



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Maestría en:

Tecnología e Innovación Educativa

Genially como herramienta digital para el proceso de enseñanza de
Genética en la asignatura de Biología

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Magíster en
Tecnología e Innovación Educativa

Autor: Alvarez Alvarez Carmita Silvana

CI: 0301452892

Tutora: Flores Hinostroza Elizeth Mayrene

CI: 1759316316

Azogues, Ecuador

22-octubre-2023

Dedicatoria

Este logro universitario va dedicado a Dios por su infinito amor hacia mí.

A mi padre Florencio Miguel que, aunque no está a mi lado estoy segura de que celebra conmigo desde el cielo.

A Margarita mi madre, mis hermanas y hermanos que siempre celebran mis triunfos como si fuera de ellos los amo.

A John Miguel, Joselo y Angelito por ser mi motor y darme esas palabras de aliento cuando me sentía decaída.

Este título es el resultado de un esfuerzo compartido. Es un logro que no hubiera sido posible sin el apoyo de todos ustedes.

Gracias por estar ahí.

Atentamente

Carmita Silvana

Agradecimiento

A mi familia, mi hijo John Miguel

Gracias por su amor y comprensión. Su apoyo ha sido fundamental para alcanzar este logro.

A mis compañeros,

Gracias por su apoyo y amistad durante este camino. Juntos hemos compartido momentos de aprendizaje, alegría y superación.

A mis profesores

Agradezco de corazón su dedicación y esfuerzo en la enseñanza de esta maestría. Su conocimiento, experiencia y pasión por las TIC me han permitido crecer personal y profesionalmente.

Resumen

El proceso de enseñanza tiene el propósito de consolidar los conocimientos de los estudiantes durante su formación académica. Por lo tanto, este trabajo está enfocado en contribuir la enseñanza de Biología específicamente la genética establecida en segundo BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues. Es por ello, que tiene por objetivo aplicar Genially a modo de instrumento digital en la enseñanza de Genética mediante presentaciones interactivas. Se instauró con una muestra de 70 estudiantes: uno control (GC) y otro experimental (GE), aplicando fichas de observación, entrevista, encuestas y revisión documental. Por medio del diagnóstico se evidenció que los estudiantes presentan dificultad por comprender conceptos sobre genética, diferenciar los tipos de mutaciones. Posteriormente se aplicó la herramienta digital Genially, en la que se incluyó actividades recreativas. Finalmente, al aplicar el post test se demostró que los estudiantes dominan los conceptos y son capaces de establecer diferencias entre los diferentes tipos de mutaciones. Por lo tanto, la aplicación de la herramienta digital Genially en la asignatura de Biología representó un aporte en el rendimiento académico del aprendizaje sobre la genética, generando mayor participación e interés por parte de los estudiantes.

Palabras clave: Innovación, Genially, aprendizaje, recursos digitales

Abstract

The teaching process has the purpose of consolidating the students' knowledge during their academic formation. Therefore, this work is focused on contributing to the teaching of Biology, specifically genetics, established in the second BGU of the Luis Cordero Educational Unit of the city of Azogues. Therefore, the objective is to apply Genially as a digital tool in the teaching of Genetics through interactive presentations. It was established with a sample of 70 students: one control (CG) and one experimental (GE), applying observation cards, interviews, surveys and documentary review. By means of the diagnosis, it was evidenced that students have difficulty in understanding concepts on genetics, differentiating the types of mutations. Subsequently, the digital tool Genially was applied, which included recreational activities. Finally, when applying the post-test, it was demonstrated that students mastered the concepts and are able to establish differences between the different types of mutations. Therefore, the application of the Genially digital tool in the biology subject represented a contribution in the academic performance of learning about genetics, generating greater participation and interest on the part of the students.

Keywords: Innovation, Genially, learning, digital resources

Índice

Agradecimiento.....	IV
Resumen.....	V
Índice de tablas	IX
Introducción.....	11
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1. Problema de investigación	14
1.1 Planteamiento del problema o problematización.....	14
1.2 Pregunta de investigación.....	15
1.3 Objetivos de investigación	15
1.4 Objetivo general.....	15
1.5 Objetivos específicos	15
1.6 Justificación	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	18
2. Antecedentes	18
2.1 Internacionales	18
2.2 Nacionales.....	20
2.3 Locales	22
3. Marco Legal	25
4. Marco Teórico	26
4.1. Tipos y estilos de aprendizaje.....	27

4.2. Herramienta digital Genially	29
4.3. Aplicación de la herramienta digital Genially en Biología	31
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	35
3. Marco Metodológico	35
3.1 Paradigma	35
3.2 Enfoque	36
3.3 Tipo de investigación	36
3.4. Diseño	37
3.4. Población – muestra	38
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	39
3.5 Operacionalización de las variables.....	40
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	41
4. Análisis e interpretación de la información	41
4.1 Análisis e interpretación de la evaluación diagnóstica.....	42
4.2. Análisis e interpretación de la guía de observación	48
4.3. Análisis e interpretación la encuesta de Motivación del Estudiante en el Proceso de Aprendizaje de Biología	49
CAPÍTULO V: PROPUESTA	51
5. Diseño de la propuesta de intervención educativa.....	51
5.1. Problemática.....	51
5.2. Justificación	52
5.3. Objetivo General de la propuesta.....	53

5.4. Fundamentos teóricos	53
5.5. Fundamentos pedagógicos.....	53
5.6. Estructura de la propuesta (fases previstas para su. desarrollo, recursos, temporización)	54
5.7. Aplicación de la propuesta de intervención educativa.....	57
5.8. Evaluación del proceso de implementación	58
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61

Índice de tablas

Tabla 1	27
Tabla 2	33
Tabla 3	37
Tabla 4	41
Tabla 5	42
Tabla 6	50
Tabla 7	54

Índice de figuras

Figura 1	28
Figura 2	32
Figura 3	39
Figura 4	48
Figura 5	50
Figura 6	57

Índice de gráficos

Gráfico 1	43
Gráfico 2	45
Gráfico 3	47
Gráfico 4	58
Gráfico 5	59

Introducción

La educación es uno de los medios que mantiene una estrecha relación entre los seres humanos y el entorno, durante varias décadas de crecimiento poblacional, tecnológico y social, se han desarrollado medios, herramientas que pretendan satisfacer las necesidades de los estudiantes por aprender. Por lo tanto, el aprendizaje que adquieren los estudiantes está basado en el método de enseñanza por parte del docente y la relación que brinde entre el entorno y la asignatura.

El proceso de aprendizaje involucra actividades mediadas por las TIC que deben ser impulsadas para fortalecer las competencias educativas y ser utilizadas permanentemente (Gutiérrez, 2018). Las herramientas digitales para el aprendizaje implican todos los equipos e instrumentos que permiten explorar e intercambiar información optimizando los procedimientos para el aprendizaje que se han integrado gradualmente en el ambiente pedagógico.

El aprendizaje de la Biología está ligado íntimamente con la naturaleza, cada acción, teoría, fundamento o ley ha sido establecido por los estudios realizados en base a la tierra. Es así como, Sánchez y Pajuelo mencionan que la genética cumple un rol importante en el desarrollo de la población, ya que, permite controlar y combatir enfermedades (2020). A su vez, la genética es considerada “la ciencia que estudia la herencia, transformación y variación del material genético” (Forero, 2021, p. 59), por lo que los estudiantes al escuchar estos términos pueden llegar a creer que el tema es difícil de comprender y es posible que ellos no logren relacionarlo con el diario vivir.

La implementación de herramientas digitales tecnológicas contribuyó a la mejora y ejecución de procedimientos de enseñanza para educandos y educadores de todas las instituciones educativas del país que están inmersas con los avances educativos,



Universidad Nacional de Educación

UNAE

desde el gobierno ecuatoriano se ha dotado de equipos e internet a instituciones fiscales con una finalidad de ayudar en el fortalecimiento de la educación tanto en provincias como en cantones de nuestro Ecuador.

Este trabajo investigativo contiene cinco apartados: el primero hace referencia al planteamiento del problema en el cual se detalla la dificultad que demuestran los educandos al momento de comprender el contenido de genética. El apartado dos describe referentes teóricos sobre investigaciones afines al tema que complementen a la investigación. Para el capítulo tres de marco metodológico se establece la muestra con la que se pretende trabajar siendo la participación de un grupo control (GC) y otro grupo experimental (GE). En cuanto a, la investigación es cuasi – experimental, su modelo es sociocrítico con un enfoque mixto, es decir integra técnicas y herramientas cualitativas como cuantitativas.

De acuerdo con el apartado cuatro se describe el análisis e interpretación de datos que fueron obtenidos con las técnicas y herramientas, que sirven de base para planificar la propuesta que contribuirá al aprendizaje de la genética en segundo de Bachillerato. Finalmente, el apartado cinco, describe el diseño y aplicación de la oferta y como esta contribuyó a la asignatura, estudiantes y docentes. En la integración de todos estos capítulos se ha descrito detalladamente el progreso de la investigación con cada una de las acciones establecidas para generar un cambio positivo en el aprendizaje de la Biología.

Las herramientas digitales no se emplean constantemente, por lo cual, el propósito de este estudio es aplicar herramientas tecnológicas especialmente el uso de Genially en la Unidad Educativa Luis Cordero permitiendo que los educandos alcancen



Universidad Nacional de Educación

UNAE

el perfeccionamiento interactivo en el aula, a su vez también va a facilitar el proceso del docente. Según manifiesta (Macanchí et al., 2020) todas las herramientas son aplicables para avivar una instrucción ordenada y participativa en todo procedimiento formativo siendo el educando el que amplíe sus destrezas y conocimientos en compañía del docente guiador de este proceso.



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Problema de investigación

1.1 Planteamiento del problema o problematización

Inicialmente se proyectará el contexto pedagógico sobre el desarrollo de enseñanza de la asignatura de Biología en la Unidad Educativa Luis Cordero en la ciudad de Azogues, específicamente en segundo de BGU. Del nivel de educación de Bachillerato se escogieron 2 paralelos B y C, de los cuales se establece que los educandos no muestran motivación para asimilar los contenidos de la genética.

Los criterios son descritos de forma subjetiva por parte del investigador, sin embargo, para contrastar estas opiniones; se aplicaron instrumentos de evaluación, uno de ellos la observación participante que determinó lo siguiente: participación de un grupo limitado de estudiantes en las actividades dentro de clases, a su vez, los deberes enviados a realizar en casa son copiados entre todos los estudiantes. Otra situación que se visualizó es la facilidad de desconcentrarse y prestar atención mientras la docente comenta las actividades.

A su vez, por medio de la encuesta de motivación aplicado a los estudiantes describieron que el aprendizaje de la genética es tradicional, es decir, esta direccionado por un texto del ministerio y explicaciones de la docente. Es así que, los educandos mencionaron que el aprendizaje y el rendimiento académico puede mejorar considerablemente aplicando herramientas digitales y actividades didácticas que motiven y capten la atención de los educandos durante las clases.

Es preciso mencionar que, la unidad temática 3 sobre genética se encuentra subdividido en contenidos como: los genes, la transmisión de caracteres, la herencia, genética mendeliana,



UNAE

Universidad Nacional de Educación

enfermedades hereditarias y la ingeniería genética, de los cuáles se evidencia complejidad por comprender es la herencia, el mismo que sirve de base para el estudio del resto de contenidos.

Entre las dificultades que los estudiantes mencionan son los conceptos, realizar las posibles combinaciones, determinar las enfermedades que se pueden heredar y por ende la representación de cada caso es distinta. A su vez, la variabilidad genética representa realizar cálculos matemáticos lo que dificulta a los estudiantes y por ende confunde las interpretaciones. Lo que con lleva, que los estudiantes pierdan el hilo conductor de la clase, lo que afecta en la participación, motivación y rendimiento académico. .

1.2 Pregunta de investigación

De acuerdo con lo expresado, se plantea la interrogación de investigación ¿Cómo contribuir al proceso de enseñanza de genética en la asignatura de Biología del segundo de BGU, 2023 en la Unidad Educativa Luis Cordero?

1.3 Objetivos de investigación

1.4 Objetivo general

Evaluar la aplicación de la herramienta digital Genially para el proceso de enseñanza de Genética en la asignatura de Biología en el segundo de BGU, 2023 en la Unidad Educativa Luis Cordero

1.5 Objetivos específicos

1. Documentar bibliografía especializada sobre el proceso de aprendizaje de genética y la herramienta digital Genially
2. Diagnosticar la problemática que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la genética en la asignatura de biología



3. Diseñar actividades didácticas interactivos en base a la herramienta Genially para el aprendizaje de la genética

4. Aplicar la herramienta digital en el proceso de aprendizaje de la genética para segundo de Bachillerato B

1.6 Justificación

El proceso de aprendizaje según la (UNESCO, 2021) ha dado un giro con el uso de la tecnología, ya que, ayuda a mejorar el acceso a la educación en todo el mundo. La tecnología se aplica como una herramienta en este proceso mejorando el aprendizaje, las habilidades y los conocimientos para los estudiantes. Genially se adapta con ingenio a cualquier metodología y estrategia que fomente la innovación educativa.

