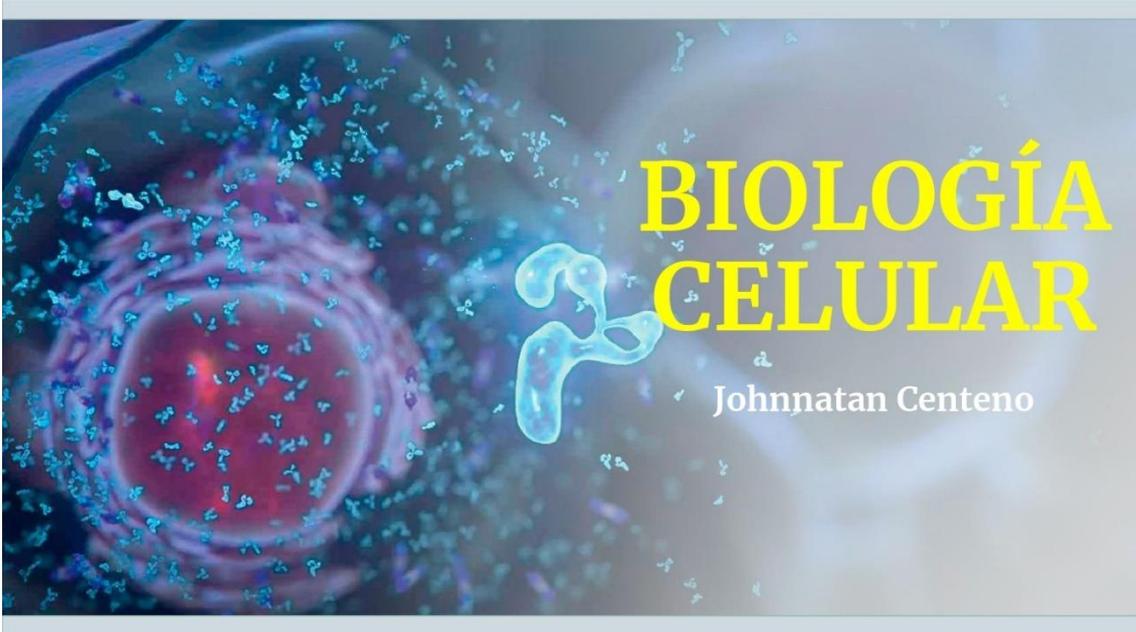
- Se sugiere promover el uso de Google Slides como una herramienta educativa para fortalecer y enriquecer el proceso de enseñanza en los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología. Esto permitirá generar aprendizajes significativos, brindando a los estudiantes una experiencia interactiva y dinámica.
- Ampliar la investigación sobre la importancia, influencia y aplicación de la herramienta educativa Google Slides en otras áreas de conocimiento que se imparten en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. De esta manera, se podrá determinar la viabilidad de utilizar Google Slides en diferentes contextos educativos y evaluar su impacto en la mejora del aprendizaje de los estudiantes. Esto permitirá descubrir nuevas posibilidades de uso de la herramienta y explorar su compatibilidad con diferentes metodologías y enfoques pedagógicos.
- Brindar capacitaciones a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, en cuanto al uso y manejo de las nuevas herramientas digitales. Esto les permitirá estar mejor preparados para adaptarse a los avances tecnológicos y aprovechar al máximo las posibilidades que ofrecen las herramientas digitales en la educación. La formación docente en nuevas tecnologías contribuirá a mejorar la calidad de la enseñanza y preparará a los futuros educadores para enfrentar los desafíos del entorno educativo actual.
- Se recomienda a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología que empleen Google Slides como herramienta educativa para la creación de contenido. Esta herramienta permite presentar de manera clara y concisa los conceptos clave y los datos relevantes mediante la utilización de diapositiva, lo cual ayuda a la retención de conocimientos en los estudiantes.

CAPÍTULO VI

6.1 Propuesta

Link de la presentación interactiva

https://docs.google.com/presentation/d/16_16EmeM1M_kRLIYzLgNSNAIKx1VUhT7eBRLkrRrFI/edit?usp=sharing



Introducción

Bienvenidos a esta presentación sobre citología e histología, en el cual a través de distintos recursos como vídeos, imágenes, páginas web, simuladores y juegos se estudiará las estructuras y funciones de la célula y los distintos tejidos que conforman el cuerpo.

El tema de citología se enfocará en el estudio de las células, mientras que la histología se ocupará de los tejidos que forman los diferentes órganos y sistemas.

Contenido

Parte 1 CITOLOGÍA

1. **Cultivo de tejidos**
 - 1.1. Biotecnología
 - 1.2. Aplicaciones de la biotecnología
 - 1.3. Cultivo celular
 - 1.4. Tipos de cultivo celular
 - 1.5. Aplicaciones del tejido celular
2. **Células madre**
 - 2.1. ¿Qué son las células madre?
 - 2.2. Tipos de células madre
 - 2.3. Diferencia entre los tipos de células madre
 - 2.4. ¿Cómo se obtienen las células madre?

Parte 2 HISTOLOGÍA

1. **Tejido epitelial**
 - 1.1. Generalidades
 - 1.2. Clasificación
 - 1.3. Funciones
 - 1.4. Alteraciones y prevención
2. **Tejido conectivo**
 - 2.1. Generalidades
 - 2.2. Clasificación
 - 2.3. Funciones
 - 2.4. Alteraciones y prevención
3. **Tejido muscular**
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Clasificación
 - 3.3. Funciones
 - 3.4. Alteraciones y prevención
4. **Tejido nervioso**
 - 4.1. Generalidades
 - 4.2. Clasificación
 - 4.3. Funciones
 - 4.4. Alteraciones y prevención

Parte 1 Citología

Concepto e importancia



Rama de la biología celular que se enfoca en el estudio de la célula, su estructura, función y componentes moleculares.

La citología se enfoca en la observación y análisis de las características y procesos celulares, incluyendo la morfología, la organización interna, la reproducción, la comunicación celular y la interacción con el entorno.



1

Cultivo de tejidos

Conceptos clave



1.1 Disciplina que utiliza organismos para desarrollar productos o procesos a partir de la aplicación de conocimientos y técnicas de la biología, genética y otras ciencias.

1.2 Sus aplicaciones abarcan campos como la medicina, la agricultura, industria alimentaria, combustibles y protección del medio ambiente.

1.3 Técnica que se utiliza en biotecnología y ciencia biológicas para cultivar y mantener células en un entorno controlado.

1.4 Conjunto de procedimientos que permiten el mantenimiento de células, preservando en lo posible sus características.

1.5 Diversas formas en las que se utiliza el cultivo celular, tanto en la investigación como en la industria



1.1 Biotecnología

La biotecnología es una ciencia que utiliza seres vivos o partes de ellos para crear productos o mejorar procesos. Es el uso de organismos como plantas, animales o microorganismos para generar cosas útiles para las personas.

Por ejemplo, se pueden usar bacterias para producir medicamentos, o modificar plantas para que sean más resistentes a las enfermedades. La biotecnología es importante porque nos permite desarrollar nuevos tratamientos médicos, mejorar los cultivos agrícolas y cuidar el medio ambiente, entre otras cosas.



Pregunta:

¿Qué es la biotecnología y cuál es su objetivo principal?

