



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

Título:

Exelearning como objeto de aprendizaje de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciatura en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Autor:

Saltos Zumba Marianela Esthefanía

Tutor:

Mgs. Guffante Naranjo Fernando Rafael

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Marianela Esthefanía Saltos Zumba**, con cédula de ciudadanía 0604883108, autor (a) del trabajo de investigación titulado: **“Exelearning como objeto de aprendizaje de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 03 de abril del 2024



Marianela Esthefanía Saltos Zumba

C.I: 0604883108

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo** catedrático adscrito a la **Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Exelearning como objeto de aprendizaje de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología”** bajo la autoría de **Salto Zumba Marianela Esthefanía**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 10 días del mes de febrero de 2024



Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo

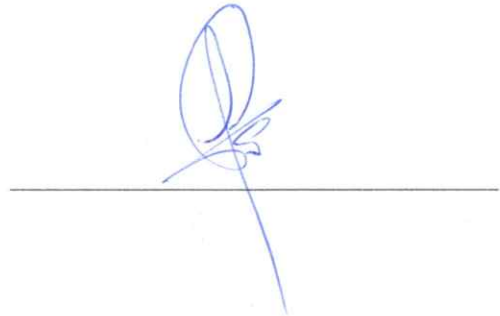
C.I. 0603208182

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Exelearning como objeto de aprendizaje de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología**”, presentado por **Salto Zumba Marianela Esthefania**, con cédula de identidad número **0604883108**, bajo la tutoría de **Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 03 de abril del 2024.

Ms. Luis Alberto Mera Cabezas
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ms. Sandra Verónica Mera Ponce.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ms. Alex Armando Chiriboga Cevallos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, SALTOS ZUMBA MARIANELA ESTHEFANÍA con CC: 0604883108, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGIAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "EXEARNING COMO OBJETO DE APRENDIZAJE DE GENÉTICA Y EMBRIOLOGÍA CON LOS ESTUDIANTES DE SÉPTIMO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA", cumple con el 7%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 28 de Marzo de 2024



Mgs. Fernando Guffante
TUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios en primero lugar por guiarme y bendecir este arduo pero bonito camino universitario.

A mi querida madre Inés Zumba quien ha sido el pilar fundamental en mi vida, la motivación de lograr grandes sueños, por ser quien ha luchado incansablemente para darme lo mejor, por brindarme siempre los mejores consejos que han sido importantes para mi crecimiento y gracias a su temple, fortaleza y amor estoy culminando una meta más con éxito. A mi querido hermano Mauricio Saltos por haberme apoyado en todo momento.

A mis abuelitos Ricardo Zumba y Fabiola Vallejo por darme el mejor ejemplo de valentía, trabajo, humildad y sabiduría que me han servido para mejorar tanto académicamente como personalmente.

A mi amado novio Alexander, por haber estado en todo momento a mi lado apoyándome, alentándome y haciendo que este proceso sea la mejor experiencia de mi vida.

A mi familia por cada uno de sus gestos de interés y cariño en cada paso dado.

-Marianela Saltos-

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la vida por permitirme llegar a culminar esta grandiosa etapa de mi vida satisfactoriamente. A mi familia por estar siempre al pendiente de cada paso que doy y en especial a mi madre quien ha estado a mi lado en todo momento, sobre todo en aquellos momentos desafiantes ya que con su sabiduría y amor ha logrado guiarme para salir airosa de cada uno de ellos; esta hermosa profesión se la debo a ella.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme sus puertas y brindarme las herramientas necesarias para ejercer con ética y moral esta ejemplar profesión. Un respetuoso agradecimiento a todos los profesionales que han sido parte de este camino, por sus conocimientos, experiencias y cariño.

A las Unidades Educativas que me han permitido realizar mis prácticas pre-profesionales, las mismas que me han servido para reafirmar el gusto por esta carrera.

Agradezco a mi tutor Mgs. Fernando Guffante por ser mi guía en la realización de este trabajo académico, gracias a su paciencia y constancia logre culminar con éxito este trabajo investigativo.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 15

1.1 Antecedentes..... 16

1.2 Planteamiento del problema 17

1.2.1 Formulación del Problema..... 18

1.3 Justificación 18

1.4 Objetivos..... 19

1.4.1 Objetivo General..... 19

1.4.2 Objetivos Específicos 19

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... 20

2.1 Tecnologías en la educación..... 20

2.2 Recursos digitales de enseñanza y aprendizaje 21

2.2.1 Plataformas educativas virtuales para el aprendizaje experimental 21

2.2.2 Importancia de Exelearning para la educación..... 22

2.3 Relación de Exelearning en el proceso de aprendizaje de Genética y Embriología..... 23

2.3.1 Fundamentos de la genética..... 23

2.3.2 Genética mendeliana..... 24

2.4 Fundamentos epistemológicos de la educación superior..... 24

2.5 Epistemología de las Ciencias Experimentales 25

2.6 Genética y Embriología 26

2.6.1 Definición de Genética y Embriología 26

2.6.2 Fundamentos epistemológicos de Genética y Embriología..... 26

2.7 Temáticas de Genética y Embriología..... 27

2.7.1 Fundamentos de la Genética..... 27

2.7.2 Genética Mendeliana 30

2.8 Metodología para vincular la teoría con la práctica en Embriología y Genética 32

2.8.1 Metodología ADDIE 33

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 34

3.1 Enfoque de la investigación..... 34

3.2 Tipo de investigación..... 34

3.3 Diseño de la investigación.....	34
3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	34
3.4.1 Técnica	34
3.4.2 Instrumento.....	35
3.5 Población de estudio y tamaño de muestra.....	35
3.5.1 Población	35
3.5.2 Muestra	35
3.6 Técnicas de análisis e interpretación de datos	35
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1 Análisis e interpretación de datos	37
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1 Conclusiones.....	52
5.2 Recomendaciones	53
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	54
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS.....	96
Anexo 1. Encuesta dirigida a los estudiantes	96
Anexo 2. Socialización de los objetos de aprendizaje a estudiantes de séptimo semestre	100
Anexo 3. Evidencia de la recolección de datos en la aplicación Forms	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Enfoques sobre la epistemología basada en la ciencia	25
Tabla 2. Tipos de biotecnologías	31
Tabla 3. Tamaño poblacional y su porcentaje	35
Tabla 4. Comprensión de conceptos mediante los objetos de aprendizaje.....	37
Tabla 5. Actividades interactivas para reforzar los conocimientos	39
Tabla 6. Fortalecimiento del estudio de Genética y Embriología mediante evaluaciones .	40
Tabla 7. Facilidad de comprensión de las temáticas con Videos QuExt.....	41
Tabla 8. Interfaz gráfica en el aprendizaje de Genética y Embriología.....	42
Tabla 9. Contribución al aprendizaje de las unidades a través de la organización de conceptos	44
Tabla 10. Inclusión de Exelearning en clases	46
Tabla 11. Simuladores virtuales como retroalimentación en el aprendizaje	48
Tabla 12. Interactividad y facilidad de manejo de los objetos de aprendizaje	49
Tabla 13. Importancia de la incorporación de contenido de otras aplicaciones digitales...	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comprensión de conceptos mediante los objetos de aprendizaje	37
Figura 2. Actividades interactivas para reforzar los conocimientos.....	39
Figura 3. Fortalecimiento del estudio de Genética y Embriología mediante evaluaciones	40
Figura 4. Facilidad de comprensión de las temáticas con Videos QuExt	41
Figura 5. Interfaz gráfica en el aprendizaje de Genética y Embriología	42
Figura 6. Contribución al aprendizaje de las unidades a través de la organización de conceptos	44
Figura 7. Inclusión de Exelearning en clases	46
Figura 8. Simuladores virtuales como retroalimentación en el aprendizaje.....	48
Figura 9. Interactividad y facilidad de manejo de los objetos de aprendizaje.....	49
Figura 10. Importancia de la incorporación de contenido de otras aplicaciones digitales .	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ejemplos de TIC's	20
Gráfico 2. Ejemplos de TAC's	21
Gráfico 3. Ejemplos de TEP's	21
Gráfico 4. Ejemplos de plataformas educativas virtuales para el aprendizaje experimental	22
Gráfico 5. Funciones de Exelearning.....	23
Gráfico 6. Fases de la mitosis	27
Gráfico 7. Fases de la meiosis	28
Gráfico 8. Características del cariotipo humano.....	29
Gráfico 9. Vinculación de la teoría con la práctica de las ciencias experimentales	32