Los alumnos crean su propio contenido, lo que potencia su creatividad y les ayuda a aprender a expresarse. La implementación de la herramienta es útil para que los alumnos puedan acercarse y afianzar lazos de comunicación. Su versatilidad, interfaz intuitiva e infinitas posibilidades hacen que diseñar experiencias de aprendizaje sea fácil y divertido. Es una herramienta que puede ser utilizada por el docente y los estudiantes.

Según Cabrera y Ochoa (2021) explican que existen herramientas disponibles para la enseñanza de lecciones, como Genially, que se utilizan para reforzar y amenizar las instrucciones. Genially al ser una herramienta digital se articula al diseño didáctico con los contenidos de biología incentivando a los educandos a utilizar tutoriales interactivos, ejercitación, animaciones, laboratorios virtuales, etc., brindando oportunidades y potencialidades.



UNAE

Universidad Nacional de Educación

En tanto, la herramienta digital Genially tiene el propósito de ser aplicada con estudiantes de segundo de Bachillerato, ya que, pretende mejorar el aprendizaje sobre genética, dejando de lado la enseñanza tradicional y motivando a la integración de los estudiantes con la innovación tecnológica. De tal manera, la aplicación de la herramienta Genially puede ser implementada hacia otras asignaturas, con distintos contenidos que opten por desarrollar las habilidades y competencias de los estudiantes.

La integración de metodologías activas se enfoca en brindar una educación de calidad desarrollando procedimientos dinámicos fomentando en los educandos la curiosidad como punto de partida en este proceso. El proceso de enseñanza al ser abordado de forma multidimensional goza de una extensa escala de recursos pedagógicos de calidad impactando al estudiante al conocimiento de forma innovadora y creativa con miras a mejorar el rendimiento académico.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. Antecedentes

Este apartado aborda el primer objetivo específico establecido en el estudio, mediante el cual se pretende establecer una postura teórica que sustente el desarrollo de la investigación, por medio de, antecedentes que aporten y contribuyan al presente estudio. A su vez, se describirán referentes teóricos y curriculares que fundamente la aplicación de la herramienta digital Genially y cómo la implementación de esta herramienta aporta a que los estudiantes desarrollen nuevas habilidades, destrezas y competencias.

2.1 Internacionales

Los recursos digitales se incluyen en el campo de la educación con el propósito de permitir a los estudiantes la interacción en el aula, aún más considerando que los procesos de enseñanza-aprendizaje deben ser dinámicos para despertar el interés y conseguir resultados favorables en el momento de aplicarlos. Por tal razón, en esta investigación se recopilan varios autores que hablan sobre los recursos digitales dentro de educación; para ello, se toman en cuenta autores internacionales, nacionales y locales.

En el contexto internacional, la investigación de Pérez (2017) denominado "*Creación de Recursos Educativos Digitales: Reflexiones sobre Innovación Educativa con TIC*", tiene como objetivo analizar la experiencia que se obtiene del proyecto de innovación educativa en donde se elabora productos audiovisuales como recursos educativos digitales. Este proyecto nace de la necesidad de explorar todas las oportunidades que facilitan las TIC como herramientas pedagógicas y sociocríticas.

De igual manera, se realiza como práctica del proceso de creación de innovaciones educativas, en el marco de la asignatura "Sociedad, Cultura y Educación" del primer año de los



Universidad Nacional de Educación

Grados de Magisterio en Educación Infantil y de Magisterio en Educación Primaria, ambas impartidas de la Universidad de Cantabria. Los recursos digitales se implementan para que los estudiantes puedan ser creadores de sus conocimientos; asimismo, ellos relacionen la teoría con la práctica y potencialicen sus habilidades de pensamiento crítico y de esta forma las clases sean más dinámicas y activas.

Por otro lado, Angulo et al. (2022) hablan de los recursos digitales en su trabajo *“Genially como herramienta de apoyo para el fortalecimiento de la competencia Resolución de Problemas Matemáticos en los estudiantes del grado quinto”*, este estudio lo realizan con el objetivo de fortalecer la solución de dificultades con fracciones en el estudiantado de quinto grado de la Institución Educativa Maiporé perteneciente a la ciudad de Bucaramanga en el departamento de Santander, mediante la creación de una Unidad Didáctica.

Para esto los investigadores hacen uso de la herramienta Genially; debido a que, dentro de la educación la resolución de problemas siempre se ha visto complejos por lo que se pretende mejorar esta situación implementando prácticas pedagógicas que ayuden a los escolares a desarrollar competencias dentro de matemática. También, los investigadores dentro de su proyecto utilizan una metodología cualitativa la cual permite reflexionar sobre el tema tratado, es así que mediante esta metodología se llega a evidenciar que con la aplicación de la herramienta Genially dentro del ámbito educativo se logra generar un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.

Por lo tanto, estos investigadores coinciden con la investigadora que se citó con anterioridad que mediante los recursos digitales los alumnos adquieren conocimientos que les permite retener los contenidos que se tratan dentro del aula de clase y por tal razón ellos se vuelven sujetos activos en sus aprendizajes por medio de las experiencias que adquieren.



Otra investigación relacionada con los recursos digitales es de Tapia et al. (2020) que se denomina *“Genially como una herramienta didáctica para desarrollar la redacción creativa en estudiantes de bachillerato”*, la cual tiene como objetivo analizar a Genially como una herramienta didáctica para desarrollar la redacción creativa en estudiantes de bachillerato, en este trabajo se implementa una metodología mixta es decir cualitativa y cuantitativa.

Además, esta herramienta incentiva a que los docentes tengan deseo de aprender nuevas formas de desarrollar las clases y abordar los temas que se tratan dentro del bachillerato; con esto se puede transformar los procesos educativos y brindar nuevas alternativas con la finalidad de hacer eficaz la enseñanza y el aprendizaje. Por otro lado, este estudio es de caso no experimental en el cual se trabajó con los profesores del área de Lengua y Literatura y estudiantes del nivel bachillerato.

Con la implementación de la herramienta Genially los estudiantes investigados manifiestan que aspiran que los docentes involucren herramientas digitales para el desarrollo de la educación y de esta mejoren el desempeño educativo, se vuelvan más activos, se produzca mayor imaginación, desarrollen diferentes tipos de habilidades y las clases dejen de ser rutinarias en donde el docente sea el único que participa impartiendo los conocimientos que ellos poseen.

2.2 Nacionales

En cuanto al contexto nacional, Carrera y Tipán (2022) en su investigación llamada *“Genially en la enseñanza aprendizaje en la asignatura de Geografía del Ecuador”*, menciona que la educación evoluciona de la misma forma que evoluciona el mundo; por lo tanto, su trabajo de investigación trata de Genially aplicado en la materia de geografía del Ecuador y se enmarca en la línea de investigación de innovación pedagógica de la sociedad red, como



UNAE

Universidad Nacional de Educación

población cuenta con 5 docentes de la Escuela de Conductores Profesionales del Instituto Superior Tecnológico “Mayor Pedro Traversari”.

Para la metodología utiliza el enfoque cuantitativo lo que ayuda recolectar datos y analizar los mismos, con ello se evidencia que el uso de Genially ayuda a perfeccionar la enseñanza siempre y cuando la información expresada sea interpretada de una forma correcta; también, es necesario que los docentes cambien las metodologías de enseñanza y aprendan nuevas técnicas que ayuden a mejorar el aprendizaje en este caso de la Geografía del Ecuador.

Del mismo modo, se analiza la investigación realizada por Palma (2022) con el nombre de “Genially como herramienta didáctica aplicada a docentes y estudiantes del bachillerato técnico en electromecánica”, la cual tiene como objetivo diseñar un plan de capacitación para docentes y estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio “Alfonso Herrera”, utilizando las herramientas didácticas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en los educandos de tercer año de Bachillerato Técnico en Electromecánica.

Para este trabajo el investigador aplica una metodología cuantitativa para analizar las variables de la problemática identificada, además capacita a los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa antes mencionada sobre la herramienta Genially de su funcionamiento y manejo para potenciar su uso dentro del aula de clase; de esta manera, fomentar una nueva forma de desarrollar los temas y aspectos relevantes dentro de la educación y así innovar las metodologías que se aplican en el campo educativo

Después de implementar la propuesta el autor llega a la conclusión que la herramienta Genially tiene muchos beneficios; ya que, mejora las competencias de los docentes y las habilidades de los estudiantes, además con ello se logra llamar la atención de los estudiantes y



UNAE

Universidad Nacional de Educación

mejorar su concentración. En tanto, la herramienta digital al ser un medio tecnológico cautiva la atención de los estudiantes lo que influye de forma positiva la participación dentro del salón de clases.

Asimismo, Quimbita (2022) estudia a Genially en su trabajo titulado “Herramienta tecnológica Genially y el proceso de lectoescritura en los estudiantes del segundo grado paralelos A y B de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, del cantón Latacunga”, este estudio tiene como finalidad determinar el aporte de la herramienta tecnológica Genially en el contenido de lectoescritura en los escolares del segundo grado paralelos A y B de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, del cantón Latacunga.

Este estudio se aborda debido a que la educación se torna virtual y esto conlleva a muchos desafíos para los docentes y estudiantes, para recolectar datos utilizaron técnicas como la entrevista, la observación y el fichaje para conceptualizar las variables. Por medio de todo esto la investigadora llega a concluir que esta herramienta tecnológica potencia la interactividad entre docentes y estudiantes, además con esto se deja de lado las clases magistrales que si han venido impartiendo a lo largo del tiempo; también, potencia las habilidades psicolingüísticas del estudiante y finalmente ayuda a la motivación y consolidación de los aprendizajes.

2.3 Locales

Los recursos digitales se han incluido en la educación desde que la tecnología ha revolucionado distintos ámbitos en la sociedad. De tal manera, los procesos de enseñanza-aprendizaje deben ser dinámicos para despertar el interés y conseguir resultados favorables en



UNAE

Universidad Nacional de Educación

el momento de aplicarlos. Por tal razón, en esta investigación se recopilan varios autores en el ámbito local, a continuación, se describen algunos autores.

Desde otra perspectiva, se tiene un contexto local en el cual se toma como referencia a Placencio (2022) con su trabajo denominado “Uso de herramientas digitales en el aprendizaje de la Física en Tercero de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero”, esta investigación propone una pauta comprensible con la utilización de la tecnología para la enseñanza de Física en los educandos de Tercero de BGU. “C” de la Unidad Educativa Luis Cordero, ya que, la enseñanza de la física es monótona y repetitiva lo que ocasiona que los educandos pierdan el interés y no participen dentro de las clases.

El proyecto cuenta con una metodología mixta, cualitativa y cuantitativa con la cual se recolecta la información y a su vez se identifica la problemática que el autor aborda, después de diseñar la guía didáctica se implementa dentro del aula mencionada para incentivar el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes. Entre las herramientas digitales están la plataforma digital Padlet, la aplicación Miro, juegos y simuladores virtuales; con todo esto, llega a la conclusión que las herramientas digitales contribuyen a mejorar el aprendizaje debido a que permiten llamar la atención de los estudiantes y que ellos se interesen por la asignatura.

A continuación, se realiza la revisión del trabajo de investigación de Portilla et al.,(2017) denominado “Comunidad de Aprendizaje, la Reciprocidad de Aprender y Enseñar. Tú me Enseñas, yo te Enseño y todos Aprendemos”, esta investigación narra la experiencia de la formación y desarrollo de una comunidad de aprendizaje docente en la Universidad Nacional de Educación (UNAE) y nace por la necesidad de desarrollar competencias digitales para innovar su práctica docente.



Universidad Nacional de Educación

Los recursos digitales que se analizaron previamente representan un número grande, sin embargo, los que llamaron más el interés al ser viables y aplicables considerando el entorno educativo fueron Academic Writing, Wikis y Online presentation, para dar a conocer estos recursos se desarrollan talleres tomando en cuenta las necesidades y contextos disciplinares y metodológicos específicos, evidenciando el rol de las TAC.

Como resultados se obtienen que los docentes deben estar familiarizados con la tecnología, con los entornos virtuales y los recursos que están asociados debido a la importancia para la innovación educativa. Por todo esto se debe de aprovechar de los recursos con los que cuentan las unidades educativas y de esta forma mejorar los métodos y estrategias de enseñanza-aprendizaje y optimizar el tiempo y espacio que se tiene al desarrollar la clase.

Finalmente, se analiza la investigación de Castillo (2017) titulada "Las herramientas tecnológicas y el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Particular "Internacional" del cantón Azogues", en la cual se utiliza las TIC como una alternativa para facilitar el proceso educativo, este trabajo tiene como objetivo determinar de qué manera incide la aplicación de las Herramientas Tecnológicas en el aprendizaje significativo de las matemáticas en el nivel de educación Décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Particular "Internacional" en el periodo 2015-2016.

El proyecto pretende analizar la relación que existe entre las TICs y la mejora del razonamiento lógico de los estudiantes; debido a que, esto tiene gran importancia para ellos a lo largo de su vida, la metodología de la investigación es cuantitativa y se la realiza en el lugar en donde ocurren los hechos o la problemática abordada. Como conclusión se tiene que el uso constate de las herramientas tecnológicas pueden hacer que la asignatura se torne más fácil



para los estudiantes, puesto que, los temas tratados llaman la atención a los estudiantes al ser tratados de diferentes formas y con ello construyen sus conocimientos de manera interactiva llegando a ser partícipes principales dentro de su proceso educativo.