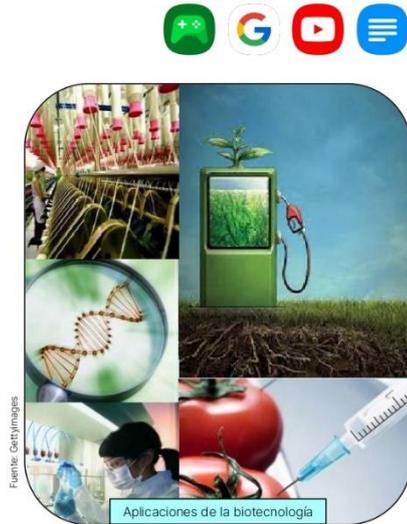




1.2 Aplicaciones de la biotecnología

- **Alimentos:** Mejorar el rendimiento de los cultivos, desarrollo de nuevas variedades de plantas y mejorar la calidad de los alimentos.
- **Medicina:** Desarrollo de medicamentos utilizando técnicas de ingeniería genética y biología molecular.
- **Biocombustibles:** Producción a partir de materias renovables, como cultivos energéticos y residuos orgánicos.
- **Bioremediación:** Limpieza de contaminantes ambientales, como petróleo y metales pesados, utilizando microorganismos.

 **Actividad:**
Mencione 3 ejemplos de cada aplicación de la biotecnología



1.3 ¿Qué es el cultivo celular?

Es una técnica utilizada en biología y biotecnología para cultivar células en condiciones controladas fuera de su entorno natural. Consiste en proporcionar a las células los nutrientes, condiciones de temperatura, humedad y otros factores necesarios para su crecimiento y proliferación en un ambiente de laboratorio.

Se utiliza para estudiar el comportamiento de las células, producir productos celulares como proteínas recombinantes o vacunas, la producción de medicamentos y la ingeniería de tejidos, donde se busca crear tejidos u órganos en el laboratorio.

 **Pregunta:**
¿Qué se intenta crear a partir de la ingeniería de tejidos?





1.4 Tipos de cultivo celular

Cultivos primarios: Crecimiento de células obtenidas directamente de los tejidos u órganos en un medio con las condiciones adecuadas y nutrientes.

Líneas celulares : Células derivadas de los cultivos primarios, las cuales se han adaptado a condiciones determinadas para poder proliferar.

- **Línea celular continua:** Población de células que pueden ser cultivadas indefinidamente en un cultivo.
- **Línea celular finita:** Población de células que solo pueden ser cultivados un número limitado de veces en cultivo

Preguntas:

¿Cuáles son las principales diferencias entre un cultivo primario y una línea celular?

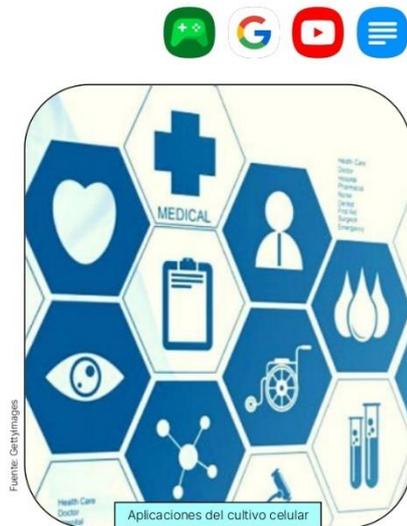


1.5 Aplicaciones del cultivo celular

- **Investigación biomédica:** Estudio de enfermedades con el objetivo de generar nuevo conocimiento para diagnosticar, desarrollar y probar nuevos tratamientos o fármacos.
- **Ingeniería de tejidos y medicina regenerativa:** Permite desarrollar tejidos y órganos artificiales en el laboratorio para reemplazar tejidos.
- **Producción de proteínas recombinantes:** Las células cultivadas se utilizan para producir proteínas que no pueden ser elaboradas de forma natural..

Actividad:

Menciona dos ejemplos de cada una aplicación del cultivo celular.





1.5 Aplicaciones del cultivo celular

- **Toxicología y evaluación de seguridad:** Se emplea para valorar el grado de toxicidad y la seguridad de sustancias químicas, productos farmacéuticos, cosméticos y materiales médicos.
- **Estudios de virología:** Se utiliza para investigar la replicación viral, la patogénesis y la respuesta de las células del cuerpo a las infecciones virales.



Actividad:

Menciona dos ejemplos de cada una aplicación del cultivo celular.



2

Células madre

Conceptos clave

2.1 Células que tienen la capacidad de autorregenerarse y diferenciarse en otros tipos de células especializadas en el cuerpo.

2.2 Existen varios tipos de células madre en el cuerpo humano, y cada tipo tiene sus propias características estas son: células madre embrionarias, células madre fetales, células madre de la sangre del cordón umbilical, células madre adultas y células madres inducidas por el paciente

2.3 Existen diferentes tipos de células madre, y su principal diferencia radica en su potencial de diferenciación y su origen.

2.4 La forma que se obtienen depende del tipo de célula madre que se esté buscando.





2.1 ¿Qué son las células madre ?

Las células madre son células que tienen la capacidad de dividirse y diferenciarse en distintos tipos de células especializadas en el cuerpo humano.

Estas células son importantes porque pueden regenerar y reparar tejidos dañados en el cuerpo y, por lo tanto, tienen un gran potencial terapéutico en la medicina regenerativa.

La investigación en células madre está en constante evolución y se están estudiando nuevas formas de utilizar las células madre para tratar enfermedades y afecciones médicas.

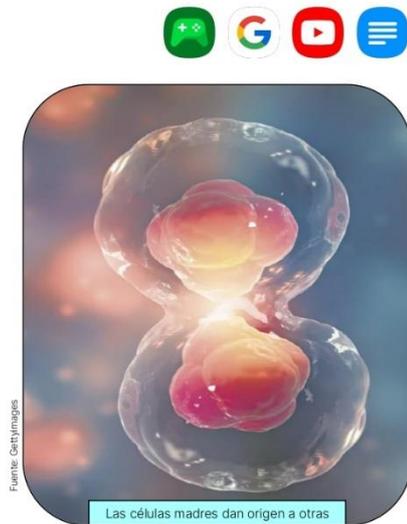
 **Pregunta:**
¿Por qué las células madre son importantes?



2.2 Tipos de células madre

Existen varios tipos de células madre en el cuerpo humano, y cada tipo tiene sus propias características y usos terapéuticos potenciales.

- **Células madre embrionarias:** Se encuentran en los embriones en etapas tempranas de desarrollo, antes de la implantación en el útero.
- **Células madre fetales:** Se encuentran en los tejidos del feto durante el desarrollo prenatal. Estas células poseen propiedades únicas y tienen un potencial de diferenciación similar al de las células madre embrionarias.





2.2 Tipos de células madre

- **Células madre del cordón umbilical:** Están en la sangre del cordón umbilical y la placenta después del nacimiento de un bebé. Son hematopoyéticas porque generan células de la sangre y del sistema inmunológico.
- **Células madre adultas:** Son células especializadas que se encuentran en los tejidos específicos del cuerpo.
- **Células madres reprogramadas:** Se generan en el laboratorio mediante la reprogramación de células adultas del propio paciente.

Actividad:
Enumera 2 ejemplo de cada tipo de célula madre



2.3 Diferencia entre las células madre

Tipo de célula madre	Potencial de diferenciación
Células madre embrionarias	Habilidad para convertirse en cualquier tipo de célula en el cuerpo y se utiliza en investigación y medicina regenerativa
Células madre fetales	Menor habilidad para especializarse, pero se puede utilizar en medicina regenerativa
Células madre del cordón umbilical	Menor habilidad para especializarse, pero se utiliza en tratamientos para ciertas enfermedades de la sangre
Células madre adultas	Pueden regenerar células del mismo tipo que el tejido en el que se encuentran y se utilizan en investigación y medicina regenerativa
Células madre reprogramadas	Se han reprogramado y pueden ser utilizadas en tratamientos personalizados de enfermedades específicas.

Pregunta:
¿Qué células madre tienen la habilidad de convertirse en cualquier tipo de célula del cuerpo?





2.4 ¿Cómo se obtienen ?



Tipo de célula madre	Manera de obtención
Células madre embrionarias	Se obtienen a partir de embriones en etapas tempranas de desarrollo.
Células madre fetales	Se obtienen del tejido del feto en desarrollo.
Células madre del cordón umbilical	Se obtienen después del parto al cortar y recolectar el cordón umbilical.
Células madre adultas	Se encuentran en distintos tejidos y se obtienen mediante la aspiración de médula ósea o la recolección de células de la piel.
Células madre reprogramadas	Se crean a partir de células adultas reprogramadas genéticamente para actuar como células madre.