RESUMEN

Dentro de la educación es importante conocer el mejoramiento y vinculación con la tecnología lo cual permite que los docentes tengan una variedad de herramientas digitales que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier ciencia, dejando atrás la enseñanza tradicional. Por tanto, esta investigación tuvo como objetivo proponer objetos de aprendizaje utilizando la herramienta digital Exelearning para el estudio de Genética y Embriología. Este trabajo tuvo un enfoque cuantitativo, de diseño no-experimental y nivel descriptivo, de campo y bibliográfico. Para la recolección y análisis de los resultados se utilizó la técnica de la encuesta, aplicada a 28 estudiantes que se encuentran matriculados en séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en la asignatura de Genética y Embriología. Después de analizar e interpretar los resultados obtenidos, se puede decir que es importante el uso de la herramienta digital Exelearning para elaborar objetos de aprendizaje, puesto que mediante las actividades interactivas, simuladores virtuales, juegos u otros contenidos implementados ha permitido el fortalecimiento de los conocimientos, ha facilitado el proceso de aprendizaje de la materia y ha generado que tanto los docentes como los estudiantes creen un vínculo entre la educación y la tecnología.

Palabras claves: Objetos de aprendizaje, Exelearning, estudio, Genética y Embriología

ABSTRACT

In the educational realm, it is essential to know the relationship between improvement and the use of technology. The understanding of this connection allows teachers to have various digital tools that facilitate any science's teaching and learning process, leaving behind traditional teaching. Therefore, this research proposed learning objects using Exelearning digital tool to study Genetics and Embryology. This work used a quantitative approach, non-experimental design, descriptive, field, and bibliographical level. The researcher used the survey technique to collect data and analyze the results. Twenty-eight students took the survey in the seventh semester of the Pedagogy of Experimental Sciences, Chemistry, and Biology. All the participants were attending the Genetics and Embryology class. After analyzing and interpreting data, results suggested that using the Exelearning digital tool is recommended to elaborate learning objects given that interactive activities, virtual simulators, games, or other content have strengthened knowledge. Exelearning has also facilitated the subject's learning process and has caused teachers and students to create a link between education and technology.

Key words: Learning objects, Exelearning, study, Genetics and Embryology

Reviewed by

ADRIANA XIMENA CUNDAR RUANO
Firmado digitalmente por ADRIANA XIMENA CUNDAR RUANO
Fecha: 2024.03.20 09:08:04 -05'00'

MsC. Adriana Cundar Ruano, Ph.D.
ENGLISH PROFESSOR
c.c. 1709268534

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

La educación superior en Latinoamérica a lo largo del tiempo, se ha expuesto a diferentes cambios necesarios para el mejoramiento y acople con la tecnología, pues, “es la principal institución de transmisión de la experiencia, cultural y científica, acumulada por la humanidad a través del tiempo” Comboni, et al, (2016). Por tal motivo, resulta importante destacar e incentivar el uso de modelos de aprendizaje que dejen atrás la educación tradicional que viene consigo el memorismo, autoritarismo, paternalismo, la coerción, entre otros. Hoy en día, la respuesta a todos los enigmas educativos se resume en la aplicación del constructivismo como parte del proceso dinámico e interactivo que requiere un estudiante universitario.

Por otro lado, a nivel nacional la convergencia de lo educativo y tecnológico estandariza el apetito por lo urgente, el control y las certezas predominantes en la adquisición mutua de saberes entre docentes y estudiantes. El aporte que brinda el internet y los nuevos medios tecnológicos en la educación ecuatoriana es realmente significativo, puesto que, trasciende la visión actual a un campo que impulse un aprendizaje activo para un desarrollo práctico de conocimientos. Como lo menciona Garcés, et al (2017) “el uso de las TAC´s permiten replantear nuevos espacios formativos y, por tanto, nuevos contenidos educativos de forma dinámica y flexible que garantizan una educación contextualizada en los nativos digitales, respondiendo a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje” (Pág. 3).

En este orden de ideas, dentro de la Universidad Nacional de Chimborazo se promueve el uso de un sin fin de recursos didácticos digitales que se encuentran en la web, que permiten aproximar los conocimientos significativos al estudiantado de manera eficiente y eficaz en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, específicamente en la asignatura de Genética y Embriología, ciencia que como todas las demás necesitan estrategias y herramientas tecnológicas para satisfacer las necesidades y requerimientos que exige la sociedad actual de un alumno del siglo XXI. Para Henao (2020) cita a Bauman (2007) “se requiere la capacidad de reformular la realidad, aportar soluciones a los problemas, ser creativo e innovador en la aplicación de las soluciones a los problemas, saber moverse en un contexto cercano y futuro incierto y dinámico, y utilizar enfoques holísticos para saber desenvolverse en sistemas tan complejos y dinámicos como los que se nos presentan”.

En este sentido, resulta útil la utilización de herramientas web como Exelearning el cual es un software que sirve para la edición y creación de contenido netamente educativo, el mismo que se caracteriza por su fácil uso y la capacidad de ser compartido en cualquier otro sistema operativo en él se puede incluir una gran variedad de actividades de apoyo para el aprendizaje de Genética y Embriología. “Exelearning es un software libre de código abierto, que permite la elaboración de contenido didáctico de forma interactiva” (Berrocal, 2018).

1.1 Antecedentes

Para que el trabajo de investigación tenga una estructura formal y adecuada se describió otras investigaciones que mantienen una relación con el problema a resolver a nivel internacional, nacional y local.

Dentro del contexto internacional se encontró el estudio realizado en la Universidad de Cartagena titulado “Implementación de una secuencia didáctica para el fortalecimiento de las competencias en genética básica a través de un recurso educativo digital Exelearning” realizado por Bahórquez et al. (2023) en la ciudad de Cartagena de Indias en Colombia, surgió a partir de las dificultades conceptuales con los estudiantes de secundaria relacionados con el contenido de genética básica. El propósito de dicha investigación es fortalecer el aprendizaje de las competencias básicas relacionadas con la genética a través una secuencia didáctica diseñado en el recurso educativo digital Exelearning aplicado a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa La Palma-Morales-Bolívar. Este trabajo concluye que fue coherente y beneficioso la aplicación de dichas secuencias didácticas con actividades formativas puesto que afianzaron la comprensión de los conceptos básicos con dinámicas motivadoras y entusiastas. Así mismo, lograron explicar y resolver actividades sobre las herencias genéticas, mutaciones, síndromes o enfermedades y técnicas de manipulación de ADN.