3. Marco Legal

La presente investigación está vinculada con el eje integrador: Investigación y Diseño como estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Vida en el Bachillerato que se encuentran planteadas en la Universidad Nacional de Educación, por lo tanto, como bases legales y curriculares se encuentran las siguientes:

Ley Orgánica de Educación Intercultural

La educación es un medio que permite entrelazar las relaciones humanas, es así que, en la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en el artículo 3 literal t, denominada fines de la educación describe la promoción del desarrollo científico y tecnológico (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). Dentro de las actividades es necesario incluir medios y herramientas tecnológicas que permitan a los estudiantes contribuir en su formación académica. Es decir, promocionar el aspecto tecnológico en la educación tiene el objetivo de desplazar y reemplazar lo tradicional por lo innovador.

Currículo 2016

El Currículo de educación respalda a la presente investigación, ya que, en el objetivo general de Ciencias Naturales número 6 (OG.CN.6) describe el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas facilitadoras para la búsqueda de información, análisis, comunicación de las experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos. Es decir, dentro de las Ciencias Naturales se encuentran las asignaturas como



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Biología, Física y Química en las que se incentiva a la integración de las tecnologías como parte del desarrollo de los estudiantes (2016).

Plan Curricular Institucional

En el Plan Curricular Institucional de la Unidad Educativa Luis Cordero establece en el enfoque pedagógico sobre una educación donde prevalezca la calidad y calidez, coadyuvada de la ciencia y la tecnología, con la visión, misión y objetivo de contribuir al progreso científico y tecnológico. La Unidad Educativa Luis Cordero motiva a los docentes a una constante preparación en contenidos y herramientas tecnológicas. Específicamente en los aspectos de las herramientas tecnológicas que se integren como parte de incentivar a los estudiantes para colaborar en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Unidad Educativa Luis Cordero, 2016).

4. Marco Teórico

Dentro de la educación el aprendizaje mantiene un papel importante, debido a que, los estudiantes pueden desarrollar habilidades y de esta forma poco a poco construir conocimientos; sin embargo, aprendizaje no es solo instruirse en conceptos y teorías se trata de las diferentes maneras en que se considera que los sujetos adquieren la información o los contenidos específicos lo que interfiere en conducta y estructura cognitiva.

Es así que, el aprendizaje no solo incluye conocimientos de carácter científico, social y tecnológico, también se refiere a las actitudes, valores y comportamiento de los estudiantes generando una simbiosis de la parte psicológica, social, emocional y física para convertirlo en un aprendizaje reflexivo y experimental.



4.1. Tipos y estilos de aprendizaje

Existen varios tipos de aprendizaje (tabla 1); no obstante, en la presente investigación se toman en cuenta a tres de estos, los cuales se consideran importantes, siendo:

Tabla 1

Tipos de aprendizaje

Tipo de aprendizaje	Fundamento teórico
Constructivista	Es una interacción dialéctica entre los conocimientos del docente y estudiante, en el que factores como la discusión, oposición y diálogo, promueven a la síntesis productiva y significativa del aprendizaje (Ortiz, 2015).
Experimental	El aprendizaje experimental que apoya a los estudiantes aplicando su conocimiento y comprensión conceptual hacia problemas y situaciones del mundo real donde el profesor dirige y facilita dicho aprendizaje (Pinto et al., 2017, p. 97).
Colaborativo	El aprendizaje colaborativo establece la construcción conjunta, que incentiva a conjugar esfuerzos, talentos y competencias, por medio de una serie de transacciones que les permitan lograr las metas establecidas consensuadamente (Revelo et al., 2018).

Por lo tanto, los distintos tipos de aprendizaje son esenciales al momento de impartir clases, ya que, cada uno explora las competencias y destrezas de los estudiantes, en el caso del constructivismo el aprendizaje de los estudiantes se construye en base a los conocimientos del docente y de ellos mismo, para que este sea significativo se debe tomar en cuenta que cada alumno es un ser diferente, es así que Ortiz (2015) menciona que “cada persona percibe la realidad de forma particular dependiendo de sus capacidades físicas y del estado emocional en que se encuentra, así como también de sus condiciones sociales y culturales”. (p. 96)

En lo que respecta a lo experiencial el aprendizaje es construido e impartido por el docente que cumple el papel de guía y creador de contextos reales, ya sea dentro del aula,



UNAE

Universidad Nacional de Educación

fuera de ella o en el laboratorio, esto facilita que los estudiantes construyan nuevos conocimientos según su potencial y tomando en cuenta la experiencia adquirida en dichas situaciones (Espinar y Viguera, 2020).

Finalmente, el tipo de aprendizaje colaborativo establecen que los estudiantes participen al momento de desarrollar la clase; además, esto no se alcanza de la noche a la mañana, pero al implementar continuamente permite dar cumplimiento con los objetivos deseados por parte del docente. Así mismo, al adquirir los estudiantes habilidades de colaboración pueden mejorar su desempeño escolar y construir un aprendizaje sólido. Es así como en un futuro se puede contar con personas democráticas, justas, respetuosas con ganas de aprender, enseñar y ser innovadoras.

Para Castro y Guzmán (2015) los estilos de aprendizaje deben considerar el desarrollo de habilidades y la capacidad de procesar información dentro de un salón de clases. Por lo tanto, se puede tener estilos distintos para poder desarrollar de manera eficaz la función mediadora asumida por el docente. Por lo que se cree conveniente que para el aprendizaje de Genética se debe aplicar los dos estilos (figura 1) de aprendizaje que se exponen a continuación:

Figura 1

Estilos de aprendizaje para la genética



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Activo Restrepo y Waks (2018)	Reflexivo Castro y Guzmán (2015)
<ul style="list-style-type: none">• Utiliza técnicas de instrucción• Construcción de su propio aprendizaje• Aplicar actividades como: escribir, leer, hablar y más	<ul style="list-style-type: none">• Relación entre la memoria, razonamiento, comprensión• Capacidad para solventar problemas• Énfasis en el razonamiento

El estilo de aprendizaje activo se basa en utilizar técnicas de instrucción que involucren a las estudiantes a participar de forma eficaz en la construcción de su propio aprendizaje a través de actividades como escribir, leer, hablar, discutir, investigar, manipular materiales, realizar observaciones, recopilar y analizar datos, sintetizar o evaluar elementos relacionados con el contenido que se desee impartir, generando que los estudiantes sean actores principales de su conocimiento (Restrepo y Waks, 2018).

Con lo que respecta al estilo reflexivo está cimentado en una serie de estudios que relacionan a la memoria, comprensión, razonamiento, atención, formulación de preguntas donde los estudiantes deben desempeñar una tarea o resolver un problema que los impulse a obtener la mejor propuesta y la respuesta correcta (Castro y Guzmán, 2015). Por lo tanto, para llegar a este estilo de aprendizaje los estudiantes tienen que practicar continuamente haciendo énfasis en el razonamiento y de esta forma desarrollar y mejorar el estilo de aprender.

4.2. Herramienta digital Genially

Según Macanchí et al., (2020) la palabra innovar proviene del latín *innovare* que hace referencia a cambiar, renovar, transformar y modificar. En el ámbito de la educación el término innovar se enfoca en realizar cambios que mejoren una necesidad existente; sin embargo, hay que tomar en cuenta que no todos los cambios son innovaciones. El innovar en la educación es indagar nuevas ideas, propuestas y aportaciones, efectuadas de manera colectiva, para la



UNAE

Universidad Nacional de Educación

solución de situaciones problemáticas de la práctica, lo que hará un cambio en los contextos y en la práctica institucional de la educación.

En la actualidad, el avance tecnológico dentro del ámbito educativo representa un aspecto importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje, de tal manera, una de las herramientas digitales es Genially que sirve para que los estudiantes sean interactivos y participativos en clase. De igual manera, facilita al docente en el proceso de enseñanza donde los estudiantes se sienten atraídos o motivados por aprender y requerir nuevos conocimientos (Ponce y Ochoa, 2021).

El docente al realizar presentaciones en Genially puede ofrecer en sus clases la posibilidad de aprender genética con un estilo dinámico, divertido, enriquecedor e inclusive los estudiantes podrían consolidar los contenidos teóricos creando juegos en la plataforma. La integración de Genially y de otras herramientas tecnológicas en la educación contribuyen a disminuir la brecha tecnológica que se hizo evidente durante la pandemia.

Por otro lado, la motivación dentro del aula es fundamental para que los estudiantes se sientan cómodos; por esta razón, al implementar la herramienta Genially se genera mayor atención entre los estudiantes y por ende aumentan las probabilidades de que los alumnos empleen un aprendizaje significativo. Un estudiante motivado se va a interesar por aprender constantemente, va a presentar curiosidad por los temas que se desarrollan en la clase, lo que influye en la participación, motivación e incentivando a sus compañeros a realizar preguntas, de esta forma se evita las dudas que quedan en los alumnos al impartir la clase el docente.

Las herramientas digitales son prescindibles para fomentar el aprendizaje de los estudiantes, por otro lado, los recursos didácticos son de apoyo para las actividades curriculares dentro de las aulas de clase. Se debe establecer que los recursos didácticos deben

aplicarse como una técnica de aprendizaje que establezca normas y reglas con las cuales se obtengan un cambio en el comportamiento de los estudiantes con el fin de potenciar y mejorar el nivel de competencias (Morales, 2012).

En conclusión, los recursos didácticos son el conjunto de medios, herramientas, técnicas e instrumentos que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza – aprendizaje. Estos materiales pueden ser, físicos como virtuales, los que asumen como propósito despertar el interés de los estudiantes adecuándose a las características físicas y psíquicas de los estudiantes, además, facilitan la actividad del docente al servir de guía, es decir, estos recursos tienen la facilidad de acoplarse a diferentes asignaturas.

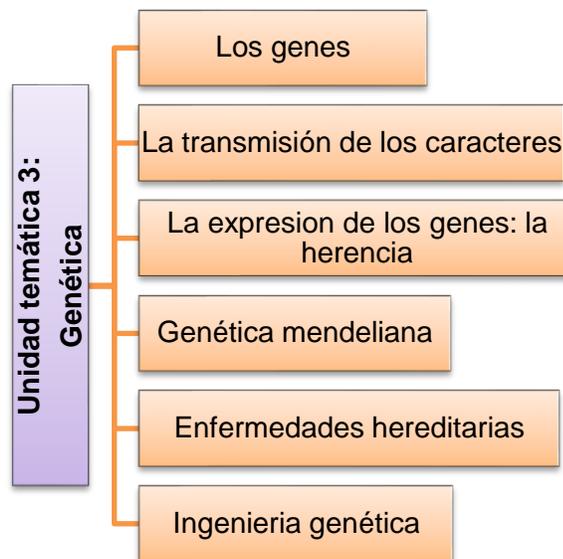
4.3. Aplicación de la herramienta digital Genially en Biología

Es necesario recalcar que, el aprendizaje de genética dentro de la asignatura de Biología es imprescindible; de modo que, al estudiarla se adquieren conceptos básicos y generales acerca de los procesos biológicos de la herencia. Forero (2021) menciona que a esta disciplina se la reconoce como la ciencia joven dedicada a investigar el material genético organizado gracias a la construcción de modelos teórico-prácticos que dan soporte al desarrollo de esta ciencia.

Es por ello que, al analizar la importancia del estudio de genética dentro del aula conlleva a los investigadores, docentes y científicos a indagar nuevas formas de impartir esta ciencia para tratar de contrarrestar las diversas dificultades que los estudiantes expresan. El ámbito de la educación no es la excepción, es fundamental describir, indagar las técnicas, herramientas, medios y métodos que permitan ser la vía para encaminar el aprendizaje de la genética. Dentro de la asignatura de Biología la tercera unidad temática (figura 2) es la que abarca la genética, donde se establecen los diferentes contenidos:

Figura 2

Contenidos de la unidad temática 3 de Biología



En lo que respecta, a los contenidos de la unidad se describen algunos conceptos (tabla 2) que son la base para la comprensión de la genética como:

Conceptos relacionados con Genética

Genoma Humano	El genoma es un conjunto completo del ADN dentro de una célula, por lo que, en eucariotas el genoma es el ADN que se encuentra en el núcleo en las mitocondrias.
Mitosis	Es el proceso nuclear por el cual los cromosomas replicados se segregan en 2 núcleos hijos, acompañada de la citocinesis que es la división del citoplasma y separación física de las dos células hijas.
Meiosis	Es el mecanismo celular mediante el cual se reduce a la mitad el número de cromosomas, quedando representado a cromosomas homólogos durante un proceso denominado recombinación.
Leyes de Mendel	También conocida como teoría de la herencia genética, por lo tanto, los caracteres son transmitidos de padres a hijos estableciendo principios: uniformidad, de segregación y transmisión.

Nota: Conceptos de la Biología tomados del texto del Ministerio de Educación (2016).

En la asignatura de Biología, los temas se los imparte en su gran mayoría de forma teórica, es decir, se aplican conceptos que se van entrelazándose unos con otros y con



UNAE

Universidad Nacional de Educación

frecuencia generan confusión en los estudiantes. Es así que, los docentes deben buscar recursos útiles para compartir conceptos y generar motivación con los estudiantes.