Aspiración de médula ósea



Aspiración de médula ósea



Pregunta:
¿Cómo se obtienen las células madres adultas?

Parte 2 Histología

Concepto e importancia



La histopatología sirve para conocer alteraciones

Disciplina de la biología celular que se ocupa del estudio de los tejidos biológicos en relación con su estructura, composición y función.

Se centra en el análisis de las células y la organización de los tejidos en diferentes sistemas y órganos del cuerpo.

Tipos de tejido

1. Epitelial
2. Conectivo
3. Muscular
4. Nervioso



1 Tejido epitelial



Conceptos clave

- 1.1 Tejido que se caracteriza por estar constituido por células individuales muy juntas entre sí formando capas o láminas.
- 1.2 Se clasifica según por su número de capas en: epitelio simple y estratificado y por su forma en: planas, cúbico, cilíndrico
- 1.3 Tejido que recubre la superficie y las cavidades internas del cuerpo proporcionando protección y revestimiento.
- 1.4 Las alteraciones pueden ser varias y afectar a todos los diferentes tipos de tejidos epiteliales, puede presentarse como cambios degenerativos crónicos como las eférides. Una manera de prevenir las alteraciones es tener una buena higiene, evitar la exposición excesiva al sol y evitar los irritantes



1.1 Generalidades

El tejido epitelial es un tejido que recubre la superficie y las cavidades internas del cuerpo, se caracteriza por estar formado por células individuales muy juntas entre sí, formando capas continuas o láminas. Existen diferentes tipos de tejido epitelial:

- El **epitelio de revestimiento**, está en superficies externas e internas, como la piel y los órganos internos.
- El **epitelio glandular**, se especializa en la producción y secreción de sustancias como hormonas y enzimas.



Pregunta:
¿Cuáles son los diferentes tipos de tejido epitelial?





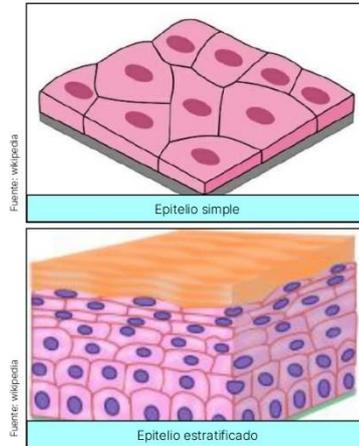
1.2 Clasificación

Por el número de capas.

- **Epitelio simple:** Consta de una capa de células aplanadas, que pueden ser escamosas, cúbicas o cilíndricas, se encuentra en lugares donde ocurre la absorción, secreción y filtración, como los vasos sanguíneos.
- **Epitelio estratificado:** Consta de dos o más capas de células. Según la forma de las células de la capa más externa, se clasifica en: epitelio plano estratificado queratinizado que se encuentra en la epidermis y no queratinizado que está en la mucosa oral, vagina, córnea.

Pregunta:

¿Cuál es la diferencia entre el epitelio simple y el estratificado?



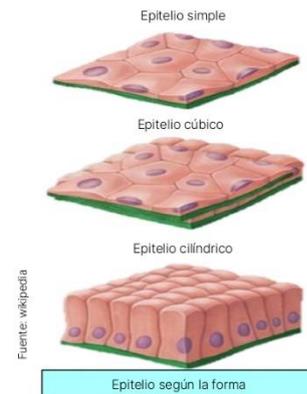
1.2 Clasificación

Por la forma.

- **Planas o escamosas:** Está formado múltiples capas de células planas que brindan protección, se encuentra en la piel, vasos sanguíneos, pulmones, etc.
- **Cúbico:** Tiene una sola capa de células en forma de cubo ofreciendo mayor protección, además tiene funciones secretoras, absorbentes y excretoras. Se encuentra en los túbulos renales y los folículos.
- **Cilíndrico:** Está formado por una o varias capas de células altas y cilíndricas y se encuentra en órganos tubulares como: intestino, glándulas exócrinas, estómago entre otras.

Actividad:

Elabore un mapa mental mencionado la diferencia entre cada tipo de epitelio

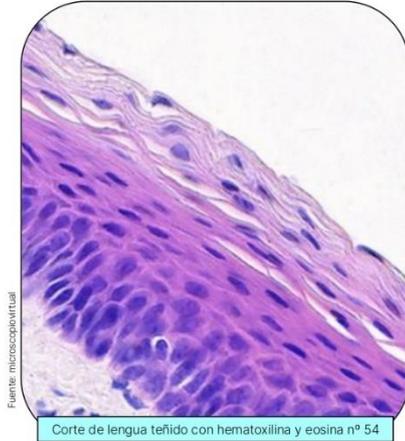




1.3 Funciones

El tejido epitelial puede tener una función o más, según la actividad de los tipos celulares que contenga.

- **Secreción:** Produce y libera sustancias vitales para el funcionamiento del cuerpo. Por ejemplo, las glándulas salivales secretan saliva, que contiene enzimas digestivas.
- **Absorción:** Ciertos tejidos epiteliales tienen la capacidad de absorber nutrientes, agua y otras sustancias. Un ejemplo es el epitelio del intestino delgado, el cual absorbe nutrientes provenientes de los alimentos.

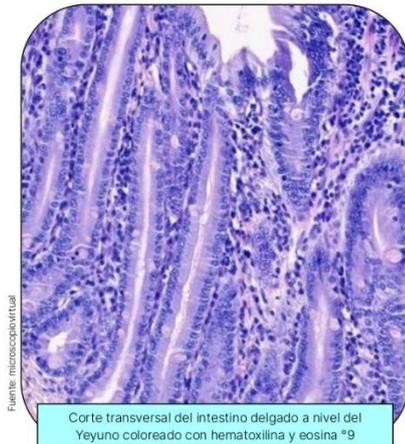


Fuente: microscopiovirtual

Corte de lengua teñido con hematoxilina y eosina nº 54

1.3 Funciones

- **Transporte:** Transportan sustancias dentro y fuera de las células. Un ejemplo es el epitelio respiratorio en los pulmones que facilita el intercambio de gases en la respiración.
- **Protección:** Actúa como barrera física que protege los tejidos y órganos de lesiones, infecciones y agentes externos constituyendo la primera línea de defensa del organismo.
- **Función receptora:** Recibe y traduce estímulos externos. Por ejemplo el tejido epitelial olfativo de la mucosa nasal.



Fuente: microscopiovirtual

Corte transversal del intestino delgado a nivel del Yeyuno coloreado con hematoxilina y eosina *9



Actividad:

Escriba una canción sobre las funciones del tejido epitelial



1.4 Alteraciones y prevenciones



Psoriasis

Enfermedad crónica de la piel que resulta en áreas escamosas, a menudo con picazón. Los factores desencadenantes son: historia familiar, infecciones bacterianas, virales o micóticas, lesión en la piel, estrés.

No se puede prevenir, pero los brotes se pueden prevenir evitando factores desencadenantes y para cuidar la piel se recomienda mantener la piel humectada y limpia



Psoriasis en el codo y el cuero cabelludo

Carcinoma

Tipo de cáncer presente en las células que recubren los órganos y tejidos de todo el cuerpo, es ocasionado por la exposición a la radiación ultravioleta (UV) y la sensibilidad de la piel a esta radiación son factores de riesgo de este tipo de cáncer..

Evitar la exposición a la luz UV, ya sea del sol o de fuentes artificiales., el sol durante el mediodía, usa protector solar, usa ropa de protección.