Por otro lado, se halló la investigación realizada en la Universidad Nacional de Colombia titulada “Unidad Didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la genética mendeliana, basado en *Drosophila melanogaster*, para el Modelo Flexible Pensar” realizado por (Villegas, 2023) en Manizales – Colombia, este estudio surgió a partir de la dificultad de comprensión sobre genética debido a su complejidad por naturaleza, convirtiendo en un desafío para los estudiantes. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación según su autora es desarrollar una unidad para la enseñanza sobre genética mendeliana utilizando *D.melanogaster* como herramienta educativa para los estudiantes de la Institución Educativa Pedacito de Cielo en La Tebaida, Quindío Colombia. De acuerdo a los resultados, se concluyó que esta unidad didáctica generó efectos favorables en el proceso de aprendizaje de los alumnos, mostrando mejoras en las competencias conceptuales y procedimentales sobre el tema en mención.

Dentro del contexto nacional se encontró la investigación realizada en la Universidad Nacional de Educación titulada “Genially como herramienta digital para el proceso de enseñanza de Genética en la asignatura de Biología” realizada por (Alvarez & Flores, 2023) en la ciudad de Azogues – Ecuador, este trabajo surgió a partir de las dificultades de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Cordero de segundo BGU en mencionar conceptos, realización de combinaciones, determinar enfermedades de herencia, entre otros temas, afectando notablemente en la participación, motivación y rendimiento académico. Estudio que tiene como finalidad evaluar la aplicación de la herramienta digital Genially para el proceso de enseñanza en Genética, diseñando y aplicando actividades didácticas interactivas en la herramienta mencionada. Entre los resultados se estableció que existe un impacto positivo al aplicar Genially en el aprendizaje de Genética, así mismo se obtuvieron mejores resultados en la evaluación sumativa y se logró motivar y desarrollar habilidades en los estudiantes en relación al ámbito tecnológico.

En el contexto local, se encontró el trabajo de investigación realizado en la Universidad Nacional de Chimborazo titulada “El desarrollo de las competencias digitales para la formación profesional de los estudiantes de séptimo semestre en la asignatura de Genética y Embriología” realizada por (Llamuca, 2021) en la ciudad de Riobamba – Ecuador, donde como problema de estudio está el poco interés que muestran los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología por aprender la asignatura e incapacidad de crear e intercambiar contenidos digitales, así como tampoco brindar soluciones a los problemas cotidianos. Mediante una investigación de carácter descriptivo aplicando métodos analíticos – sintéticos, se logró concluir que el desarrollo de competencias digitales a través del uso de herramientas web 2.0 desempeña un papel importante para el proceso educativo, la praxis docentes y la aplicación metodológica en la asignatura de Genética y Embriología. Según la autora al implementar competencias digitales en los educandos resulta ser un requisito para optimizar el aprendizaje del contenido teórico de la asignatura porque incrementa la capacidad de búsqueda, almacenamiento y evaluación de la información, a través de la creación y edición de recursos didácticos hace que el estudiante sea capaz de resolver todos los problemas y desafíos del aprendizaje.

1.2 Planteamiento del problema

Para Saltos (2023) el uso de tecnologías en la Universidad Nacional de Chimborazo resulta limitada y escasa, por una parte se debe al desconocimiento y desactualización acerca de este tipo de recursos, herramientas, aplicaciones y software que el internet brinda diariamente y por otra parte existen secuelas de la enseñanza tradicional, el cual ha afectado notablemente en el desarrollo de capacidades, destrezas y habilidades en los estudiantes. En el contexto educativo existen asignaturas con gran contenido teórico tal es el caso de Genética y Embriología, el docente de una u otra forma debe sintetizar el conocimiento sabiendo que dentro de la malla curricular existen tiempos establecidos para la socialización de dicha información, es por ello que, la utilización de recursos digitales como Exelearning o moodle “posibilitan cambiar la verticalidad por la bidireccionalidad, no sólo entre docente y estudiante, sino entre estudiantes - estudiantes, de tal manera que se contribuya a la generación de aprendizajes significativos que atiendan a los intereses y necesidades de los educandos” Garcés et al. (2017).

En este orden de ideas, en la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología necesita que los estudiantes pongan en práctica lo aprendido, mediante la metodología aprender haciendo o learning by doing se utiliza varias técnicas y estrategias activas que transformen las salas de clase en laboratorios experimentales. Así mismo, es importante que el docente tenga la capacidad de implementar actividades dinámicas e interactivas en el desarrollo de la clase, para que los alumnos tengan interés y concentración en lo que se debe aprender.

Para el aprendizaje de la asignatura de Genética y Embriología específicamente sobre el contenido genético como los fundamentos de la genética, cromosomas, alteraciones cromosómicas, el cariotipo humano entre otros, no existen recursos web que logren sintetizar o resumir de forma efectiva dicho conocimiento. Otro de los casos frecuentes, es el escaso uso de aplicativos digitales, actividades o juegos que ayuden al fortalecimiento de ejercicios

de herencia genética y de genética de grupos sanguíneos, los cuales son temas de gran relevancia dentro del sílabo educativo.

Las preguntas directrices que propone la presente investigación son las siguientes:

- ¿Qué fundamentos teóricos son importantes sobre el uso de recursos didácticos digitales en el proceso de aprendizaje de Genética y Embriología?
- ¿Cómo se puede diseñar objetos de aprendizaje utilizando Exelearning teniendo en cuenta las temáticas de importancia como los fundamentos de la genética y la genética mendeliana?
- ¿De qué forma la socialización de los objetos de aprendizaje con el aplicativo Exelearning es un complemento para el estudio de Genética y Embriología en los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.2.1 Formulación del Problema

¿De qué manera los objetos de aprendizaje creado por Exelearning aportan en el proceso de aprendizaje de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.3 Justificación

Para resolver las problemáticas planteadas anteriormente, Exelearning brinda la oportunidad de que los docentes tengan el espacio adecuado y multifuncional para cargar información sobre cada temática de manera ordenada, interactiva, dinámica e interesante para los estudiantes. Dentro de las ventajas que tiene este recurso digital es la facilidad para poder acceder a sus funciones, empezando por la rapidez en la que la aplicación se descarga en el ordenador y en simples pasos se instala para ser utilizado.

Lo que ofrece Exelearning dentro del proceso de aprendizaje de Genética y Embriología es la creación de contenido educativo asociado a la asignatura, donde se puede adjuntar texto explicativo como datos relevantes del tema, imágenes, video, audios, animaciones, sitios webs que aporten a la formación del alumno con conocimientos generales y específicos de genética con sus subtemas. Así mismo, se puede incorporar organizadores gráficos acorde al contexto temático. Al ser un sistema multiplataforma, se puede añadir y compartir contenido en cualquier otra plataforma digital, y se puede visualizar en computadoras de mesa, portátiles, tablets o el teléfono móvil ya que, esta creado con un diseño responsive o adaptable.

Al hablar de aplicativos tecnológicos, en muchos de los casos, se llega a concluir que para acceder a muchos de ellos se necesita tener suficiente dinero y no, la realidad es que software como Exelearning son de acceso gratuito y libre que permite ingresar sin ningún costo a todas sus pestañas. Además, tiene la función de poder visualizar la página con y sin conexión a internet, siendo esto factible para el mejoramiento académico de todos los estudiantes sin exclusión alguna.