Por lo tanto, la herramienta digital Genially a través de presentaciones interactivas genera consolidación de conocimientos mejorando el rendimiento académico. Castro y Ochoa mencionan que la gamificación en el proceso de interaprendizaje que tiene como herramienta a Genially permitió un progreso significativo en el aprendizaje de los estudiantes favoreciendo a la comprensión, asimilación y retención de los conocimientos (2021).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3. Marco Metodológico

En este apartado de la investigación se detalla el cumplimiento del segundo objetivo específico: Diagnosticar la problemática que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la genética en la asignatura de biología. El estudio de la investigación se la realizó con una población de 209, de los cuáles se enfocó en una muestra de 70 estudiantes que cursan segundo de Bachillerato en el período de 2022 – 2023 de la Unidad Educativa Luis Cordero.

3.1 Paradigma

La presente investigación se ajusta al paradigma socio – crítico por las siguientes características: surgir de un conjunto de personas que presentan una problemática en común, proponer métodos de reflexión que incentiven a la autoconfianza del colectivo, las soluciones se deben vincular desde la teoría – práctica. Lisboa (2016) determina que el paradigma socio – crítico es la mezcla de instrumentos que analiza datos interpretativos y positivistas, lo que genera una autorreflexión entre todos los integrantes del grupo.

El paradigma socio – crítico permite generar transformaciones en grupos sociales por medio de la reflexión y la acción para que ellos sean partícipes de la solución de sus problemas. Es por ello, que al aplicar la herramienta Genially en el aprendizaje de *genética* permite un cambio en el mecanismo de enseñanza, a su vez, motiva a los educandos a una interacción con herramientas digitales tecnológicas que trabajan en conjunto por un bien común dentro de una comunidad educativa.

Por ello, se plantea el paradigma socio – crítico en la asignatura de Biología donde se determinó que la problemática es la dificultad de comprender y entrelazar contenidos sobre la



UNAE

Universidad Nacional de Educación

genética. Es así que, la herramienta digital Genially es parte de la solución que contribuirá al proceso de aprendizaje de los estudiantes.

3.2 Enfoque

El enfoque de la investigación es mixto siendo un híbrido de estudios cuantitativos y cualitativos de la investigación científica. Por lo tanto, la investigación se establece con un enfoque mixto por la siguiente razón: integración de datos cualitativos y cuantitativos. Durán y Casteblanco describen que el enfoque mixto se apropia de las fortalezas del cualitativo y cuantitativo para indagar las diferentes aristas surgidas (2015).

En conclusión, el enfoque mixto en la presente investigación tiene la finalidad de entrelazar instrumentos tanto cualitativos como cuantitativos, con el propósito de profundizar y brindar soluciones que se adecuen a la problemática. El relacionar los dos enfoques permite que se determine una solución para el aprendizaje de la genética en la Biología.

3.3 Tipo de investigación

La investigación es de tipo cuasi – experimental, en base a Sampiere (2014) la selección de la muestra es un grupo accesible y ya formado, esto se debe a la dificultad de encontrar grupos que cumplan con los requisitos para participar en la investigación. A su vez, se trabaja con un GC y uno GE, lo que potencializara a la investigación por las aportaciones, cambios y sugerencias que se realizan por medio de una comparación, con el propósito de determinar la influencia de la propuesta.

Mencionan que el tipo cuasi – experimental se caracteriza por dos momentos un antes y un después, que son reflejados en un pre y post test con la intervención de una propuesta que brinda solución a la problemática, a este proceso se le denomina diseño longitudinal por establecer un tiempo continuo.

El diseño de la investigación está distribuido en tres tiempos: antes, durante y después. El antes es aplicado por medio del diagnóstico de la evaluación con la finalidad de determinar las dificultades de los estudiantes; para luego, contribuir con la propuesta de implementar la herramienta digital Genially en el aprendizaje de la genética. Después de ejecutar la herramienta tecnológica se pretende realizar los análisis pertinentes para contrastar el avance sobre el aprendizaje de genética.

De acuerdo con el texto del ministerio de educación de Biología de segundo de Bachillerato se establece que para el aprendizaje de la genética se tiene seis contenidos (tabla 3) que se entrelazan unos con otros. Por lo tanto, se proyecta el siguiente diseño de la investigación:

Tabla 3

Cronograma de actividades para la propuesta de Genially

Fases	Actividades	Semanas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anticipación	Diseñar la evaluación diagnóstica	X									
	Aplicar la evaluación diagnóstica para establecer el nivel de conocimientos de los estudiantes		X								
	Analizar los datos obtenidos			X							
	Diseñar las actividades pertinentes que se aplicaran en cada clase		X	X							
	Diseñar quizz como parte de refuerzos de las clases		X	X							
Aplicación	Introducción sobre la herramienta digital Genially			X							
	Genially sobre los genes				X						
	Aplicación de actividad <i>los genes</i>				X						

	Genially sobre la transmisión de los caracteres					X						
	Aplicación de actividad <i>caracteres</i>					X						
	Genially sobre la expresión de los genes: la herencia						X					
	Aplicación de actividad <i>la herencia</i>						X					
	Genially sobre genética mendeliana							X				
	Aplicación de actividad <i>mendeliana</i>							X				
	Genially sobre las enfermedades hereditarias								X			
	Aplicación de actividad <i>las enfermedades</i>								X			
	Genially sobre ingeniería genética									X		
	Aplicación de actividad <i>ingeniería</i>									X		
Consolidación	Aplicación de la evaluación											X
	Análisis de los datos											X

En el cronograma se establecen tres fases la anticipación que donde se detalla la dificultad que presentan los estudiantes, para luego, aplicar la herramienta digital Genially que engloba los seis contenidos sobre la genética, en la que se desarrolla teoría con práctica con la finalidad de contribuir el aprendizaje sobre la genética. En lo que respecta a fase de la consolidación, se aplica la evaluación para determinar el aprendizaje adquirido por parte de los estudiantes.

3.4. Población – muestra

Con lo que respecta, la investigación se desarrolló dentro de la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues donde se determinó una población de 209 estudiantes pertenecientes al segundo de Bachillerato en la asignatura de Biología. De los cuales, se seleccionaron dos grupos o paralelos, segundo B y C que cada uno tiene alrededor de 35 estudiantes cada uno.



UNAE

Universidad Nacional de Educación

De los estudiantes del segundo B está distribuido en 17 hombres y 18 mujeres dando un total de 35 educandos, mientras que el segundo C está conformado por 17 hombres y 18 mujeres con un total de 35 alumnos. De estos dos grupos (figura 3) se establecieron el GC a quién no se le aplicó la herramienta digital Genially, por lo tanto, el GE es el grupo B.

Figura 3

Muestra de la investigación

Grupo Experimental 2do B	Grupo Control 2do C
<ul style="list-style-type: none">• 17 hombres• 18 mujeres	<ul style="list-style-type: none">• 17 hombres• 18 mujeres

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

En lo que refiere a las técnicas e instrumentos que son aplicados para recoger y determinar se estableció: la guía de observación, entrevista, encuesta, análisis documental y la observación participante. Estas técnicas e instrumentos son cualitativos como cuantitativos con el propósito de agrupar datos e información para la investigación.

Para Maya (2014) las técnicas e instrumentos son aplicables en cualquier disciplina que permiten descubrir procesos y adquirir nuevos conocimientos, donde se selecciona, observa, recaba información. Campos y Lule mencionan que la guía de observación permite al observador o investigador situarse de manera sistemática en aquello que es objeto de estudio para la investigación, es decir, indagar los inconvenientes presentes en los educandos (2012).

En lo que refiere a, la entrevista es una técnica de utilidad para la investigación cualitativa que recaba datos, por medio de una conversación que propone un fin determinado



UNAE

Universidad Nacional de Educación

distinto al simple hecho de conversar (Díaz et al., 2013). De igual manera la encuesta una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos mediante se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población (Falcón et al., 2019).

Para Peña (2017) el análisis documental es la integración de textos informativos que son útiles para nutrir la investigación de forma teórica. Finalmente, la observación participante es la descripción del comportamiento de los estudiantes durante las horas de clase, a su vez, es la interpretación de las acciones observadas (Rekalde et al., 2014). Las técnicas e instrumentos cualitativos y cuantitativos fueron seleccionados en base a los objetivos, con el propósito de recopilar información sobre el comportamiento, desenvolvimiento, rendimiento académico, participación y motivación de los estudiantes.

3.5 Operacionalización de las variables

La operacionalización de variables para es un proceso lógico de desagregación de los elementos abstractos (conceptos teóricos) hasta llegar el nivel concreto, donde los hechos producidos en la realidad que están afines a los conceptos, que deben cumplir parámetros como ser observados, recogidos, valorados, es decir, los indicadores de la investigación que se establecen para centrarse en la problemática.

Para la operacionalización de variables (tabla 4) es el proceso de llevar una variable, por medio de, una variable a un plano concreto que se centra en características como: definición y dimensión de las variables, determinación de los indicadores y el nivel de medición. En lo que respecta a, los niveles de medición están dos aspectos cuantitativos y cualitativos (Universidad Estatal de Milagro, 2019).

Tabla 4

Operacionalización de variables

Operacionalización de las variables				
Variable dependiente: Aprendizaje de genética				
Conceptualización	Dimensión	Categorías	Indicadores	Técnicas
La genética es el estudio de la herencia, el proceso en el cual un padre le transmite ciertos genes a sus hijos	Rendimiento académico	Factores que influyen el rendimiento académico	Método de estudio	-Análisis documental -Observación participante (Estudiantes) -Evaluación diagnóstica (Estudiantes) -Test de motivación
			Motivación	
	Aprendizaje	Tipos de aprendizaje	Constructivista	
			Reflexivo	
	Genética	Genoma humano	Destrezas con criterio de desempeño	
		Leyes de Mendel		
Variable independiente: Herramienta digital Genially para la Genética				
Conceptualización	Dimensión	Categorías	Indicadores	Técnicas
Es una herramienta que permite generar contenidos digitales interactivos	Herramienta digital Genially	Innovación	-Los genes -La transmisión de los caracteres -La expresión de los genes: la herencia -Genética mendeliana	-Actividades -Evaluación sumativa (Estudiantes)
		Contenido	-Enfermedades hereditarias	
		Diseño	-Ingeniería Genética	
		Aplicación		
		Evaluación		

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4. Análisis e interpretación de la información

La investigación luego de la aplicación de la evaluación diagnóstica determinó que la dificultad en el aprendizaje de genética es: confusión de conceptos, dificultad para establecer las enfermedades genéticas, dificultad en relacionar las combinaciones. Los dos



UNAE

Universidad Nacional de Educación

grupos mencionaron que las dificultades dependen de la forma como el docente transmite el conocimiento.

4.1 Análisis e interpretación de la evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica contribuye al objetivo 2 de determinar y profundizar la dificultad que los estudiantes tienen en la unidad temática 3 *genética*. En lo que refiere a la interpretación de los datos se toma en referencia la escala de calificaciones cualitativa (tabla 5) establecida por el Ministerio de Educación (2016):

Tabla 5

Escala de calificaciones

Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9.00 - 10.00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7.00 - 8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4.01 - 6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos	menor o igual que 4

Nota: Escala de calificaciones tomado del Ministerio de Educación (2016).

Por medio la escala de calificaciones se podrá identificar el nivel de aprendizaje que presentan los estudiantes, lo que permitió seleccionar al grupo de estudiantes que se encuentren en estar próximos a alcanzar los aprendizajes. A continuación, se describe el análisis de las preguntas de la evaluación:

4.1.1. El ADN una molécula compuesta

El ADN al ser la molécula de vida lleva consigo información genética codificada encargada de brindar diferentes características para los seres vivos. Es así que, es considerada como la base esencial de la genética, por lo tanto, en la asignatura de Biología es



UNAE

Universidad Nacional de Educación

la base para el desarrollo los temas como leyes de Mendel y genética. Por lo tanto, se evidencia tanto en el GC y GE dificultad para identificar los nucleótidos y con ello la formación de genomas.

La pregunta 1 se enfoca sobre el ADN y la secuencia específica de nucleótidos, es decir, las bases que son adenina (A), citosina (C), guanina (G) y timina (T). En tanto, la pregunta 2 (gráfico 1) se direcciona la composición de los cromosomas que contiene el carácter hereditario denominado locus. A estas preguntas se le unifico los valores de los cromosomas que se detallan como XX y XY.

Para la pregunta 1 en el GE 10 estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos, es decir, una calificación mayor a 9, sobre el ADN como molécula, mientras que 25 estudiantes están próximos a alcanzar el aprendizaje, obteniendo una calificación entre 7.00 y 8.99. En cuanto a, la pregunta 2 siendo 12 estudiantes alcanzan el aprendizaje sobre conceptos de la genética que son desglosados del estudio del ADN, no obstante 23 estudiantes están próximos a alcanzar el aprendizaje, donde es evidente la confusión de conceptos y representaciones gráficas.