Carcinoma en la oreja y la nariz



Actividad:

Investigues 4 enfermedades y su forma de prevención

2

Tejido conectivo

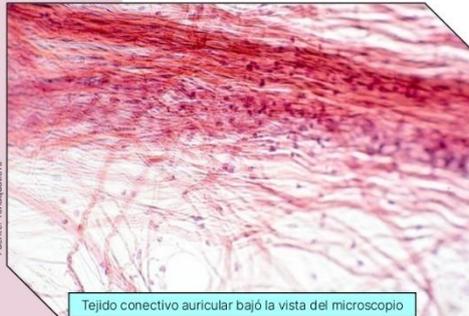
Conceptos clave

2.1 Se encuentra en todo el cuerpo, tiene la presencia de células especializadas y una matriz extracelular con fibras de colágeno, elastina y reticulina.

2.2 Se clasifica en: el tejido conectivo propiamente dicho que está en todo el cuerpo y brinda soporte y el tejido conectivo especializado que se encuentra en distintas partes del cuerpo y cumple funciones específicas

2.3 Su función principal es la de dar soporte, estructura y protección a los diferentes órganos y tejidos

2.4 Las alteraciones pueden ser ocasionados por enfermedades autoinmunitarias o genéticas, el envejecimiento y la exposición a factores ambientales .



Fuente: Tonesquic19

Tejido conectivo auricular bajo la vista del microscopio



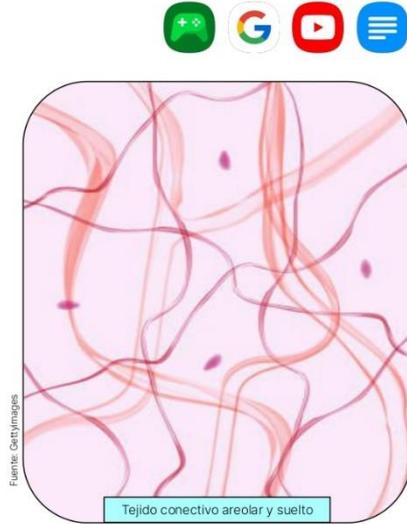


2.1 Generalidades

Tejido que se encuentra en todo el cuerpo y tiene la presencia de células especializadas y una matriz extracelular con fibras de colágeno, elastina y reticulina. Además se encarga de almacenar grasa, transportar nutrientes y sustancias y en la reparación de tejidos dañados en el cuerpo.

Las células del tejido conectivo incluyen fibroblastos, células adiposas, células inmunitarias y células cartilaginosas, entre otras.

Pregunta:
¿Cuáles son las células que se encuentran en el tejido conectivo?

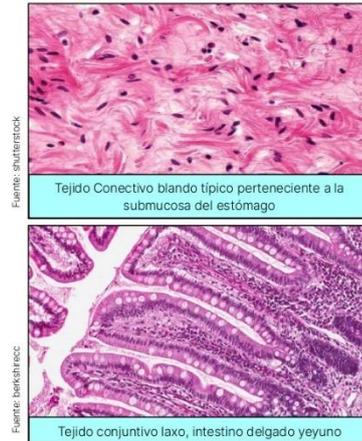


2.2 Clasificación

Tejido conectivo propiamente dicho: Se encuentra en todo el cuerpo, brindando soporte, estructura y protección a otros tejidos y órganos, está formado por una red de fibras de colágeno y una sustancia fundamental que contiene agua, proteínas y otras moléculas. Se subdivide en:

- **Tejido laxo:** Se caracteriza por tener una matriz extracelular abundante poco organizada y flexible. Proporciona soporte estructural y permite la movilidad de los tejidos, así como el intercambio de nutrientes. Se encuentra ampliamente distribuido en el cuerpo llenando los espacios entre los órganos, músculos y vasos sanguíneos.

Pregunta:
¿Porque está formado el tejido conectivo?





2.2 Clasificación

- **Tejido denso:** Se caracteriza por tener una matriz extracelular más densa y menos abundante, se ubica en áreas que necesitan ser fuertes y de apoyo como tendones y ligamentos . Se subdivide en:
 - **Tejido denso regular:** Las fibras de colágeno están dispuestas de manera paralela y se encuentran en tendones y ligamentos.
 - **Tejido denso irregular:** Las fibras de colágenas están dispuestas de manera aleatoria. Se encuentra en la dermis profunda de la piel, la submucosa del tubo digestivo.

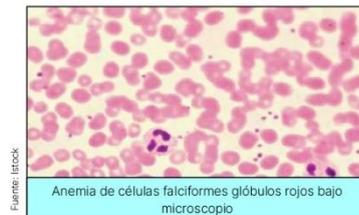
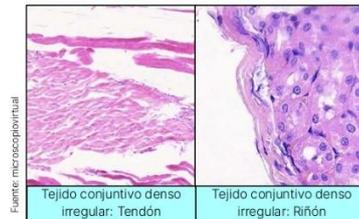


Pregunta:
¿Qué diferencia existe entre el tejido conectivo laxo y denso?

2.2 Clasificación

Tejido conectivo especializado: Es un tipo de tejido que se encuentra en distintas partes del cuerpo y tiene funciones específicas.

- **Tejido sanguíneo:** Se encuentra en el sistema circulatorio, está compuesta de plasma, glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Ayuda a transportar sustancias y a eliminar los productos de desecho de las células.
- **Tejido óseo:** Está formado por células llamadas osteocitos, que están inmersas en una matriz extracelular mineralizada que contiene sales de calcio y fósforo, lo que forma la estructura del esqueleto y proporciona soporte y protección a los órganos



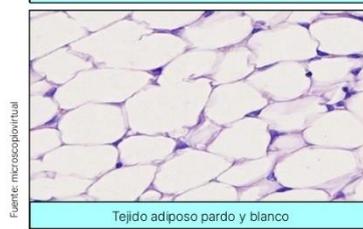


2.2 Clasificación

- **Tejido cartilaginoso:** Está formado por células llamadas osteocitos, que están inmersas en una matriz extracelular mineralizada que contiene sales de calcio y fósforo, lo que forma la estructura del esqueleto y proporciona soporte y protección a los órganos
- **Tejido adiposo:** Se compone de células denominadas adipocitos que se encuentran en todo el cuerpo y almacenan grasa, son más abundante en el abdomen, las nalgas y los muslos. Sus funciones principales es almacenar energía en forma de grasa, regular el metabolismo, proporcionar aislamiento y la producción de hormonas y citoquinas.



Actividad:
Realice un cuadro comparativo del tejido conectivo especializado



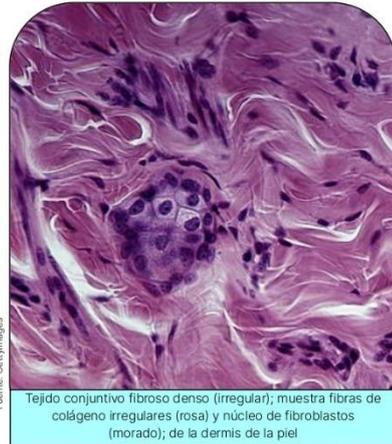
2.3 Funciones

Algunas de las funciones del tejido conectivo incluyen

- Proporcionar soporte estructural y protección a los órganos y tejidos del cuerpo.
- Unir y conectar diferentes partes del cuerpo.
- Proporcionar una ruta para el transporte de nutrientes, gases y otros materiales entre los diferentes tejidos y órganos del cuerpo.
- Almacenar energía en forma de grasa.
- Proteger el cuerpo contra infecciones y enfermedades.



Actividad:
Realices una infografía sobre las funciones del tejido conectivo





2.4 Alteraciones y prevenciones



Síndrome de Marfan

Enfermedad causada por una mutación en el gen que codifica la fibrilina-1. Las personas con este síndrome son altas y delgadas, tienen brazos, piernas y dedos largos. Puede afectar el corazón, los vasos sanguíneos, los huesos y los ojos.