Los beneficiarios del uso de Exelearning son los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, pues es un recurso poco utilizado dentro de la educación superior y con menos frecuencia en el

aprendizaje de esta asignatura, la cual servirá para que los alumnos puedan captar de forma eficiente y eficaz los conocimientos. Hoy en día la educación está en constante innovación, por tal motivo es necesario en la formación de pedagogos esté llena de dinamismo, interacción, práctica y sobre todo que genere la capacidad de generar soluciones creativas a problemas inesperados.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Proponer objetos de aprendizaje mediante Exelearning para el estudio de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente la importancia del uso de recursos didácticos digitales y objetos de aprendizaje para el estudio de Genética y Embriología.
- Diseñar objetos de aprendizaje utilizando Exelearning teniendo en cuenta las temáticas de importancia como los fundamentos de la genética y la genética mendeliana siendo las dos primeras unidades del sílabo de la asignatura en mención.
- Socializar los objetos de aprendizaje con el aplicativo Exelearning sobre los fundamentos de la genética y la genética mendeliana como complementación al estudio de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

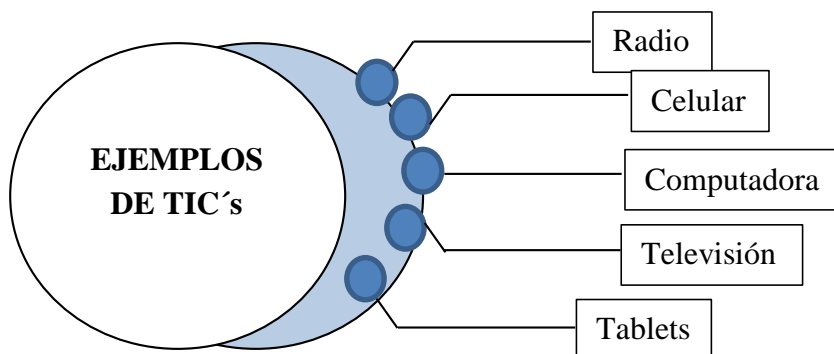
2.1 Tecnologías en la educación

Torres et al. (2017) cita a Sánchez et al. (2016) donde afirman que “la tecnología educativa constituye una disciplina encargada del estudio de los medios, materiales, portales web y plataformas tecnológicas al servicio de los procesos de aprendizaje; en cuyo campo se encuentran los recursos aplicados con fines formativos e instruccionales, diseñados originalmente como respuesta a las necesidades e inquietudes de los usuarios” (Pág. 33). De forma que, estas tecnologías se encargan de abordar el estudio de las ciencias utilizando recursos virtuales que se están multiplicando exponencialmente. Dentro de las tecnologías educativas actuales se encuentran tres tipos, donde se explican a continuación:

- **TIC:** Siglas que se le otorga a las Tecnologías de Información y Comunicación, donde “en el sector educativo, permiten el intercambio de conocimiento. Es fundamental que el profesorado tenga las competencias digitales desarrolladas para su introducción en el aula” (Álvarez, 2022). Además, se encarga de organizar, preparar y comunicar la información de manera adecuada a los propósitos de la comunidad académica en cuestión.

El uso de las TIC's inicia desde las técnicas de los talleres o aulas virtuales que permiten profundizar en conocimientos que posteriormente se consolidan, mediante el proceso de experimentación. La búsqueda de información en las redes incentiva a los estudiantes al uso de diferentes fuentes que les facilitan tener una mayor cercanía a los conocimientos y a las realidades de su entorno.

Grafico 1. Ejemplos de TIC's

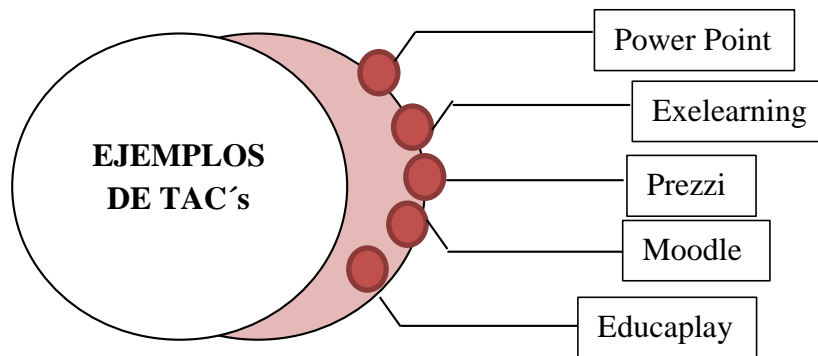


Elaborado por: Marianela Saltos

- **TAC:** Siglas que se le otorga a las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento, concepto de Latorre et al. (2018) donde afirman que “sirve para identificar las tecnologías impulsadas al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Con ello, se entiende cómo, a partir de estas mediaciones tecnológicas, la escuela promueve en los estudiantes una postura de crítica y análisis, constructiva y responsable, difundidas o socializadas mediante las TEP”.

Estas tecnologías son usadas para compartir, crear, difundir, debatir simultáneamente en distintos y apartados lugares geográficos del mundo y generar un diálogo de conocimientos en tiempo real a través de foros virtuales propios de e-comunidades.

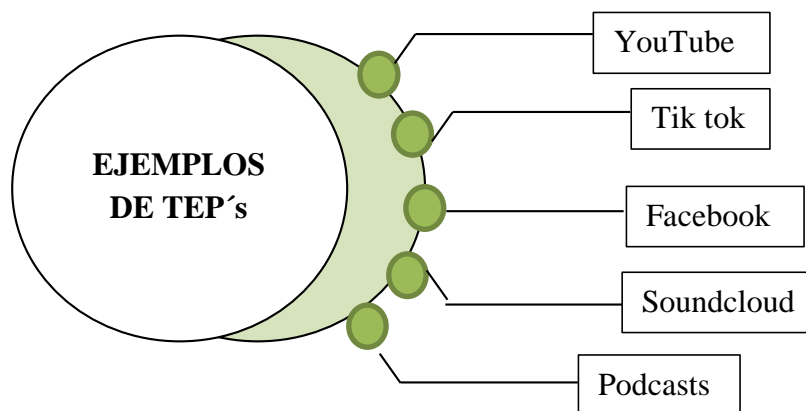
Grafico 2. *Ejemplos de TAC's*



Elaborado por: Marianela Saltos

- **TEP:** Siglas que se le otorga a las Tecnologías del Empoderamiento y la Participación, para Latorre et al. (2018), “el final de un proceso educativo que se proyecta del aula al entorno social y que logra la construcción de un conocimiento colectivo de alto impacto”. Es necesario generar un pensamiento crítico en los estudiantes y, en general, en todos los actores educativos frente a las tecnologías, para dar la oportunidad de desarrollar procesos de cognición y participación, bien sea a escala local, nacional o global.