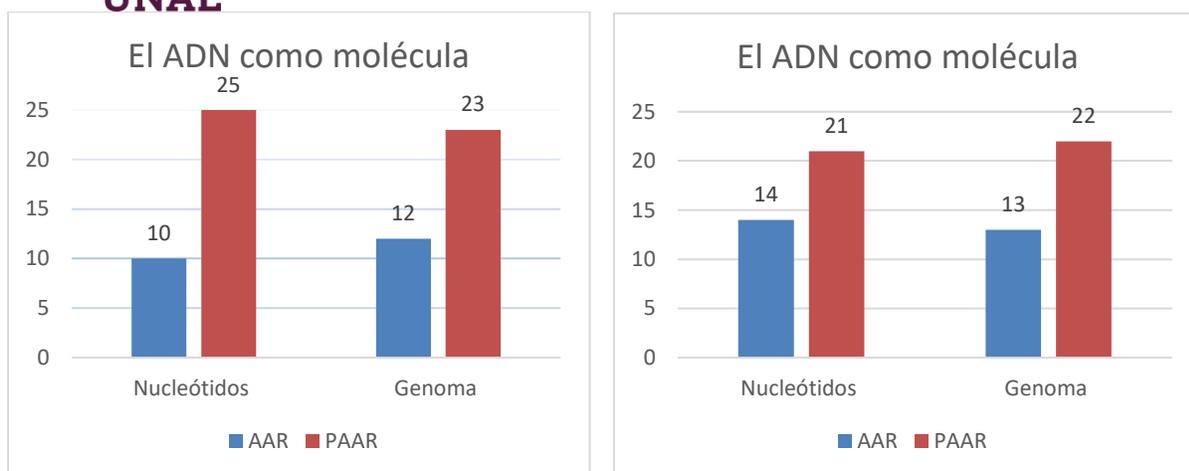
Por otro lado, el GC se De estas 2 preguntas se obtuvo la siguiente interpretación:

Gráfico 1

El ADN como base de la genética

Grupo experimental

Grupo control



Nota: De acuerdo a la escala cualitativa de calificaciones: AAR equivale a alcanza a los aprendizajes requeridos y PAAR equivale a próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

En tanto, el GC y GE se evidencia que los estudiantes están próximos a alcanzar el aprendizaje sobre el ADN, a esto, Sánchez (2012) contribuye que los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje sobre el contenido conceptual de genética. Por medio del gráfico 1 se interpreta que los estudiantes confunden las bases del ADN con otros conceptos de la genética como gen, genoma y alelo.

4.1.2. Información genética: herencia

La información genética es la codificación de los cromosomas humanos que están presentes en los núcleos, lo mismo que, brinda información sobre los factores hereditarios de un individuo. Por lo tanto, la pregunta 3 está enfocada en la variación del gen para la información de un carácter denominado alelo. La pregunta 4 es la relación de la herencia dominante en la que se presenta la representación genotípica caracterizada por Aa y aA. Por último, se fundamenta con el concepto de herencia que es la transmisión de los rasgos de padres e hijos.



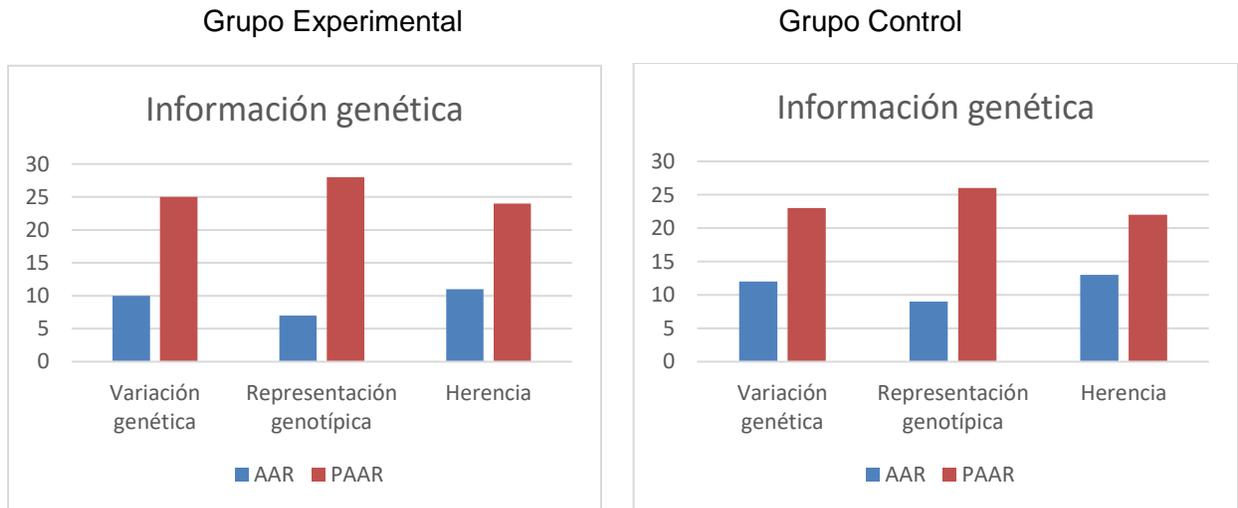
UNAE

Universidad Nacional de Educación

Es así como, las 3 preguntas se enfocan sobre la información genética de las cuáles se obtuvieron los siguientes resultados tanto del GE y GC (gráfico 2), donde los estudiantes demostraron desconocimiento sobre el carácter y la representación genotípica que interpretaron con letras incorrectas, por consiguiente, las definiciones se redactan de forma desorganizada incluyendo términos que no se relacionan con la genética. Por medio del gráfico se describe que los dos grupos están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos estableciendo una calificación entre 7.00 y 8.99.

Gráfico 2

Información genética



Nota: De acuerdo con la escala cualitativa de calificaciones: AAR equivale a alcanza a los aprendizajes requeridos y PAAR equivale a próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

En la interpretación de las preguntas se deduce el GE tiene mayor dificultad para identificar la variación genética y por ende la representación genotípica, lo que, perjudica a

identificar el concepto sobre la herencia. Mientras que el GC tuvo mayor dominio en algunas representaciones. A estas dificultades se le suma las apreciaciones de Hernández (2021) que tienen mayor dificultad en reconocer términos, conceptos sobre la información genética, tienen a relacionar la variación genética con la representación genética asumiendo que es un mismo concepto.

4.1.3. Transmisión de caracteres

La transmisión de los caracteres que observamos en los individuos es hereditaria, es decir, se transmiten de generación en generación mediante la reproducción. Estos caracteres van apareciendo durante el desarrollo y el crecimiento de un individuo y se manifiestan a lo largo de su vida. Los caracteres que son el resultado exclusivamente de la acción del ambiente no se transmiten a los hijos y se denominan caracteres adquiridos (Pinto, 2019).

En tanto, las preguntas 8, 9 y 10 están relacionadas con las formaciones de los grupos sanguíneos, y la ley de la segregación de los alelos que dan como desarrollo el cruzamiento de los heterocigotos, por lo tanto, los estudiantes realizan de forma incorrecta las interpretaciones y determinación de los alelos para cada grupo sanguíneo desencadenando confusión a lo largo del proceso de aprendizaje. Por otro lado, la pregunta 5 contrasta la incorrecta interpretación, debido al insuficiente conocimiento que tienen los estudiantes.

Es así como, el siguiente gráfico que realiza la comparación entre el GE y el GC (gráfico 3) se evidencia que los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, es decir, la teoría no fue comprendida por lo que en la práctica no es factible plantear ni brindar respuestas adecuadas sobre la determinación de los grupos sanguíneos. Por consecuencia, las



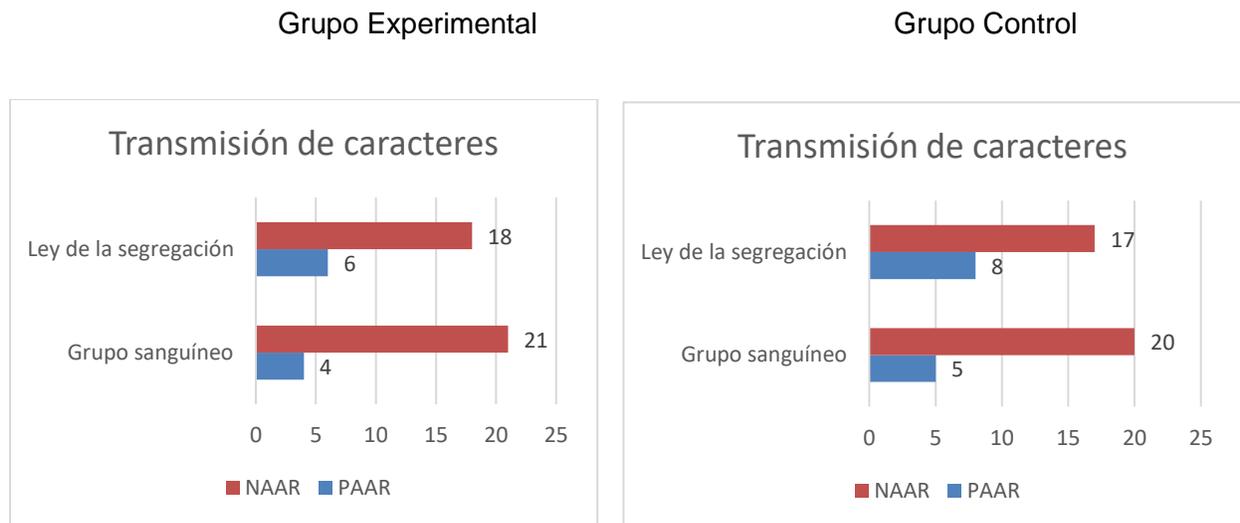
UNAE

Universidad Nacional de Educación

calificaciones de 18 estudiantes en el GE fueron entre 4.01 a 6.99, de igual manera, en el GC 17 estudiantes obtuvieron calificaciones inferiores a 6.99.

Gráfico 3

Transmisión de caracteres



Nota: De acuerdo con la escala cualitativa de calificaciones: AAR equivale a alcanza a los aprendizajes requeridos y PAAR equivale a próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

En conclusión, el GE y GC en lo que respecta a las 4 últimas preguntas sobre conceptos e interpretación de los factores que intervienen en los grupos sanguíneos presentaron mayor dificultad, es decir, no alcanzan los aprendizajes requeridos.

4.2. Análisis e interpretación de la guía de observación

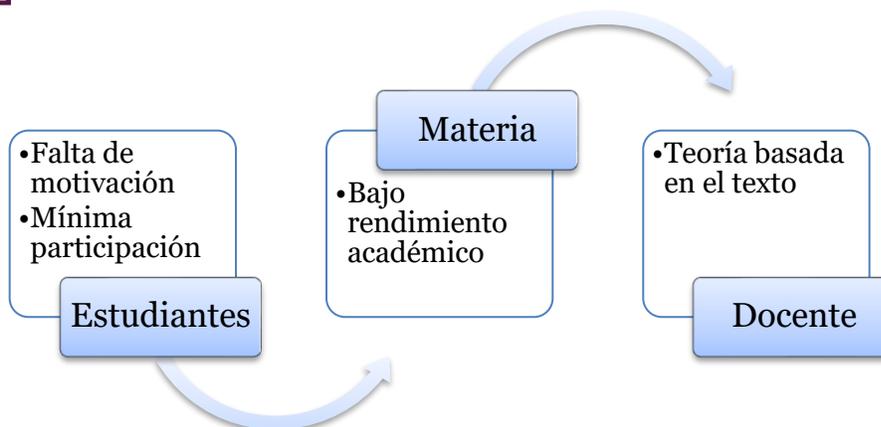
El instrumento de la guía de observación permitió identificar los comportamientos, reacciones y expresiones de los estudiantes al momento de impartir los contenidos de la genética. Por medio de este instrumento se contrasta que los estudiantes al sentir desinterés tienden a no prestar atención, realizar alguna otra actividad o en medida de lo posible tratan de no ser participativos activos en las clases.

En el GE y GC los estudiantes presentaron desmotivación por las actividades, mientras la docente impartía los contenidos, una cantidad mínima de estudiantes realizan algún tipo de apunte o anote relacionado al tema. Mientras que, aquellos estudiantes que no prestaban atención o realizaban algún anote se encontraban distraídos (figura 4).

A estas apreciaciones Ruiz (2015) menciona que el instrumento permite obtener información y registrar los conocimientos sobre la realidad del aprendizaje de la genética. Es decir, los estudiantes demuestran cierto grado de desinterés por las actividades, por las clases y por participar. Tanto en el GE y GC se reflejan un rendimiento académico bajo y con ello las actividades son replicadas entre los mismos compañeros

Figura 4

Interpretación de la guía de observación



En suma, el proceso de aprendizaje tiene algunos factores que coadyuvan al desinterés de la materia, uno de ellos los estudiantes quienes manifestaron que no se encuentran motivados por aprender, por ende, hay una limitada participación. Esto lleva consigo un bajo rendimiento académico, sin embargo, estas acciones dependen fundamentalmente del estilo como el docente imparte la clase a la que catalogan como una explicación basada netamente del texto del Ministerio y de forma muy teórica.

4.3. Análisis e interpretación la encuesta de Motivación del Estudiante en el Proceso de Aprendizaje de Biología

La encuesta de motivación para el aprendizaje de Biología se plantea con el objetivo de recolectar y analizar las apreciaciones que tienen los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Biología. Las preguntas se relacionaron con el interés por la materia, los factores que motivan a los estudiantes para aprender Biología, las estrategias o acciones que ellos consideran que se pueden integrar en las clases.

En la figura 5 se detalla como la encuesta de motivación para el proceso de aprendizaje brinda aportes desde la postura de los estudiantes que son considerados para el diseño y la planificación de la herramienta digital, que se caracteriza por integrar las opiniones de los



UNAE

Universidad Nacional de Educación

estudiantes, cabe mencionar que, el aprendizaje debe ser construido por las dos partes entre docente y estudiantes.