No se puede prevenir, sin embargo, el tratamiento temprano y el seguimiento regular pueden retrasar las complicaciones.



Síndrome de Marfan

Lupus eritematoso sistémico

Enfermedad inflamatoria que causa que el sistema inmunológico ataque los tejidos, provocando daños en articulaciones, la piel, los riñones, los glóbulos, el cerebro, el corazón y los pulmones.

No existe forma de prevención, pero los tratamientos se enfocan en mejorar la calidad de vida al controlar los síntomas y reducir los brotes.



Lupus eritematoso sistémico



Actividad:

Investigue 4 enfermedades y su forma de prevención

3

Tejido muscular

Conceptos clave

3.1 Se encuentra en todos los músculos del cuerpo, está compuesto por fibras musculares o miocitos dispuestas de forma paralela que convierten la energía química en energía mecánica.

3.2 Existen tres tipos de tejido muscular: el tejido muscular esquelético, el tejido muscular liso y el tejido muscular cardíaco.

3.3 Su función principal es generar el movimiento, tanto voluntario como involuntario, para dirigir el movimiento de las extremidades, el tronco y de los órganos internos.

3.4 Las alteraciones pueden presentarse por diversas causas, como lesiones o exceso de uso, pueden ser genéticas o trastornos musculoesqueléticos y una forma de prevención es realizar ejercicios de fortalecimiento.



Cicatrices en el tejido muscular del corazón



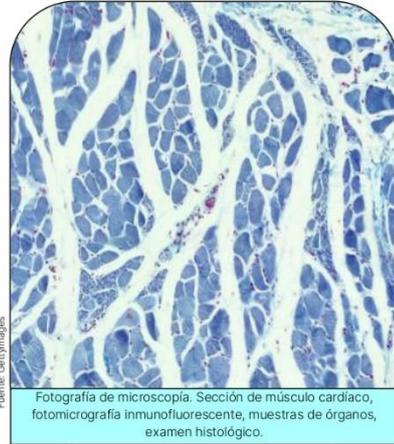


3.1 Generalidades

Tejido que se encuentra en los músculos de todo el cuerpo, es responsable de producir fuerza y contracciones que permiten el movimiento. Está compuesto por fibras musculares o miocitos dispuestas de forma paralela que tienen la capacidad de convertir la energía química en energía mecánica.

Las células musculares están formadas por fibras largas y delgadas llamadas miofibrillas, que contienen filamentos de proteína llamados actina y miosina que, al deslizarse entre sí, generan la contracción del músculo, lo que produce que las células musculares acortan su longitud obteniendo como resultado la fuerza.

Pregunta:
¿De qué está compuesto el tejido muscular?



Fuente: Gettyimages

Fotografía de microscopía. Sección de músculo cardíaco, fotomicrografía inmunofluorescente, muestras de órganos, examen histológico.

3.2 Clasificación

Existe tres tipos de tejido muscular:

- **Tejido muscular esquelético:** Se encuentra adherido al esqueleto y se encarga de la contracción voluntaria como caminar, correr o levantar objetos produciendo calor, tienen una apariencia estriada de color rojo debido a su alto contenido de mioglobina.
- **Tejido músculo liso:** Se encuentra en las paredes de los órganos internos, como el intestino, el estómago, las arterias y las venas. Sus contracciones son involuntarias lo que permite mover los alimentos y otros materiales a través del sistema digestivo y otros sistemas.



Fuente: wzarunizar

Tejido muscular estriado esquelético: corte transversal



Fuente: microscopioyrua

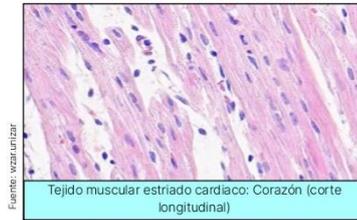
Tejido muscular liso: Amígdala lingual-HE



3.2 Clasificación

- **Tejido muscular cardiaco:** Se encuentra en el corazón y es responsable de bombear la sangre a través del sistema circulatorio del cuerpo, el movimiento es involuntario con la capacidad de contraerse y relajarse de forma rítmica. Las contracciones son reguladas por el sistema nervioso autónomo y por hormonas circulantes en la sangre.

 **Actividad:**
Menciones 2 diferencias entre el tejido muscular esquelético, liso y cardiaco



3.3 Funciones

Estas son algunas de las funciones:

- Es el encargado del movimiento del cuerpo, ya sea en acciones voluntarias o involuntarias
- Actúa como estabilizador de la posición corporal, manteniendo las articulaciones estables y manteniendo las posiciones del cuerpo.
- Facilita el transporte de sustancias por el cuerpo .
- Regula el volumen y capacidad de los órganos

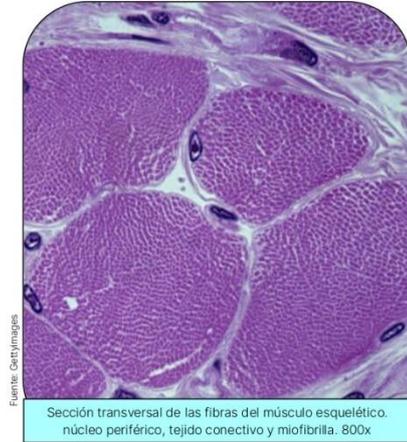




3.3 Funciones

- Ayuda a producir y mantener el calor del organismo debido a la capacidad energética que tienen los músculos
- Los músculos lisos del estómago y los intestinos ayudan a mover los alimentos a través del sistema digestivo.
- Los músculos del diafragma ayudan a mover el aire dentro y fuera de los pulmones.
- Los músculos de la cara nos ayudan a expresar emociones

Actividad:
Realices una collage sobre las funciones del tejido muscular



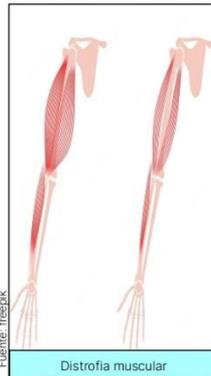
3.4 Alteraciones y prevenciones



Distrofia muscular

Es un grupo heterogéneo de alteraciones musculares de origen genético que causan el daño de la fibra muscular. Los síntomas incluyen debilidad, la inmovilidad y el desequilibrio

La prevención es difícil porque es una enfermedad genética, pero se puede reducir el riesgo de desarrollarla, llevando una dieta saludable y equilibrada, hacer ejercicio regularmente y evitar el consumo de tabaco y alcohol.



Miositis

Enfermedad inflamatoria de los músculos que ocasionan daños en las fibras musculares y la piel, puede ser causada por una lesión, una infección o una enfermedad autoinmune.

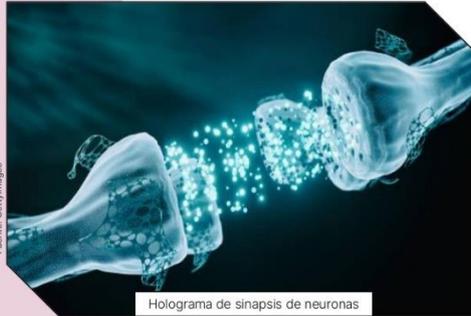
No hay medidas específicas de prevención, pero se puede tomar medidas para prevenir la miositis infecciosa por fármacos mediante la vacunación, cocinar las carnes a fondo y tomar dosis bajas de los medicamentos.



Actividad:
Investigues 4 enfermedades y su forma de prevención

4 Tejido nervioso

Conceptos clave



4.1 Conjunto de células especializadas que están en todo el cuerpo formando el sistema nervioso, está compuesto por células neuronas y neuroglías que reciben y envían impulsos eléctricos.

4.2 Se clasifica en dos: El sistema nervioso central que está formado por el cerebro y la médula espinal y el sistema nervioso autónomo que está compuesto por nervios y ganglios.

4.3 Una de las funciones principales es recibir, examinar, generar, transmitir y guardar información que viene del interior y el exterior.