Gráfico 3. *Ejemplos de TEP's*



Elaborado por: Marianela Saltos

2.2 Recursos digitales de enseñanza y aprendizaje

2.2.1 Plataformas educativas virtuales para el aprendizaje experimental

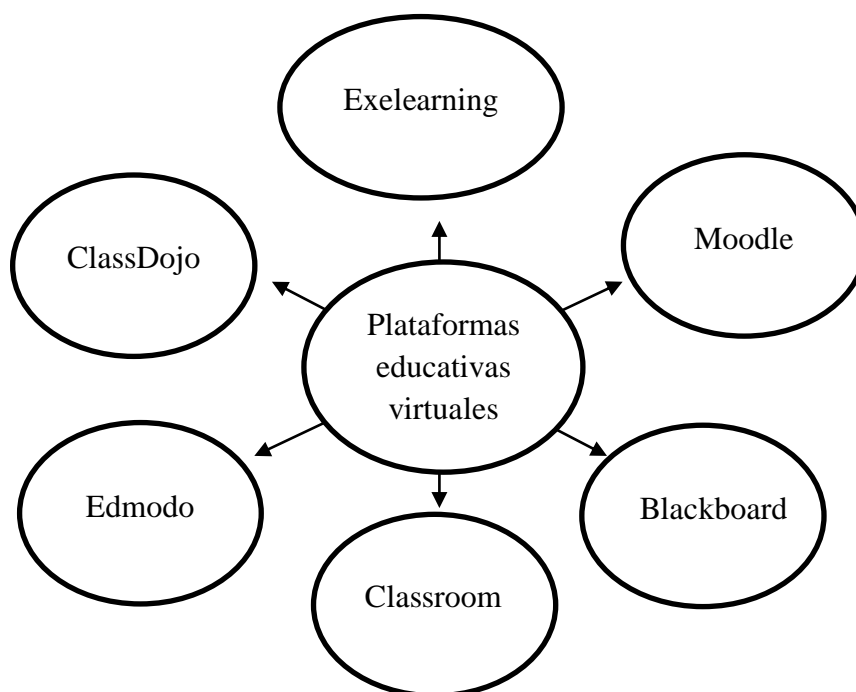
En la actualidad existen diferentes formas de enseñar y aprender, el uso de aplicaciones digitales mejora y enriquece el conocimiento, resume el contenido de libros en páginas web como blogs o wikis científicas, disminuyendo el tiempo de lectura para los estudiantes y docentes, además incluyen imágenes, videos, simuladores, evaluaciones interactivas del tema como un apoyo visual llamativo para el lector.

(Cesteros, et al, 2019) cita a (PLS Ramboll 2004; Jenkins, Browne y Walker, 2005) menciona que una plataforma e-learning, plataforma educativa web o Entorno Virtual de

Enseñanza y Aprendizaje es una aplicación web que integra un conjunto de herramientas para la enseñanza-aprendizaje en línea, permitiendo una enseñanza no presencial (e-learning) y/o una enseñanza mixta (b-learning), donde se combina la enseñanza en Internet con experiencias en la clase presencial. (pág.2)

Las plataformas educativas virtuales en el aprendizaje experimental es un apoyo para los docentes, puesto que no solo brindan espacios de aprendizajes interactivos sino también de reflexión, criticidad, autonomía, creatividad y experiencia. Hoy en día se habla mucho del uso de nuevas tecnologías como el *e-learning* o *b-learning*, los mismos que ofrecen aplicaciones de apoyo para diferentes asignaturas que necesiten experiencias digitales, la enseñanza mixta como lo menciona Cesteros es aquella que combina la tecnología con la realidad, es decir, los estudiantes pueden crear conocimiento atravésó de la pantalla complementando con la experiencia o práctica en el aula de clases o laboratorio experimental.

Gráfico 4. Ejemplos de plataformas educativas virtuales para el aprendizaje experimental



Elaborado por: Marianela Saltos

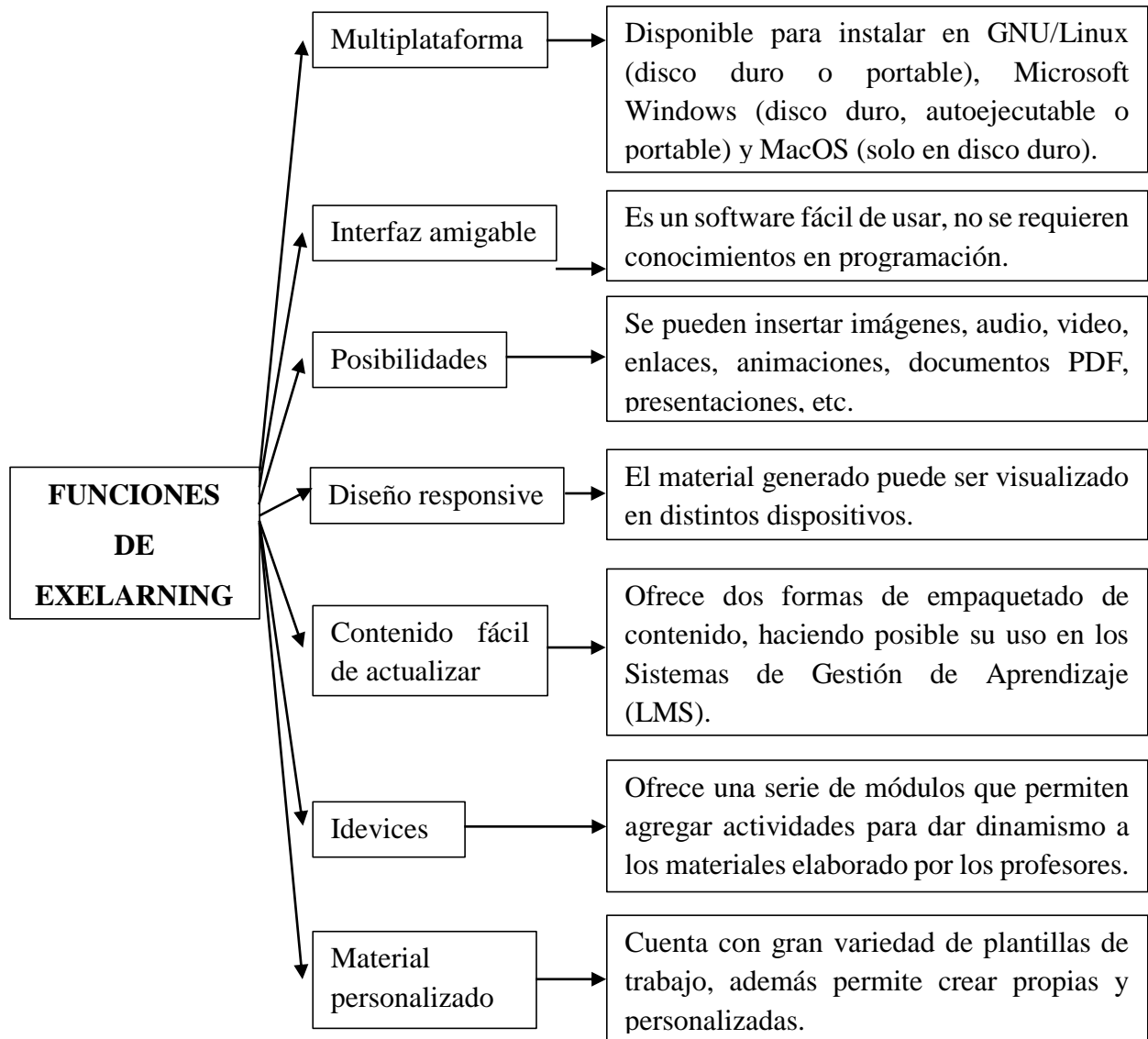
2.2.2 Importancia de Exelearning para la educación

Es una herramienta digital utilizada para la creación de contenidos didácticos educativos. Según Navarro, et al (2019) “es una herramienta de manejo sencillo y que ofrece muchas utilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto si la usamos en la docencia virtual como si lo hacemos como apoyo al proceso de docencia presencial”. Además, ofrece todas las ventajas del software libre, favoreciendo la adaptabilidad e intercambio de nuestros recursos educativos.