Figura 5

Aspectos interpretativos del proceso de aprendizaje de Biología (Genética)



Con estas interpretaciones de los estudiantes sirvieron de base para el diseño de la implementación de la herramienta digital Genially, donde los estudiantes describieron que actividades y herramientas se pueden integrar para el aprendizaje de la genética relacionando la teoría y práctica. De igual manera, comentan que la integración de herramientas digitales puede desplazar a las clases tradicionales mejorando así la interacción entre docente - estudiante.

4.4. Triangulación

La triangulación es importante porque se contrastan las ideas de diferentes instrumentos de evaluación que permiten identificar a profundidad la dificultad de los estudiantes en la materia de Biología (tabla 6).

Tabla 6

Triangulación de instrumentos



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Variable dependiente	Instrumento	Discusión
Aprendizaje de genética	Evaluación diagnóstica	Por medio de la evaluación diagnóstica se determina que los estudiantes tienen dificultad para reconocer términos, confusión en relación sobre la variabilidad genética. A su vez, el aprendizaje que tienen los estudiantes está próximo a alcanzar el aprendizaje.
	Guía de observación	La guía de observación demostró los comportamientos que los estudiantes presentan un grado mínimo de participación y de interés por las clases.
	Encuesta de motivación	Con la encuesta de motivación los estudiantes describieron que las clases de Biología son aplicadas de forma teórica, que muchas de las actividades se basan netamente en el texto y no algún material de apoyo.

En conclusión, entrelazar las distintas interpretaciones de los instrumentos de evaluación permitieron comprender las dificultades que presentan los estudiantes, a lo que se toma como base para el diseño y acoplamiento de los contenidos en la herramienta digital Genially que tiene el propósito de contribuir al aprendizaje de genética en segundo de Bachillerato paralelo B.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

5. Diseño de la propuesta de intervención educativa

5.1. Problemática

La mínima atención en el aprendizaje de la genética en la asignatura de Biología en el segundo de bachillerato es una problemática que se debe atender. Esta situación puede deberse a diversos factores, como la falta de motivación de los estudiantes, la complejidad de los conceptos genéticos o la falta de estrategias didácticas adecuadas por parte de los docentes.

Una de las principales causas de esta problemática es la falta de motivación de los estudiantes, la genética es una asignatura que puede resultar abstracta y poco atractiva para los jóvenes. Por ello, es importante que los docentes busquen estrategias para despertar el interés de los estudiantes en este tema. La genética es una ciencia que ha avanzado a pasos agigantados en los últimos años. Esto ha generado un aumento en la complejidad de los conceptos genéticos, lo que puede dificultar su comprensión para los estudiantes.

5.2. Justificación

La genética es una ciencia fundamental que explica la herencia de los caracteres de los seres vivos. Es un tema esencial en la asignatura de Biología en el segundo de bachillerato, ya que proporciona a los estudiantes los conocimientos necesarios para discernir cómo funciona la vida.

Los docentes deben interactuar con los estudiantes, por lo que, adaptar estrategias didácticas es primordial para profundizar el aprendizaje. Esto implica utilizar una variedad de recursos y actividades que permitan a los estudiantes comprender los conceptos genéticos de manera significativa, es necesario que se implementen acciones en los tres niveles involucrados: estudiantes, docentes y sistema educativo.

Los estudiantes deben ser motivados para aprender genética. Los docentes deben utilizar estrategias didácticas adecuadas para facilitar el aprendizaje de la genética como desarrollar materiales educativos y recursos didácticos atractivos y accesibles para los estudiantes e incorporar la genética en contextos reales y relevantes para los estudiantes. El sistema educativo debe proporcionar recursos y apoyo para que los docentes puedan implementar estas estrategias, así mismo ofrecer formación a los docentes en estrategias didácticas para la enseñanza de la genética.



5.3. Objetivo General de la propuesta.

Evaluar la aplicación de la herramienta Genially en el proceso de aprendizaje de Genética en segundo B

5.4. Fundamentos teóricos

La genética es una ciencia fundamental que explica la herencia de los caracteres de los seres vivos. La genética tiene un papel importante en la variación de los rasgos humanos. Es un tema esencial en la educación, ya que proporciona a los estudiantes los conocimientos adecuados para comprender el mundo que les rodea.

El fundamento teórico de la enseñanza de la genética proporciona un marco para el desarrollo de objetivos y estrategias didácticas que permitan a los estudiantes adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para comprender la herencia de los caracteres de los seres vivos, así como su aplicación.

La enseñanza de la genética es un reto, pero es un reto que vale la pena afrontar. Al enseñar genética a los estudiantes, les estamos dando las herramientas que necesitan para comprender el mundo que les rodea y tomar decisiones informadas sobre su salud y bienestar.

5.5. Fundamentos pedagógicos

El fundamento pedagógico de la enseñanza de la genética proporciona un marco para el desarrollo de objetivos y estrategias didácticas que permitan a los estudiantes adquirir los destrezas y habilidades necesarios para comprender la herencia de los caracteres de los seres vivos, así como las aplicaciones de la genética en la biología, la medicina y la sociedad.



Para la enseñanza de la genética se presentan algunas estrategias didácticas concretas que pueden ser útiles como: Uso de modelos y simuladores pueden ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos genéticos de manera visual y práctica, tareas de resolución de problemas ayudan a los estudiantes a aplicar los conocimientos genéticos a situaciones reales.

La herramienta digital Genially tiene el objetivo de que los estudiantes desarrollan habilidades de investigación y pensamiento crítico, interactuando por medio de juegos y actividades lúdicas involucran a los estudiantes para que aprenda de forma divertida y motivadora. La elección de las estrategias didácticas más adecuadas dependerá de los objetivos de la enseñanza, las características de los estudiantes y los recursos disponibles. Los docentes pueden promover un aprendizaje de la genética que sea efectivo y significativo para los estudiantes.

5.6. Estructura de la propuesta

La propuesta para contribuir al aprendizaje del tema genética establecido en el texto del Ministerio en la unidad temática denominada *Genética* que abarca temas como: el tiempo de aplicación está distribuido en 10 semanas que esta desglosada en 3 momentos: anticipación, aplicación y consolidación, las mismas que son desarrolladas en 4 horas a la semana.

Tabla 7

Planificación Micro curricular por parcial

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR POR PARCIAL	
TERCER PARCIAL DEL SEGUNDO QUIMESTRE	
NOMBRE DEL DOCENTE: LCDA. CARMITA ALVAREZ.	GRADO O CURSO: SEGUNDO: B
ÁREA DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES	ASIGNATURA: BIOLOGÍA

APRENDIZAJE DISCIPLINAR			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:			
<p>-Adquirir los conceptos básicos y procedimientos propios de la Genética, identificación de alteraciones, metodologías diagnósticas, técnicas preventivas y diseño de vacunas.</p> <p>- Determinar patrones que permiten entender cómo se transmiten los rasgos de padres a hijos.</p> <p>-Desarrollar la capacidad de resolución de problemas genéticos.</p> <p>-Diseñar modelos para explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas.</p>			
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
<p>CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.</p> <p>CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.</p> <p>CN.B.5.5.7. Buscar, registrar y sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada.</p> <p>CN.B.5.5.4. Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.</p>	<p>I.CN.B.5.4.2. Analiza patrones de cruzamiento de especies por selección natural y artificial estableciendo su impacto en la actualidad, y predice porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones. (J.3., I.2.)</p> <p>I.CN.B.5.4.3. Examina el desarrollo histórico de la genética, desde la descripción de las leyes de Mendel, el Proyecto Genoma Humano y la genética de poblaciones, para justificar su aporte en la salud humana. (I.2., S.1.)</p> <p>I.CN.B.5.6.3. Cuestiona desde la fundamentación científica, social y ética los efectos del proceso de proliferación celular alterada, y</p>	<p>-Aplicar la técnica de lluvia de ideas para desarrollo y comprensión de las leyes de Mendel.</p> <p>-Observación de videos para analizar e identificar los períodos pre-mendelianos, mendelianos, pos-mendelianos. https://www.youtube.com/watch?v=cVI-86Sic-0</p> <p>-Diseño y elaboración del modelo gráfico de los cruces de las leyes de Mendel. https://www.youtube.com/watch?v=LXXK211pdv8</p> <p>-Análisis y elaboración de un árbol genealógico con respecto a una enfermedad característica en su familia.</p> <p>-Mediante discusión dirigida analizar los diferentes síndromes autosómicos y los ligados al sexo.</p> <p>- Realización de actividades complementarias de la unidad que trae el texto para profundizar el conocimiento.</p> <p>-Realizar una discusión acerca de lo que más les impactó del tema</p>	<p>Talleres grupales</p> <p>-Exposiciones</p> <p>-Presentación</p> <p>-Actuaciones en clase</p> <p>-Resolución de actividades de inicio de la unidad</p> <p>-Resolución de actividades complementarias del texto</p> <p>-Resolución de actividades de fin de unidad</p> <p>-Folio giratorio</p> <p>-Debates</p> <p>- Ensayos</p> <p>-Elaboración de carteles</p> <p>-Organizadores gráficos (cuaderno del estudiante)</p> <p>- Elaboración de crucigramas</p> <p>- Collage</p> <p>- modelos representativos</p> <p>-Informes de laboratorio</p> <p>-Evaluaciones escritas con base semiestructurada.</p>

	<p>la influencia de la ingeniería genética en el área de alimentación y salud de los seres humanos. (I.2., S.3.)</p> <p>I.CN.B.5.8.2. Expone, desde la investigación de campo, la importancia de los programas de salud pública, la accesibilidad a la salud individual y colectiva, el desarrollo y aplicación de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura. (S.1., I.4.)</p>	<p>tratado.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicación de un folio giratorio acerca de los temas interesantes para fortalecer lo visto en clase. -Relacionar lo aprendido con situaciones de la vida diaria. -Resolución de cuestionarios al finalizar cada unidad previa a evaluaciones. -Aplicación de quizizz 	
--	---	--	--

APRENDIZAJE INTERDISCIPLINAR: INTERCULTURALIDAD

NOMBRE DEL PROYECTO INTERDISCIPLINAR, EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE, RETO:
INVESTIGANDO NUESTRO GENOMA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: Conocer la variabilidad humana y su transmisión de padres a hijos en la sociedad.

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
<p>CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.</p>	<p>I.CN.B.5.4.2. Analiza patrones de cruzamiento de especies por selección natural y artificial estableciendo su impacto en la actualidad, y predice porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones. (J.3., I.2.)</p>	<p>Observar videos tutoriales</p> <p>Investigación bibliográfica sobre el tema</p> <p>Lectura comprensiva de lo investigado</p> <p>Análisis de la investigación</p> <p>Elaboración de diapositivas</p>	<p>Ficha de observación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presentación - Puntualidad - Desempeño en la elaboración del tema - Interés de los estudiantes - Sentido de cooperación de los integrantes del grupal

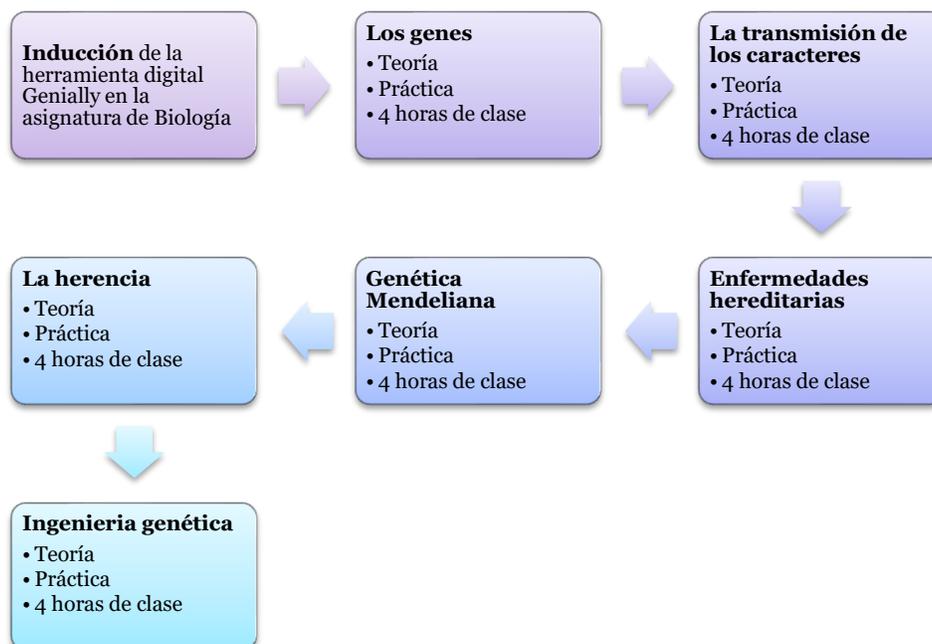
		<p>Carteles de socialización sobre las mutaciones más relevantes</p> <p>Elaboración de un collage con la información obtenida</p>	
--	--	---	--

5.7. Aplicación de la propuesta de intervención educativa

La aplicación de incluir la herramienta digital Genially en las clases de Biología en los contenidos de Genética se llevó a cabo en 10 semanas. No obstante, los contenidos de Genética fueron a partir de la tercera semana con la inducción de la herramienta. A continuación, se describe cada semana y se integra la actividad de consolidación luego de finalizar un contenido (figura 6):

Figura 6

Secuencia de la propuesta





La descripción de las actividades que se realizaron como parte de un refuerzo se encuentran en el siguiente [link](#).