4.4 Las alteraciones del sistema nervioso pueden ser causadas por: lesiones, enfermedades o trastornos y una manera de prevenir estas alteraciones es llevar una alimentación equilibrada, hacer ejercicio, dormir lo suficiente.



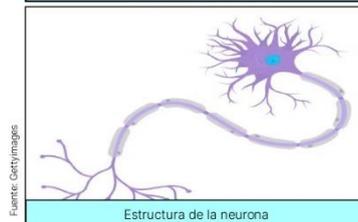
4.1 Generalidades

Conjunto de células especializadas que está presente en diferentes partes del cuerpo formando el sistema nervioso, está compuesto por células llamadas neuronas y neuroglías que reciben y envían impulsos eléctricos por todo el cuerpo para transmitir información sensitiva, motora y cognitiva.

- **Neuronas:** Transmiten información en forma de impulsos eléctricos y químicos. Está compuesta por un cuerpo celular que contiene el núcleo y otros orgánulos, las dendritas que son proyecciones ramificadas cortas que reciben información y un axón que es una proyección larga y delgada que transmite información.



Pregunta:
¿ Por qué tipo de células está formado el tejido nervioso ?





4.1 Generalidades

- **Neuroglías o células gliales:** Son células no neuronales que solo brindan soporte y protección a las neuronas. Las células gliales incluyen astrocitos, oligodendrocitos, la microglía y las células endoteliales.

El tejido nervioso es esencial para el funcionamiento del sistema nervioso, permite la transmisión de información entre el cerebro, la médula espinal y el resto del cuerpo.

Actividad:
Realice un dibujo de la neurona y la célula glial con sus partes



Los astrocitos, las células gliales cerebrales, también conocidas como astroglia, conectan las células neuronales con los vasos sanguíneos

4.2 Clasificación

Sistema nervioso central (SNC)

Está compuesto por el cerebro y la médula espinal, que se encargan de procesar y coordinar la información sensorial, motora y cognitiva del cuerpo. Las neuronas del SNC están protegidas por el cráneo y la columna vertebral, y se comunican entre sí y con el SNP a través de trillones de conexiones sinápticas.

Está protegido por tres capas de membranas conocidas como meninges y por el líquido cefalorraquídeo, que actúa como amortiguador y protege el cerebro y la médula espinal de posibles daños.

Pregunta:
¿Qué partes del cuerpo forman el SNC?

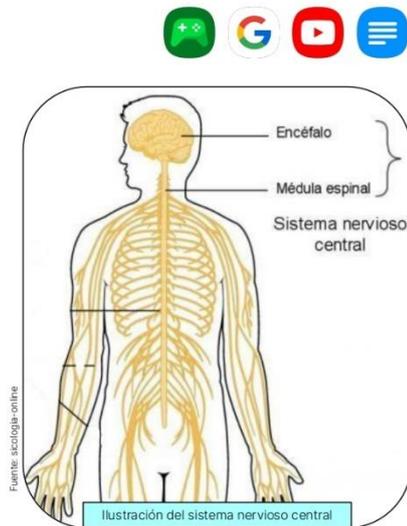


Ilustración del sistema nervioso central



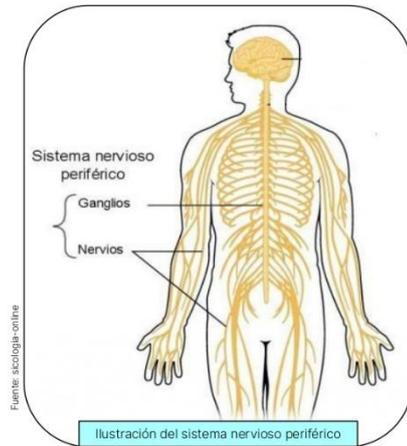
4.2 Clasificación

Sistema nervioso periférico (SNP):

Se extiende por todo el cuerpo y está compuesto por nervios y ganglios que transmiten información sensorial y motora entre el cerebro y el cuerpo.

Están compuestos por axones de neuronas sensoriales que transmiten información desde los receptores sensoriales del cuerpo hasta el cerebro y la médula espinal, y axones de neuronas motoras que transmiten información desde el cerebro y la médula espinal hasta los músculos y las glándulas del cuerpo.

Pregunta:
¿Qué partes del cuerpo forman el SNP?

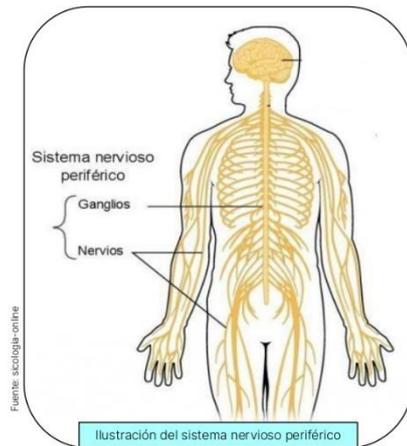


4.2 Clasificación

Sistema nervioso periférico se subdivide en:

- El **sistema nervioso somático**, que controla las acciones voluntarias del cuerpo, como el movimiento muscular, la percepción sensorial y la actividad reflexiva.
- El **sistema nervioso autónomo**, que controla las funciones involuntarias del cuerpo, como la actividad cardíaca, la digestión y la respiración. Se subdivide en:
 - Sistema nervioso simpático
 - Sistema nervioso parasimpático

Pregunta:
¿Cuál es la diferencia entre el sistema nervioso somático y el autónomo?

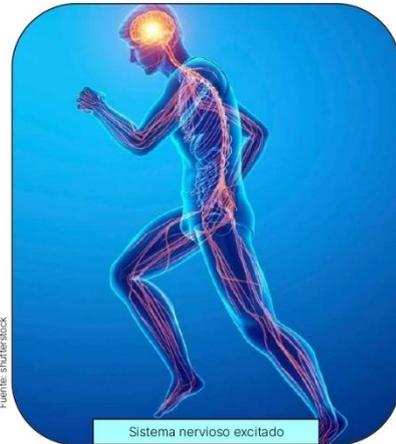




4.3 Funciones

Estas son algunas de las funciones:

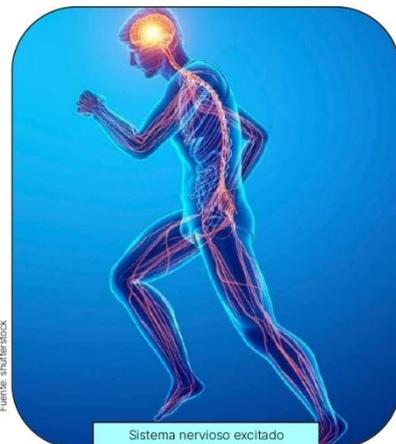
- **Transmitir señales:** Transmitir señales a los músculos, las glándulas y otros órganos. mediante impulsos eléctricos.
- **Controlar el movimiento:** Enviar señales a los músculos para que se contraigan o se relajen permitiendo al cuerpo moverse de forma coordinada y controlada.
- **Regular las funciones corporales:** Controlar la actividad de los músculos, glándulas y otros órganos manteniendo un estado de homeostasis.



Fuente: shutterstock

4.3 Funciones

- **Procesar información:** Recibir señales del entorno y de otras partes del cuerpo para ser interpretadas por el cerebro y otras partes del sistema nervioso. permitiendo al cuerpo responder apropiadamente al entorno.
- **Responder al entorno:** Enviar señales a los músculos para que se contraigan o relajen y a las glándulas para que liberen hormonas, permitiendo al cuerpo responder a los cambios de temperatura, luz o sonido.