Exelearning ofrece varios beneficios para la comunidad universitaria, pues de acuerdo a sus componentes facilita la creación de objetos de aprendizaje en Genética y

Embriología y para las ciencias experimentales en general. A continuación se describen puntualmente las funciones de Exelearning:

Gráfico 5. *Funciones de Exelearning*



Tomado y adaptado de Berrocal (2018) Exelearning editor de recursos educativos

Elaborado por: Marianela Saltos

2.3 Relación de Exelearning en el proceso de aprendizaje de Genética y Embriología

2.3.1 Fundamentos de la genética

En la presente investigación, para esta unidad de estudio se elaborará un objeto de aprendizaje que constará de 4 viñetas distintas con los etiquetados de los subtemas de la unidad general: Estructuras celulares ligadas con la función génica, cromosomas, alteraciones genéticas y hereditarias y cariotipo humano. Cada subtema tendrá un apartado explicativo teórico apoyado de imágenes y cuadros sinópticos donde se explicará lo más

concreto y resumido, así mismo se añadirá actividades interactivas, juegos, evaluaciones y retroalimentación del contenido.

2.3.2 Genética mendeliana

Así mismo, para esta unidad de estudio se elaborará un objeto de aprendizaje que constará de 4 viñetas distintas con los etiquetados de los subtemas de la unidad general: La herencia, variantes de la Genética Mendeliana, genética de grupos sanguíneos, ingeniería Genética y Biotecnología. Cada subtema tendrá un apartado explicativo teórico apoyado de imágenes y cuadros sinópticos donde se explicará lo más concreto y resumido, así mismo se añadirá actividades interactivas, juegos, evaluaciones y retroalimentación del contenido.

Exelearning es una herramienta didáctica que permite a cualquier usuario crear, modificar y redistribuir contenidos creados con la misma, fomentando a mejor aprendizaje de Genética y Embriología, a continuación se menciona la relación que tiene esta herramienta con el contenido de la asignatura:

- **Texto y tareas:** Este apartado permite añadir texto que logre describir lo más importante de las temáticas de Genética y Embriología. Así mismo, permite incluir presentaciones, gráficos descriptivos, videos que aporten al aprendizaje de los subtemas de los fundamentos de la genética. Por otro lado, se puede crear tareas donde los estudiantes refuerzan lo aprendido, practica y al mismo tiempo demuestra las destrezas y habilidades adquiridas sobre el o los temas de Genética y Embriología.
- **Actividades interactivas:** Es un acceso rápido a una gran variedad de actividades con múltiples posibilidades para interactuar, lo cual posibilita la concentración de los estudiantes, despierta el interés por aprender, genera cuestionamientos, puesta en práctica lo aprendido y crea espacios para un aprendizaje significativo. En este apartado existen varias opciones como actividades de elección múltiple, espacios en blanco, selección múltiple, de verdadero/falso, rellenar huecos, lista desordenada y video interactivo.
- **Juegos:** Es un conjunto de juegos interactivos con códigos de acceso y tiempo limitado, estos juegos permiten fortalecer el conocimiento de las temáticas en cuestión. Entre ellos está “adivina” donde se debe completar un término dada su definición, “candado” permite crear actividades de retroalimentación protegidas con contraseña, “desafío” donde los estudiantes deben resolver diferentes retos antes de resolver el desafío final, “quExt” juego de preguntas rápidas con varias respuestas, “Rosco” juego de palabras (de la A a la Z), entre otras actividades.
- **Otros contenidos:** Dentro de este apartado el creador de este objeto de aprendizaje es capaz de descargar el enlace del fichero para posicionarlo en otras herramientas digitales, los “ficheros adjuntos” permite adjuntar paquetes que serán incluidos al exportarlo, “galería de imágenes” se podrán cargar imágenes útiles para el proceso de aprendizaje de Genética y Embriología.

2.4 Fundamentos epistemológicos de la educación superior

La educación superior surge a partir de la necesidad de generar conocimiento en individuos que se están formando con un fin en común, mejorar la calidad de vida propia y de la sociedad. Así mismo, para Estrada, et al, (2021) es la conexión entre las disciplinas, las formas de transmitir y difundir el saber, la relación entre sujeto y objeto, la formación

docente, el contexto escolar, el sentido social del fenómeno educativo, la calidad, los programas extracurriculares, proyectos, métodos, técnicas, procedimientos que ayudan a mejorar y optimizar la calidad educativa.

En este aspecto, se conoce como impartir y adquirir saberes a partir de metodologías que ayuden a multiplicarlo, para satisfacer necesidades de curiosidad sobre la vida y la relación con el entorno, los mismos que tengan conexión con los problemas cotidianos. Debido a la innovación tecnológica de los últimos tiempos, la ciencia también ha sufrido varias transformaciones buenas y malas para los seres vivos.

Por otra parte, según González, et al, (2018) la emergencia de estas perspectivas de cambio epistemológico, independientemente de sus diferencias argumentativas y fines sociales, tienen en común: la reprobación del pensamiento occidental tradicional y su modelo de vida; la implementación de estrategias de integración del conocimiento; la comprensión del conocimiento y de la vida como consideraciones éticas, en función del nacimiento de una nueva subjetividad; la intencionalidad de desarrollar el pensamiento crítico, a partir de la noción de aprender y enseñar a pensar, así como de la necesidad de reinterpretar y buscar nuevas explicaciones para participar de la transformación social.

2.5 Epistemología de las Ciencias Experimentales

Origen

La epistemología es aquella ciencia que se encarga del estudio el origen, naturaleza y problematización del conocimiento humano. Así mismo, pretende exponer las condiciones en los saberes son capaces de ser conocidas, al igual que su validez y alcance. A diferencia de los científicos, los epistemólogos dan importancia a fundamentar filosóficamente el conocimiento sin necesidad de observación y experimentación de los mismos.

En la siguiente tabla se refleja los distintos tipos de enfoques acerca de la definición de epistemología relacionado con las ciencias:

Tabla 1. *Enfoques sobre la epistemología basada en la ciencia*

Enfoque	Tipo	Descripción
Enfoque I	Epistemología clásica	“Elimina de su campo de estudio al sujeto de la ciencia. De esa manera se eliminan también las cuestiones que son al mismo tiempo abordadas por las ciencias sociales” La epistemología se puede dividir en dos contextos que se diferencian entre sí, uno de ellos es el contexto de descubrimiento y el otro el de la justificación,
Enfoque II	Epistemología marxista	“El conocimiento puede ser considerado como una superestructura cuyas raíces hay que buscarlas en los sistemas de producción. Los conceptos de ideología y de falsa conciencia alcanzan también al pensamiento científico” Desde este punto de vista, es posible analizar los productos de la ciencia como representaciones simbólicas, como sublimaciones y como racionalizaciones de fuerzas.

Enfoque III	Epistemología empírica	<p>“La percepción no es una colección de datos puros y elementales a partir de los cuales se construye el conocimiento científico, sino que tiene carga teórica”</p> <p>Argumentaciones filosóficas acerca de la naturaleza del conocimiento científico descansan frecuentemente en pobres y superadas concepciones psicológicas o de alguna otra ciencia</p>
-------------	---------------------------	---

Tomado y adaptado de (Gianella, 2016) La relación de la epistemología en la ciencia

Elaborado por: Marianela Saltos

Las ciencias experimentales orientan un estudio teórico donde se experimente todas las leyes de la naturaleza, cambios a través del tiempo, procedimientos experimentales con datos de campos específicos observables, útiles para la comunidad científica.

2.6 Genética y Embriología

2.6.1 Definición de Genética y Embriología

Estudio de los procesos evolutivos que lleva a cabo el desarrollo embrionario, este aspecto se involucra la investigación de factores celulares, moleculares y estructurales que ayudan a la formación del ser humano. Este estudio pretende ser parte de la creación de nuevas técnicas para mejorar la calidad de vida de las madres embarazadas y del feto, puesto que ayuda al diagnóstico y a los tratamientos prenatales de posibles problemas genéticos. Así mismo, la Genética y Embriología establece las características, procesos, cuidados y factores maternos como aquellos malos hábitos que contribuyen a la aparición y desarrollo de enfermedades prenatal y posnatal.