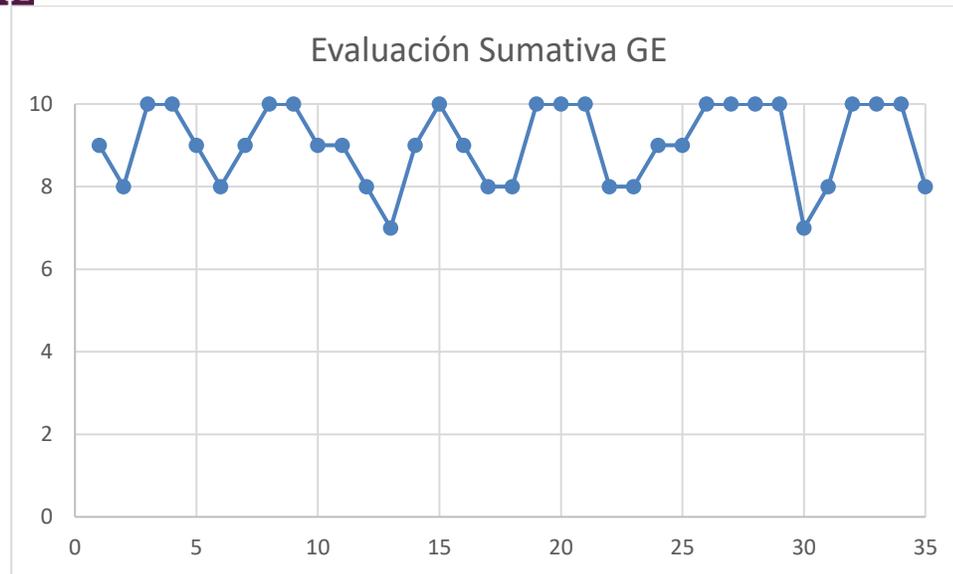
5.8. Evaluación del proceso de implementación

La aplicación de la propuesta se la realizó por medio de la evaluación sumativa que consta de 12 preguntas relacionadas al tema de genética. Cabe mencionar que, las 10 primeras preguntas son similares a la evaluación diagnóstica y las 2 siguientes presenten mayor complejidad de razonamiento. Esta evaluación se aplicó tanto al GC como GE para evidenciar la contribución de la herramienta Genially.

Es así como, la evaluación sumativa contrastó que los estudiantes del segundo de Bachillerato B mejoran en conceptos, relación de las variaciones genéticas, combinaciones y sobre todo el contenido de la herencia que cimienta a la genética. En el gráfico 4 se evidenció el avance que tuvieron los estudiantes luego de la aplicación de la herramienta digital Genially.

Gráfico 4

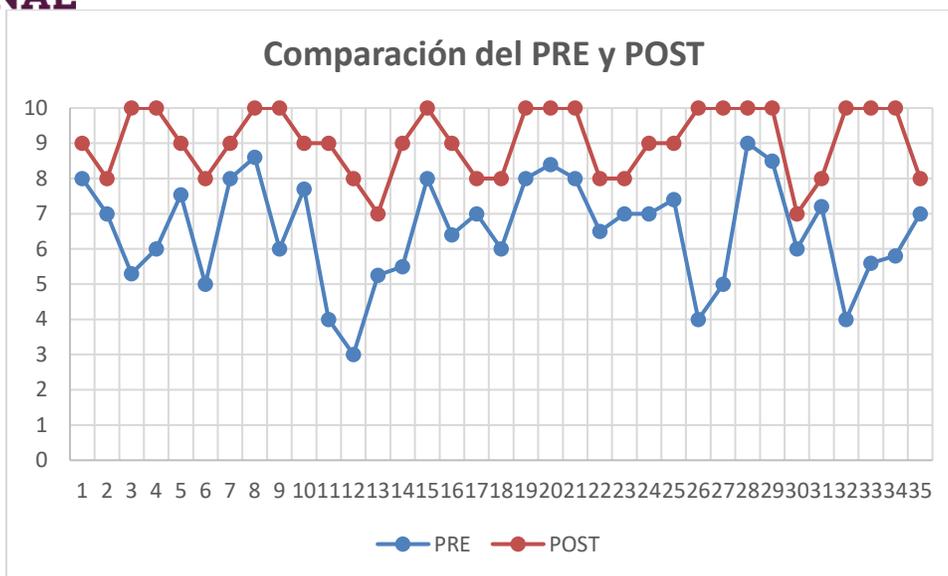
Calificaciones de la evaluación sumativa del grupo experimental



Sin embargo, en el siguiente gráfico 5 se reflejan los dos tiempos el pre y post sobre el aprendizaje de la genética. En tanto, el GE antes de la aplicación de la herramienta digital tenían un promedio de 6.53 sobre 10, que en la escala cualitativa se cataloga como próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. Luego de la aplicación de la herramienta digital el promedio es de 9.06 que de acuerdo con la escala cualitativa domina los aprendizajes requeridos.

Gráfico 5

Comparación del GE pre y post test



El gráfico 5 permite contrastar el avance positivo que mantuvieron los estudiantes antes y después de la aplicación de Genially. Con lo que respecta al pre test se determinó que solo un estudiante obtuvo una calificación inferior a 3 y 14 estudiantes que obtuvieron calificaciones inferiores a 6, dando como resultado de interpretación que no alcanzan los aprendizajes requeridos. Por otro lado, en el post se evidencia que dos estudiantes obtuvieron una calificación de 7, mientras que, 15 estudiantes presentaron una calificación de 10. En suma, las calificaciones en el GE fueron positivas dando un rendimiento académico alto.

En tanto, la aplicación de la herramienta digital Genially cumplió un rol importante en la formación de los estudiantes, puesto que, en un pre diagnóstico se evidencia una mínima participación y un bajo rendimiento académico. Sin embargo, luego de la aplicación el nivel de aprendizaje mejoró considerablemente, los estudiantes interactuaron de manera continua y rendimiento académico fue positivo.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El estudio realizado para evaluar el impacto del uso de Genially como herramienta digital para el proceso de aprendizaje de Genética en la asignatura de Biología en el segundo de bachillerato, dio como resultado un impacto positivo en la comprensión de los conceptos de genética. De igual manera, se contrastó la colaboración y el interés que presentan los estudiantes durante las horas de clase. Por otro lado, la relación entre docente – estudiante mejor considerablemente debido a la interacción con la herramienta digital Genially.

A partir de la documentación especializada se evidenció que el contenido temático sobre genética genera incompreensión por parte de los estudiantes, a su vez, se describieron que no hay aplicación constante de herramientas digitales y tecnológicas en el área de Biología. Por lo tanto, en la revisión bibliográfica se determina que con la integración de herramientas digitales el aprendizaje y comprensión de la asignatura mejorarían considerablemente. En base a estos fundamentos teóricos, se concluye que Genially es una herramienta digital efectiva para el aprendizaje de genética. Esta herramienta puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos de esta ciencia compleja de una manera más activa, significativa y motivadora

En lo que, refiere al diagnóstico (pretest) de las problemáticas se describe confusión de conceptos, dificultad en relacionar las enfermedades y describir caracteres de la herencia genética. Por lo tanto, a través del pretest el GC y GE presentaron bajo rendimiento académico y una mínima participación en clases.

El diseño de la propuesta contribuyó al aprendizaje de la genética, por lo que se llevó a cabo en 3 fases: anticipación, construcción del conocimiento y consolidación en un tiempo de



UNAE

Universidad Nacional de Educación

10 semanas que fue aplicado solo al GE. Luego de cada contenido se aplicaron actividades que contrastaban lo aprendido durante la exposición de la herramienta digital Genially.

Los resultados del estudio muestran que con la integración de la herramienta Genially obtuvieron mejores resultados por medio de una evaluación sumativa en donde se describen los conceptos de genética. Además, los resultados obtenidos manifestaron que es una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de genética, ya que permite a los estudiantes aprender de una manera activa y significativa, lo que puede ayudar a mejorar su comprensión de los conceptos de esta ciencia compleja

Para finalizar, se pretende desarrollar una investigación enfocada al uso, aplicación y desarrollo de la herramienta digital Genially por parte de ellos estudiantes en temas afines a la Biología y asignaturas relacionadas, el propósito es motivar y desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes en el ámbito de la tecnología.



Recomendaciones

Los resultados obtenidos en la presente investigación determino que los estudiantes comprendieron, dominaron los contenidos y las combinaciones posibles sobre el tema de la genética, de tal manera, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Implementar más grupos experimentales con la finalidad de contrastar el aprendizaje adquirido por parte de los estudiantes.
2. Implementar la herramienta digital Genially en otros contenidos temáticos de la Biología como: anatomía y fisiología humana y en otras asignaturas.
3. Incrementar el tiempo de aplicación permitiendo que los estudiantes puedan interactuar con la herramienta, incentivando a la creación de presentaciones en Genially.

Referencias

- Angulo, E., Cagua, J., Hinestroza, M., y Pérez, I. (2022). Genially como herramienta de apoyo para el fortalecimiento de la competencia Resolución de Problemas Matemáticos en los estudiantes del grado quinto, 1-159.
https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/15657/TGF_Ema%20Angulo_Juan%20Cagua_Maria%20Hinestroza_Ingrid%20Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2021). Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural. *Editora Nacional*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf
- Cabrera, D. y Ochoa, S. (2021). Herramientas tecnológicas y educación activa: Aprendizajes y experiencias desde una perspectiva docente. *EPISTEM KOINONIA: Fundación Koinonía*, 4(8), 265-278.
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/258/2582582016/index.html>
- Campos, G. y Lule, N. (2012). La observación un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 7 (13), 45 – 60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
- Carrera, D. y Tipán, D. (2022). Genially en la enseñanza aprendizaje en la asignatura de Geografía del Ecuador, [Trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Educación, Mención Entornos Digitales]. Universidad Tecnológica Indoamérica. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2941>
- Castillo, N. (2017). Las herramientas tecnológicas y el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Particular "Internacional" del cantón Azogues, [Trabajo de titulación previo a



<http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/15720>

Castro, D. y Ochoa, S. (2021). Gamificación en el proceso de interaprendizaje: Una experiencia en biología con Genially. *Revista Inteedisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 7 (3), 249 - 272. DOI 10.35381/cm.v7i3.579

Castro, S. y Guzmán, B. (2015). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje. Una propuesta para su implementación. *Revista de Investigación*. 58, 83 -102.

<https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140372005.pdf>

Díaz, L., Martínez, U. y Valera, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2 (7), 162 – 167.

<https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>

Durán, N. y Casteblanco, C. 2015. Un acercamiento a los enfoques de investigación y tradiciones investigativas en educación. *RHS. Revista Humanismo y Sociedad*, 3 (1 - 2), 24 – 34. <http://fer.uniremington.edu.co/ojs/index.php/RHS/article/view/197/203>

Falcón, V., Pertile, V. y Ponce, B. (2019). La encuesta como instrumento de recolección de datos sociales: Resultados diagnóstico para la intervención en el Barrio Paloma de la Paz (La Olla) – ciudad de Corrientes (2017 - 2018).

https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.13544/ev.13544.pdf

Forero, A. (2021). *Genética conceptos y generalidades básicas*. Sello Editorial UNAD.

Gutiérrez, C. (2018). Fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas mediante un entorno virtual de aprendizaje. *Revista Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8 (2). <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2027->

[83062018000100279&script=sci_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2027-83062018000100279&script=sci_arttext)



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Hernández, L. (2021). Identificación de las dificultades conceptuales en la comprensión del concepto de gen y la expresión de rasgos heredables a partir de la aplicación de un instrumento estandarizado en estudiantes de primeros semestres de la Universidad Nacional de Colombia. *Universidad Pedagógica Nacional*.

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/13566/Identificacion%20de%20las%20dificultades%20conceptuales.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Hernández-Sampieri, S. (2014). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGrawHill.

Lisboa, J. (2016). Apuntes sobre métodos de investigación. *MediSur*, 14(1), 81-83.

Macanchi, P., Orozco, B. y Campoverde M. (2020). Innovación pedagógica y didáctica.

Concepciones para la práctica en la educación superior. *Scielo*. 12 (1), 396 – 403.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202020000100396

Maya, E. (2014). Métodos y técnicas de investigación. Una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines.

Universidad Nacional Autónoma de México.

http://www.librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/2418/metodos_y_tecnicas.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *ResearchGate*.

https://www.researchgate.net/publication/318610946_El_constructivismo_como_teor%C3%ADa_y_metodo_de_ensenanza

Palma, F. (2022). Genially como herramienta didáctica aplicada a docentes y estudiantes del bachillerato técnico en electromecánica. [Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magíster en Tecnología e Innovación Educativa]. Universidad Técnica del Norte.



Peña, S. (2017). Análisis de Datos. *Fundación Universitaria del Área Andina*.

https://www.unirioja.es/cu/zehernan/docencia/MAD_710/Lib489791.pdf

Pérez-Ortega, I. (2017). Creación de Recursos Educativos Digitales: Reflexiones sobre Innovación Educativa con TIC. *Revista Internacional de Sociología de la Educación*, 6 (2), 243-268. <https://www.redalyc.org/pdf/3171/317151451004.pdf>

Placencio, D. (2022). Uso de herramientas digitales en el aprendizaje de la Física en Tercero de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero, [Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado en Educación Ciencias Experimentales]. Universidad Nacional de Educación.