Fuente: shutterstock



Actividad

Realices una tik tok sobre las funciones del tejido nervioso



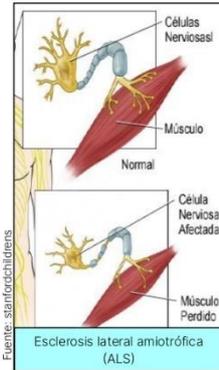
4.4 Alteraciones y prevenciones



Esclerosis lateral amiotrófica

Enfermedad que afecta a las células nerviosas que controlan los músculos voluntarios y es progresiva. La causa exacta se desconoce, pero se cree que es una combinación de factores genéticos y ambientales.

La única prevención es realizar un estudio genético y análisis de los antecedentes familiares. Además, una dieta rica en ácidos grasos omega 3 podría ayudar a reducir el riesgo



Parkinson

Es un trastorno crónico y progresivo del movimiento, causado por muerte de las neuronas secretoras de dopamina en el cerebro pero la causa exacta de este daño todavía se desconoce.

No está claro si se puede prevenir, pero estudios sugieren que el consumo de cafeína y de té verde reduce el riesgo. Además, de la práctica de ejercicio aeróbico de intensidad moderada en la edad adulta



Actividad: Investigue 4 enfermedades y su forma de prevención

Actividad de aplicación y experimentación.

A partir de los simuladores que se proporcionarán a continuación, realice un informe de práctica de laboratorio sobre los distintos tejidos que se han tratado en la unidad de histología.



Simulador 1



Simulador 2



Referencias Bibliográficas

- Cooper, G., & Hausman, R. (2010). *La célula* (5th ed.). Porto Alegre, Brasil: Artmed
- Enriquez, M. (2013). Fisiopatología del lupus eritematoso sistémico. *Medicina e Investigación*, 1(1), 8–16. Recuperado de <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medicina-e-investigacion-353-articulo-fisiopatologia-del-lupus-eritematoso-sistemico-X2214310613653982>
- Figueroba, A. (2017). Parkinson: causas, síntomas, tratamiento y prevención. *Psicologiyamente.com* website: <https://psicologiyamente.com/clinica/parkinson>
- Junquera, R. (2019). Miositis. *Fisioterapia-online.com* website: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/miositis>
- Earle, N., & Bevilacqua, J. (2018). Distrofias musculares en el paciente adulto. *Revista médica Clínica Las Condes*, 29(6), 599–610. doi:10.1016/j.rmclc.2018.08.006
- Mayo Clinic. (2019). Carcinoma de células escamosas de la piel. de [https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/squamous-cell-carcinoma/symptoms-causes/syc-20352480Tejido muscular](https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/squamous-cell-carcinoma/symptoms-causes/syc-20352480Tejido%20muscular)
- Mayo Clinic. (2022). *ReMayoclinic.org* website: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/psoriasis/diagnosis-treatment/drc-20355845>

Referencias Bibliográficas

- Mayo Clinic. (2022). Stem cells: What they are and what they do [Online]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/stem-cell-transplant/in-depth/stem-cells/art-20048117>
- NIH. (2022). Stem Cell Information [Online]. Disponible en: <https://stemcells.nih.gov/>
- Pawlina, W., & Ross, M. (2015). *Ross. Histología: Texto y atlas* (7a ed.). Barcelona, Spain: Lippincott Williams & Wilkins.
- Plattner, H., & Hentschel, J. (2014). *Biología Celular*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Sánchez, R. (2011). Enfermedad de Marfan: revisión clinicoterapéutica y guías de seguimiento. *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*, 12(4), 112–122. doi:10.1016/j.semreu.2011.09.001
- Thompson, A., Baranzini, E., Geurts, J., Hemmer, B., & Ciccarelli, O. (2018). Multiple sclerosis. *Lancet*, 391(10130), 1622–1636. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)30481-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)30481-1)

BIBLIOGRAFÍA

- Baptista, L. M., Fernández, C. C., & Hernández, S. R. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://n9.cl/q37tu>
- Baque, R. G., & Portilla, F. G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza. *Polo del conocimiento*, 6(5), 75-86. doi:10.23857/pc.v6i5.2632
- Barrios, P. Y., Fabre, C. J., Zambrano, M. D., Guerrero, Á. Z., & Ortiz, A. W. (2021). La interacción profesor-estudiante-grupo como sustento de la calidad de la clase de Educación Física. *Universidad y Sociedad*, 16(3), 443-451. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2407>
- Blancafort, C., González, J., & Sisti, O. (2019). El aprendizaje significativo en la era de las tecnologías digitales. En P. Rivera, P. Neut, P. Lucchini, S. Pascual, & P. Prunera, (Ed.), *Pedagogías emergentes en la sociedad digital* (págs. 49-59). Albacete, España: LiberLibro.
- Bravo, G. F., & Quezada, M. T. (2021). Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en el Bachillerato. *RECUS. Revista Electrónica Cooperación Universidad Sociedad*, 6(1), 19-27. doi:<https://doi.org/10.33936/recus.v6i1.2404>
- Bustos, G. Y. (2022). *Modelo VAK y su rendimiento académico en Ciencias Naturales para Educación Básica Superior (tesis de maestría)*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.
- Castro, C. R., Gorozabel, L., & Ponce, R. G. (2021). Análisis de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo de Jipijapa. *UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(5), 67-76. doi:<https://doi.org/10.47230/unesciencias.v5.n4.2021.410>
- Chirinos, M. P., Olivera, N. A., & Cerra, D. C. (2020). En tiempos de coronavirus: las TIC'S son una buena alternativa para la educación remota. *Revista boletín redipe*, 8(2), 65-158. doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v9i8.1048>
- Copete, C. J., & Pérez, B. O. (2021). *Fortalecimiento del aprendizaje de la estructura celular mediante el uso de diaporamas como recurso educativo digital en estudiantes de grado undécimo (maestría)*. Universidad de Cartagena, Bolívar, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/15182>
- Correa, T. E. (2022). *Recursos didácticos interactivos y estilos de aprendizaje en el nivel inicial - modalidad online (tesis de grado)*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Fuentes, A. A., Puerto, M. O., Suárez, A. R., & Rodríguez, S. J. (2020). Las tareas docentes en la enseñanza universitaria: una vía para alcanzar el aprendizaje significativo. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 8(2), 23-37. Obtenido de <https://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3259>
- Gaibor, M. E. (2022). *El método visual y el aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los estudiantes de Quinto grado paralelo A de la Unidad Educativa Isabel la*

- Católica del cantón Pillaro, provincia de Tungurahua (tesis de grado).* Universidad Técnica de ambato, Ambato, Ecuador.
- García, V. A. (2016). Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje. *Universidad de Salamanca*. Obtenido de <https://gredos.usal.es/handle/10366/131421>
- GCFAprendeLibre. (1 de Noviembre de 2022). *PowerPoint vs Google Slides | Curso de Google Slides [Video]*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=0kL_mIUuEFM&t=25s
- Gomez, I. (7 de Diciembre de 2021). *Conoce las ventajas y desventajas de Google Slides y realiza diapositivas más efectivas [Mensaje en un blog]*. Obtenido de Crehana: <https://n9.cl/lafx6>
- Gomez, V. I., Chediack, J. G., Marinone, G. F., Jerez, M. B., & Perez, I. J. (2019). Disponibilidad de Recursos Abiertos para la Enseñanza y Aprendizaje de la Biología Celular a nivel universitario. *Docentes conectados*, 2(4), 21-33. Obtenido de <http://revid.unsl.edu.ar/index.php/dc/article/view/65>
- Granda, A. D., Jaramillo, A. J., & Espinoza, G. E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. *Sociedad & tecnología*, 2(2), 45-53. doi:<https://doi.org/10.51247/st.v2i2.49>
- Guamán, G. V., Merchan, C. B., & Domaure, R. K. (2022). Empleo de los medios audiovisuales en la enseñanza de la Geografía. *Portal De La Ciencia*, 2(2), 80-92. doi:<https://doi.org/10.51247/pdlc.v2i2.301>
- Guangasig, T. S. (2022). *Las presentaciones digitales y el desarrollo de la lectoescritura en los estudiantes del segundo grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Ricardo Descalzi del cantón Ambato (tesis de grado)*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Guevara, A. R. (2020). Género, tecnología y educación: Un estudio de caso sobre las diferencias de género en el uso de las TIC. *evista Peruana De Investigación Educativa*, 12(12), 89-122. doi:<https://doi.org/10.34236/rpie.v12i12.147>
- Hernández, W. M., Guevara, S. Y., & Aquino, L. O. (2019). ¿Cómo aprendo a través de los estilos de aprendizaje? *El aprendizaje, la inteligencia y yo*, 2, 6, 16-24. Obtenido de <http://www.uabjo.mx/ra-río-guendaruyubi-vol-2-no-6>
- Hervis, E. E. (2017). La educación en América Latina: desarrollo y perspectivas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 1(23). doi:<https://doi.org/10.15517/aie.v17i1.28147>
- Hoyos, P. D., Ramos, E. A., Florez, G. J., & Otero, L. J. (2021). *Fortalecimiento de competencia en comunicación audiovisual para la creación de vídeos escolares, mediante una intervención pedagógica con red, aplicada a estudiantes de grado noveno de la Institución Palmira del municipio de Tierralta, Córdoba*. (trabajo de grado - Maestría). Universidad de Cartagena, Tierra Alta, Córdoba - Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/15967>
- Hua, W. M., & Karim, A. A. (2023). Improve multimedia presentation skills among teachers by creating and implementing Google Slides modules. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(1), 141-153. Obtenido de <https://n9.cl/16c4f>

- Jaigua, A. E. (2020). *La teoría del conectivismo en el aprendizaje de biología celular con estudiantes del segundo semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales química y biología, periodo abril-agosto 2020 (Tesis de grado)*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Jara, V. F., Rodríguez, H. S., Conde, P. L., & Aime, Y. G. (2021). Uso de las TIC en la educación a distancia en el contexto del Covid-19: Ventajas e inconvenientes. *Polo del Conocimiento*, 6(11), 15-29. Obtenido de <https://www.polodelconocimiento.com/>
- Leng, C. O., Sheng, C. Y., Yeap, C. K., & Tan, C. P. (2021). Students' Perceptions Towards Using Google Slides and Google Classroom As Online. *Journal of Islamic, Economics and Development (JISED)*, 6(36), 81-91. Obtenido de <https://n9.cl/6ip81>
- López, A. D., Paredes, Z. Z., Reinoso, R. J., Analuiza, L. C., Chipantiza, U. J., Tacoamán, A. B., & Campos, M. J. (2021). Desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes de educación. *Domino De Las Ciencias*, 7(4), 694–706. Obtenido de <https://dominodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2119>
- López, D. E., & Lizcano, R. R. (2022). Flipped Classroom para el desarrollo de competencias digitales en educación media. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 79, 182-198. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2453>
- Luján, I. (23 de Junio de 2016). *Recursos didácticos del Ministerio de Educación*. Obtenido de Universidad de Valencia: <https://n9.cl/ahs2>
- Marifah, S., & Amaliyah, N. (2022). Desarrollo de medios de aprendizaje interactivos basados en diapositivas de Google. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7563-7572. Obtenido de <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/3596/pdf>
- Mayorga, J. L., & Rosero, M. E. (2020). Modelo de programación neurolingüística pops para el desarrollo del. *Revista científica: Dominio de las Ciencias*, 6(2), 587-615. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7398455>
- Ortega, C. (20 de Julio de 2022). *Presentación interactiva: Qué es y cómo se utiliza [Mensaje en un blog]*. Obtenido de QuestionPro: <https://app.bibguru.com/p/0e835bd4-80ea-4b36-adf5-8da15b6f1957>
- Osorio, L., Vidanovic, A., & Finol, M. (2022). Elementos del proceso de enseñanza–aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23(23), 001-011. Obtenido de <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117/124>
- Padilla, T. D. (2021). *Herramientas digitales educativas en el aprendizaje de Ciencias Naturales para estudiantes de Séptimo de Básica B de la Unidad Educativa Santo Domingo de Guzmán, año lectivo 2020-2021 (tesis de pregrado)*. Universidad Técnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Quiroga, P. J., Torrent, S. J., & Murcia, Z. C. (2017). Usos de las TIC en América Latina: una caracterización. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 289-305. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000200289>

- Quispe, R. E. (2021). Didáctica en la enseñanza de la Biología Celular en estudiantes preuniversitarios. *Dataismo*, 1(3), 14-34. doi:<https://doi.org/10.53673/data.v1i3.13>
- Rodríguez, P. J., De La Rosa, L. S., Tomalá, C. C., & Granados, R. J. (2018). Los recursos multimedia en el aprendizaje cooperativo. *Revista InGenio*, 1(1), 22-23. doi:<https://doi.org/10.18779/ingenio.v1i1.9>
- Rodríguez, R. P., & Báez, M. N. (2022). Herramientas y aplicaciones de apoyo: Integración de la tecnología en las Escuelas Laboratorio de la Universidad de Puerto Rico en tiempos de pandemia. *Revista De Educación De Puerto Rico (REduca)*, 5(1), 1-17. Obtenido de <https://revistas.upr.edu/index.php/educacion/article/view/18579>
- Silva, S. A. (2020). Conceptualización de los Modelos de Estilos de Aprendizaje. *Revista de estilo de aprendizaje*, 13(26), 11-21. doi:<https://doi.org/10.55777/rea.v11i21.1088>
- Slides, G. (20 de Septiembre de 2023). Obtenido de Google Workspace. [En línea]: <https://www.google.com/slides/about/>
- Sordo, A. I. (21 de Diciembre de 2022). *Los 33 mejores programas para hacer presentaciones inolvidables*. Obtenido de hubspot: <https://blog.hubspot.es/marketing/programas-para-presentaciones>
- Taipe, M. D. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje. (Revisión). *Roca: Revista Científico - Educaciones de la provincia de Granma*, 16(1), 463-472. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344>

ANEXOS

Encuesta



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Encuesta dirigida a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales: Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo. Con el fin de diagnosticar el uso de herramientas digitales, resaltando a Google Slides, en el aprendizaje de Biología Vegetal.

Instrucciones: Leer detenidamente cada pregunta y seleccione la alternativa que considere conveniente.

Start

Datos informativos

First Name

Last Name

Email Address

¿Crees que Google Slides es una herramienta educativa efectiva para organizar y crear contenidos interactivos?



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Indiferente o neutro



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

¿Consideras que el uso de Google Slides puede fomentar una mejor interacción entre estudiantes y docentes?



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Indiferente o neutro



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

¿Consideras que el uso de recursos como videos, imágenes, simuladores, juegos y actividades puede contribuir a un aprendizaje significativo?



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Indiferente o neutro



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

¿Cree que los recursos incorporados en las presentaciones de Google Slides puede ayudar a mejorar el estilo de aprendizaje VAK (visual, auditivo y

Encuesta despues de la socilización

QuestionPro

kínestésico)?



¿Crees que el uso de presentaciones interactivas puede contribuir a una mejor comprensión de la asignatura de Biología Celular?



¿Consideras que tu nivel de conocimiento actual de Biología Celular puede aumentar al utilizar presentaciones interactivas?



¿Consideras que el uso de presentaciones interactivas en la asignatura de Biología Celular puede fomentar tu participación activa en el proceso de aprendizaje de Biología Celular?



¿Estarías dispuesta/o a utilizar presentaciones interactivas para estudiar las unidades de Citología e histología ?



¿Consideras que el recurso diseñado en Google Slides, aborda de manera correcta los contenidos académicos de la asignatura de Biología Celular?



¿Consideras importante el desarrollo de competencias tecnológicas para mejorar la utilización de las TIC en el proceso de aprendizaje de Biología Celular?

- Muy importante
- Importante
- Neutral
- No es importante