<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2824/1/TIC26ECE.pdf>

Ponce, D., y Ochoa, S. (2021). Genially como estrategia de aprendizaje en estudiantes de educación General Básica. *Revista Arbitraria Interdisciplinaria KOINONIA*, 6(4), 136-155. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i4.1495>

Portero, J. (2021). Historia Económica y herramientas digitales. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 19, 171 – 178. <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/622>

Quimbita, P. (2022). Herramienta tecnológica Genially y el proceso de lectoescritura en los estudiantes del segundo grado paralelos “A” y “B” de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, del cantón Latacunga, [Informe final del Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica]. Universidad Técnica de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/35246>



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Rekalde, I., Vizcarra, M. y Macazaga, A. (2014). La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos. *Educación XX1*, 17 (1), 201 – 220.

<https://www.redalyc.org/pdf/706/70629509009.pdf>

Ruiz, A. (2015). La observación. Parte 1. Una herramienta para la investigación.

https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/67615/1/LA_OBSERVACI%C3%93N_Parte_1.pdf

Sánchez, E. (2012). Las dificultades en el aprendizaje de los estudiantes de grado noveno de la institución educativa técnico industrial Carlos Olgún Mallarino (Sede: Comunero) sobre el contenido conceptual de genética.

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/9dcdf747-2286-44b4-9adf-160f217bf045/content>

Sánchez, E. y Pajuelo, C. (2020). Importancia de la genética como ciencia en relación a la pandemia de Covid – 19. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20 (4), 690 – 695. <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/2944>

Tapia-Machuca, R., García-Herrera, D., Cárdenas-Cordero, N., y Erazo-Álvarez, J. (2020). Genially como una herramienta didáctica para desarrollar la redacción creativa en estudiantes de bachillerato, 6 (3), 29-48. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i3.389>

UNESCO. (2021). Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know#:~:text=La%20UNESCO%20apoya%20el%20uso,de%20la%20educaci%C3%B3n%20y%20el>

Unidad Educativa Luis Cordero. Plan Curricular Institucional. *Unidad Educativa Luis Cordero*.

Universidad Estatal de Milagro. (2019). *Operacionalización de las variables*. UNEMI ONLINE.



Anexos

Anexo 1.

Diagnóstico de conocimiento

INSTRUMENTO DE EVALUACION DIAGNOSTICA

Objetivo: Analizar los conceptos básicos y procedimientos propios de la Genética, identificación de alteraciones y la transmisión de los rasgos de padres a hijos.		
Asignatura: Biología	Docente: Lic. Carmita Álvarez	Curso:
Nombre:		Fecha:

Indicaciones: Señor estudiante sírvase leer la pregunta y señalar el literal con la respuesta correcta.

1.-El ADN es una molécula compleja compuesta por una secuencia específica de nucleótidos, que son las unidades básicas de la estructura del ADN, estos nucleótidos están compuestos por:

- a) adenina (A), citosina (C), guanina (G) y timina (T)
- b) adenina (A), citosina (C), guanina (G) y uracilo (U)
- c) a y b son correctas

2.- A lo largo de un cromosoma distinguimos diversos fragmentos de ADN, cada uno de estos fragmentos contiene información para un carácter hereditario y recibe el nombre de:

- a) Genoma
- b) Gen
- c) Locus

3.- La información genética puede variar de un individuo a otro, cada una de estas variaciones determina las diversas posibilidades que puede presentar un gen para la información de un carácter a esta variación se le conoce como:

- a) Alelo



UNAE

- b) Genotipo
- c) Genoma

4.- La herencia dominante se da cuando la información de un alelo, al que llamaremos dominante, domina sobre la información del otro, al que llamaremos recesivo su representación genotípica es:

- a) Aa
- b) aa
- c) aA
- d) a y c son correctas

5.- En genética se utiliza con frecuencia los términos fenotipo y genotipo, señale el literal que manifiesta la diferencia entre ellos:

- a) Es la información que se expresa de un determinado carácter y la combinación de alelos de un organismo para un determinado carácter.
- b) la combinación de alelos de un organismo para un determinado carácter y es la información que se expresa de un determinado carácter.

6.- La herencia ligada al sexo es aquella que afecta a los cromosomas:

- a) XX
- b) XY
- c) a y b son correctas

7.- El proceso por el cual se transmiten los rasgos de padres a hijos o de generación en generación, estos rasgos pueden ser físicos, como el color de ojos o el tipo de cabello, o pueden estar relacionados con la salud, la personalidad y otras características biológicas y se conoce como:

- a) Caracteres
- b) Herencia

8.- El gen que determina el grupo sanguíneo AB 0 puede presentar tres alelos diferentes: A, B y 0. Entre ellos se establecen diferentes relaciones de herencia, de forma que:

- a) El alelo A es dominante frente al alelo 0 y codominante frente al alelo B.
- b) El alelo B es dominante frente al alelo 0 y codominante frente al alelo B.
- c) Ninguno es correcto

9.- El genotipo IAIA, IAi corresponde al grupo sanguíneo:



UNAE

Universidad Nacional de Educación

- a) Grupo sanguíneo B
- b) Grupo sanguíneo A
- c) Grupo sanguíneo O

10.- En la ley de la segregación de los alelos se cruza dos heterocigotos de la F1 entre sí y se obtiene la descendencia (F2) con un fenotipo y genotipo característico de esta ley, sus porcentajes son:

- a) $3/4$
- a) 75% y 25%
- b) a y b son correctas

Anexo 2

Evaluación sumativa

INSTRUMENTO DE EVALUACION SUMATIVA

Objetivo: Analizar los conceptos básicos y procedimientos propios de la Genética, identificación de alteraciones y la transmisión de los rasgos de padres a hijos		
Asignatura: Biología	Docente: Lic. Carmita Alvarez	Curso:
Nombre:		Fecha:

Indicaciones: Señor estudiante sírvase leer la pregunta y señalar el literal con la respuesta correcta.

1.-El ADN es una molécula compleja compuesta por una secuencia específica de nucleótidos, que son las unidades básicas de la estructura del ADN, estos nucleótidos están compuestos por:

- a) adenina (A), citosina (C), guanina (G) y timina (T)
- b) adenina (A), citosina (C), guanina (G) y uracilo (U)
- c) a y b son correctas

2.- A lo largo de un cromosoma distinguimos diversos fragmentos de ADN, cada uno de estos fragmentos contiene información para un carácter hereditario y recibe el nombre de:

- a) Genoma
- b) Gen
- c) Locus

3.- La información genética puede variar de un individuo a otro, cada una de estas variaciones determina las diversas posibilidades que puede presentar un gen para la información de un carácter a esta variación se le conoce como:

- a) Alelo
- b) Genotipo

4.- La herencia dominante se da cuando la información de un alelo, al que llamaremos dominante, domina sobre la información del otro, al que llamaremos recesivo su representación genotípica es:

- a) Aa
- b) aa
- c) aA
- d) a y c son correctas

5.- En genética se utiliza con frecuencia los términos fenotipo y genotipo, señale el literal que manifiesta la diferencia entre ellos:

- a) Es la información que se expresa de un determinado carácter y la combinación de alelos de un organismo para un determinado carácter.
- b) la combinación de alelos de un organismo para un determinado carácter y es la información que se expresa de un determinado carácter.

6.- La herencia ligada al sexo es aquella que afecta a los cromosomas:

- a) XX
- b) XY
- c) a y b son correctas

7.- El proceso por el cual se transmiten los rasgos de padres a hijos o de generación en generación, estos rasgos pueden ser físicos, como el color de ojos o el tipo de cabello, o pueden estar relacionados con la salud, la personalidad y otras características biológicas y se conoce como:

- a) Caracteres
- b) Herencia

8.- El gen que determina el grupo sanguíneo AB0 puede presentar tres alelos diferentes: A, B y 0. Entre ellos se establecen diferentes relaciones de herencia, de forma que:

- a) El alelo A es dominante frente al alelo 0 y codominante frente al alelo B.



UNAE

- b) El alelo B es dominante frente al alelo 0 y codominante frente al alelo B.
- c) Ninguno es correcto

9.- El genotipo IAIA, IAi corresponde al grupo sanguíneo:

- a) Grupo sanguíneo B
- b) Grupo sanguíneo A
- c) Grupo sanguíneo O

10.- En la ley de la segregación de los alelos se cruza dos heterocigotos de la F1 entre sí y se obtiene la descendencia (F2) con un fenotipo y genotipo característico de esta ley, sus porcentajes son:

- a) 3/ 4
- b) 75% y 25%
- c) a y b son correctas

11. Del siguiente listado señale las afirmaciones falsas sobre el genoma humano

- a) El genoma humano es la información genética completa de una persona
- b) El genoma humano está formado por ADN
- c) El genoma humano está compuesto por 23 pares de cromosomas
- d) El genoma humano es el mismo para todos los seres humanos

12. De la lista de enfermedades señale cuales son causadas por una mutación genética

- a) Diabetes tipo 2
- b) Cataratas
- c) Cáncer
- d) Todas las anteriores

Anexo 3

Encuesta sobre la Motivación del Estudiante en el Proceso de Aprendizaje de Biología

Objetivo: Recolectar y analizar los juicios de valor que tienen los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Biología como estudiante del segundo de bachillerato paralelo B. Sus respuestas son anónimas y confidenciales. Por favor, responda con honestidad las siguientes preguntas:

1. Género:

Masculino

Femenino

Prefiero no decirlo

2. Edad:

3. ¿Se considera interesado/a en la asignatura de Biología?

a) Sí, muy interesado/a

b) Sí, bastante interesado/a

c) Neutral

4. ¿Qué factores te motivan a aprender Biología? (Selecciona todas las opciones que correspondan):

a) Interés personal en el tema

b) Importancia de la asignatura para mi futuro académico/profesional

c) Influencia de profesores/instructores inspiradores

d) Métodos de enseñanza interesantes y dinámicos



- e) Oportunidad de participar en experimentos y proyectos prácticos
5. **¿Qué obstáculos o desafíos enfrenta al aprender Biología? (Seleccione las opciones que correspondan):**
- a) Dificultad para entender los conceptos y principios
 - b) Falta de tiempo para dedicarle a la asignatura
 - c) Falta de recursos educativos adecuados
 - d) Falta de apoyo o interés por parte de los profesores/instructores
6. **¿Qué estrategias o acciones le resultan más efectivas para mantenerse motivado/a en el aprendizaje de Biología? (Selecciona todas las opciones que correspondan):**
- a) Establecer metas y objetivos claros
 - b) Participar en actividades prácticas y experimentos
 - c) Relacionar los conceptos con ejemplos y aplicaciones en la vida real
 - d) Colaborar y discutir con otros estudiantes
 - e) Recibir reconocimiento y elogios por tu progreso
 - f) Otro (por favor, especifique)
7. **¿Considera apropiado que el uso de tecnología (como aplicaciones, simulaciones o recursos en línea) puede ayudar a aumentar tu motivación en el aprendizaje de Biología?**
- a) Sí, definitivamente
 - b) Sí, en cierta medida
 - c) No estoy seguro/a
 - d) No, no creo que ayude
8. **¿Considera Ud. que el apoyo social influye en su proceso de aprendizaje? (Seleccione una opción)**
- a) El apoyo social no influye en mi motivación y aprendizaje
 - b) El apoyo social influye un poco en mi motivación y aprendizaje



c) El apoyo social influye bastante en mi motivación y aprendizaje

¡Gracias por su participación! Sus respuestas son de gran ayuda para la investigación.

Anexo 4

Presentaciones de Genially

<https://drive.google.com/drive/folders/14PYBqU2nUdfFjS86RtG1ywlw8zEJWC?usp=s>
[hare link](#)

Anexo 5

Actividades en clase

<https://drive.google.com/drive/folders/14PYBqU2nUdfFjS86RtG1ywlw8zEJWC?usp=s>
[hare link](#)

Anexo 6

Evidencia de la aplicación de la herramienta digital Genially









Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Carmita Silvana Alvarez Alvarez en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Genially como herramienta digital para el proceso de enseñanza de Genética en la asignatura de Biología", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 22 de octubre de 2023

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Carmita Silvana Alvarez Alvarez", is positioned above a horizontal line.

Carmita Silvana Alvarez Alvarez
C.I: 0301452892



UNA E

Cláusula de Propiedad Intelectual

Carmita Silvana Alvarez Alvarez, autor/a del trabajo de titulación "Genially como herramienta digital para el proceso de enseñanza de Genética en la asignatura de Biología", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 22 de octubre 2023

Carmita Silvana Alvarez Alvarez
C.I: 0301452892



Certificación del Tutor

UNAE

Yo, Elizeth Mayrene Flores Hinostriza, tutor/a del trabajo de titulación denominado "Genially como herramienta digital para el proceso de enseñanza de Genética en la asignatura de Biología" perteneciente al estudiante: Carmita Silvana Alvarez Alvarez, con C.I 0301452892. Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 9 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 2 de noviembre 2023



Elizeth Mayrene Flores Hinostriza
C.I: 1759316316