2.6.2 Fundamentos epistemológicos de Genética y Embriología

Para Estrada, et al, (2021) el núcleo de la epistemología genética consista en la explicación del desarrollo de la inteligencia como proceso, representa un estadio del equilibrio que se produce entre el organismo y el contexto a través de determinados mecanismos de interrelación, como la asimilación y la acomodación, a la vez la adaptación del organismo al ambiente. Estas fases se caracterizan como estructuras que organizan o constituyen la conducta del organismo en el trayecto de su adaptación.

En el siglo XX, la embriología tomo lugar con importantes investigaciones sobre el desarrollo y crecimiento de una célula, así mismo implementaron varias técnicas de autorradiografía para conocer el proceder de la célula y si estas están vivas. “el control del destino de las células con éstas y otras técnicas proporciona valiosa información sobre el origen de los distintos órganos y tejidos” (Sadler, 2016). Por otra parte, en la misma época se descubrió la relación que tienen los fármacos como la talidomida para quitar las náuseas en el embarazo, donde se determinó que esto provoca malformaciones congénitas en el desarrollo del bebé. “El embrión y el feto son vulnerables a factores maternos que atraviesa la placenta” (Sadler, 2016) por ello, es que en investigaciones de muestras de animales se

demuestra que existen factores ambientales, fármacos y genes que mantienen una correlación entre los que sucede en el desarrollo y el origen de anomalías congénitas.

2.7 Temáticas de Genética y Embriología

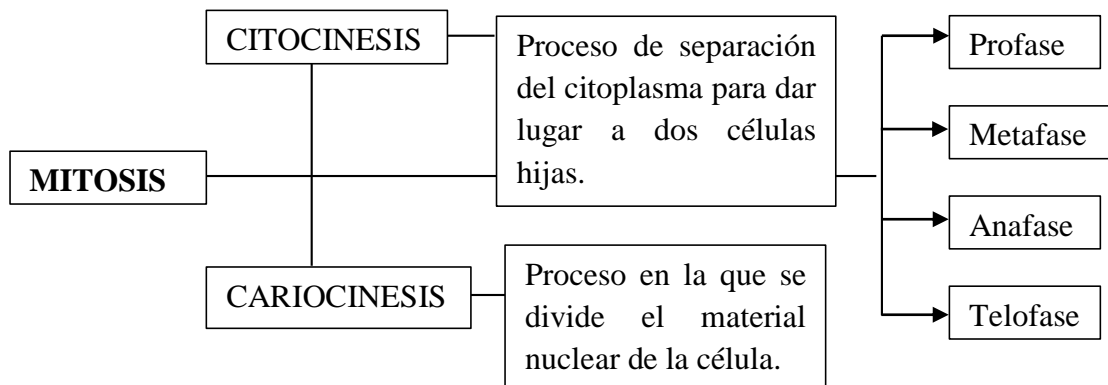
2.7.1 Fundamentos de la Genética

Estructuras celulares ligadas con la función génica

- Mitosis

“Proceso por el cual a partir de una célula madre se obtienen dos células hijas que son genéticamente idénticas entre sí” Pérez, (2017). Está compuesta por cuatro fases:

Gráfico 6. *Fases de la mitosis*

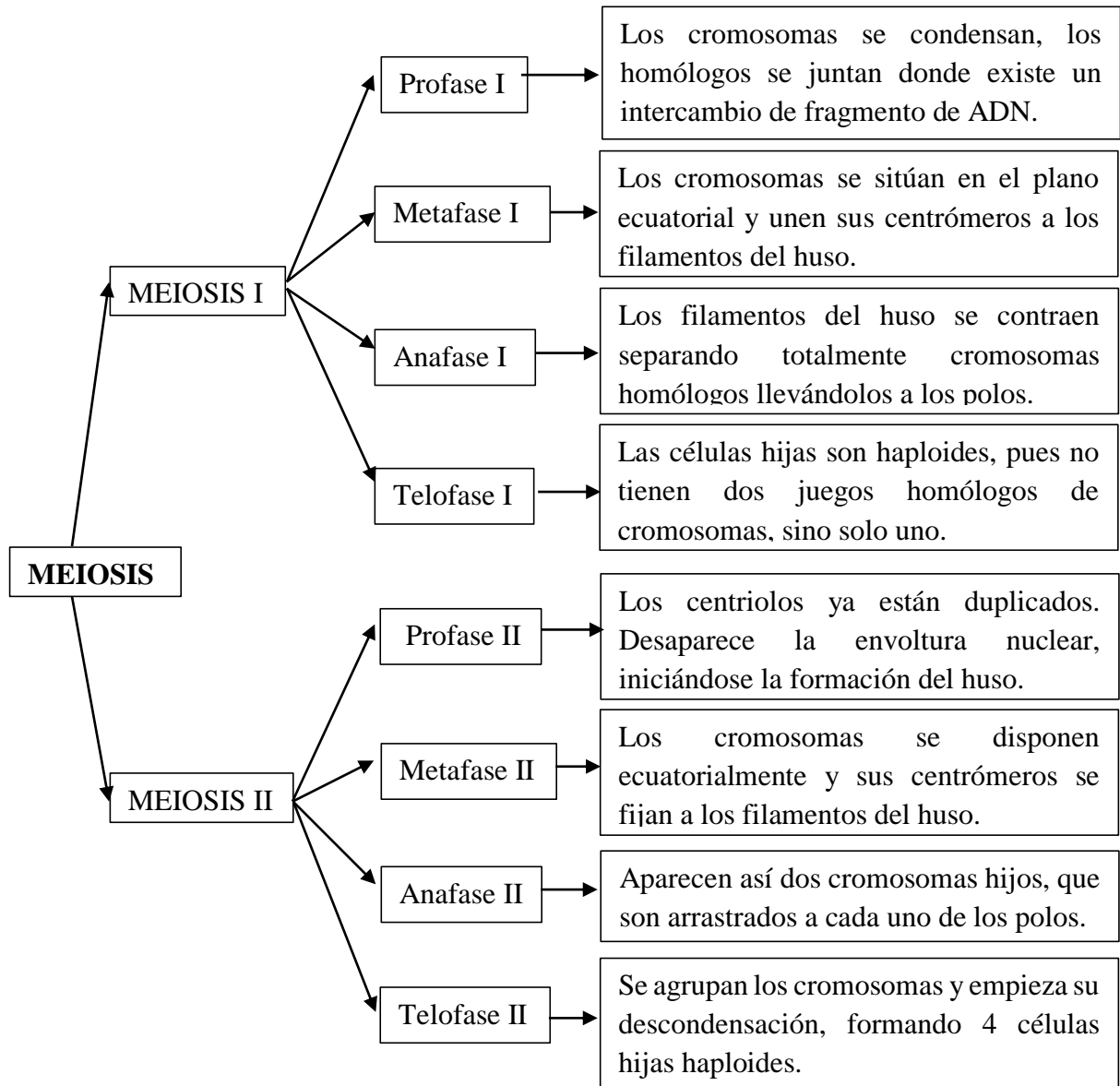


Elaborado por: Marianela Saltos

- Meiosis

“Proceso de división celular por el cual una célula diploide (2n) origina cuatro células haploides (n) con diferentes combinaciones de genes” Pérez, (2017). Está compuesto por dos procesos:

Gráfico 7. Fases de la meiosis



Tomado y adaptado de (Toledo, 2020) La meiosis

Elaborado por: Marianela Saltos

Cromosomas

Los cromosomas “se localizan en el núcleo de las células y son las estructuras portadoras de la información genética en los eucariotas. se componen de un material complejo llamado cromatina, la cual consta de fibras formadas por 60 % de proteínas, 35 % de ácido desoxirribonucleico (DNA) y 5 % de ácido ribonucleico (RNA)”. Ortiz, (2021)

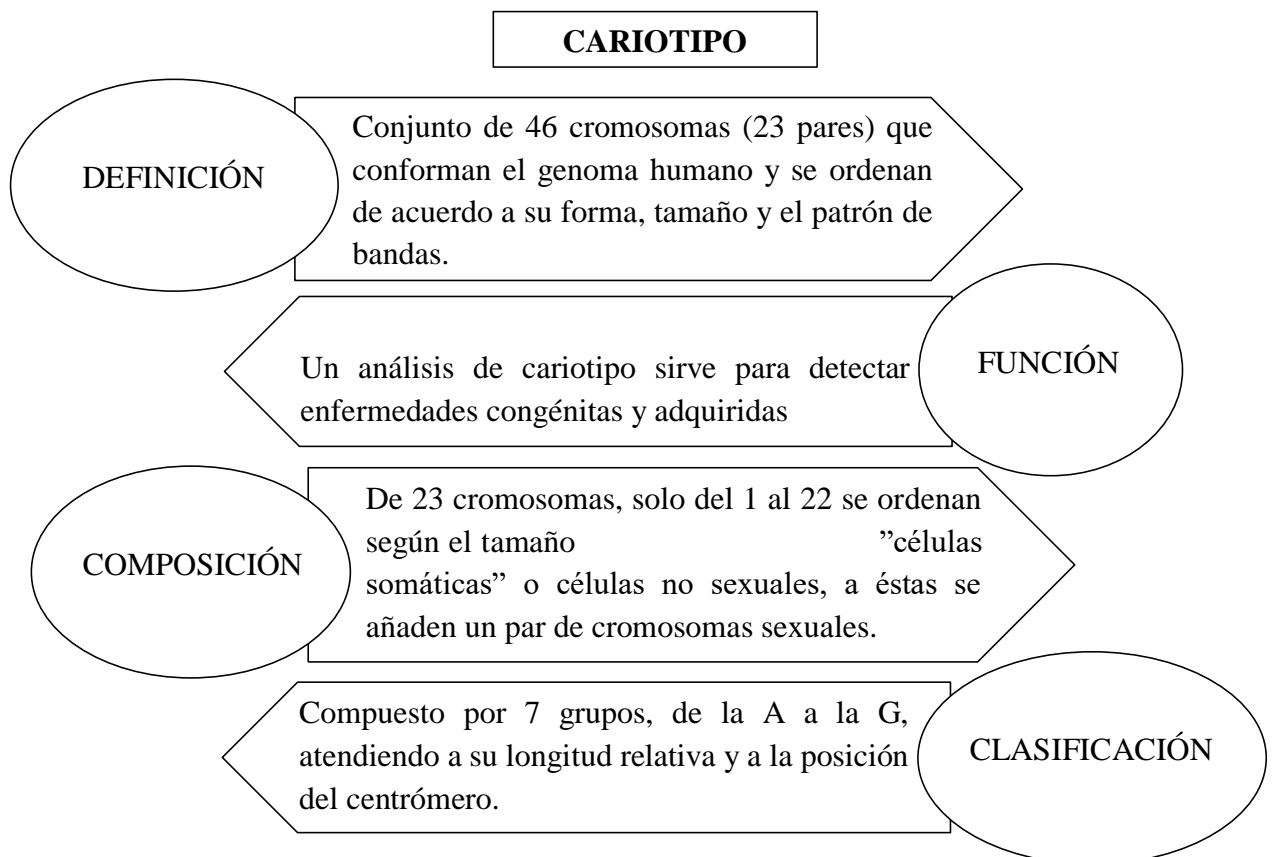
Alteraciones genéticas y hereditarias

Afección patológica causada por una alteración del genoma que provoca la síntesis de proteínas defectuosas. La mayor parte de enfermedades se producen porque una o más proteínas no funcionan correctamente, esto se produce cuando el gen que las codifica se ha modificado o como comúnmente se denomina “mutado”, cambiando las instrucciones que las producen haciendo que no funcionen correctamente.

Cariotipo Humano

El cariotipo humano “es la constitución cromosómica de un organismo. Comúnmente, el cariotipo se realiza fotografiando los cromosomas y ordenando los pares homólogos por tamaño y posición de los centrómeros” (Ortiz, 2021). A continuación se menciona las características que posee el cariotipo humano

Gráfico 8. Características del cariotipo humano



Elaborado por: Marianela Saltos

2.7.2 Genética Mendeliana

Herencia

Proceso por el cual “intenta explicar la transmisión de los caracteres hereditarios asumiendo que los genes tienen sus propias reglas y no se ven influenciados por el ambiente” García, et al. (2016.) Dentro de la herencia mendeliana existen distintos conceptos fundamentales tomados de García, et al. (2016):

- **Herencia dominante:** Es la que transmite un alelo que no deja manifestarse al otro. A estos alelos les llamamos dominantes y basta con que uno de los progenitores presente el alelo dominante para que éste pueda aparecer en su descendencia (si es que lo transmite) manifestándose fenotípicamente.
- **Herencia recesiva:** Es el carácter que transmite un alelo recesivo, y que no se manifestará fenotípicamente a no ser que el otro alelo del cromosoma homólogo también sea recesivo. Sólo en el caso de que los dos alelos sean recesivos e iguales aparecerá al carácter en el fenotipo del individuo.
- **Herencia codominante o con dominancia parcial:** Cuando los dos alelos son equipotentes y el individuo presenta un fenotipo intermedio.

Genética de grupos sanguíneos

El descubrimiento de los grupos sanguíneos data hace más de 100 años atrás por Karl Landsteiner, donde percibió la reacción de la mezcla de dos tipos de sangre diferentes, concluyendo que esto se puede realizar de dos maneras aglutinándose y formando grupos o fusionándose entre sí. De ese modo, descubrió tres tipos de antígenos de los glóbulos rojos (A, B y 0). Para entender de mejor manera los distintos grupos sanguíneos es importante diferenciar entre *antígeno* y *anticuerpo*, pues la primera es cualquier molécula que los mecanismos de defensa del cuerpo humano identifica como extraña al organismo y la segunda es la respuesta inmunitaria cuando el cuerpo detecta antígenos con la formación de anticuerpo, como forma de defensa.

Dentro de los tipos de sangre humana se encuentran las siguientes:

- **Grupo A:** Solo tiene el antígeno A en los glóbulos rojos (y el anticuerpo B en el plasma).
- **Grupo B:** Solo tiene el antígeno B en los glóbulos rojos (y el anticuerpo A en el plasma).
- **Grupo AB:** tienen antígenos A y B en los glóbulos rojos (pero no tiene anticuerpos ni A ni B en el plasma). Este es el grupo menos abundante entre los humanos.
- **Grupo 0:** No tiene antígenos A ni B en los glóbulos rojos (pero los anticuerpos A y B están en el plasma). Este es el grupo sanguíneo más común.

Ingeniería genética y biotecnología

La ingeniería genética agrupa aquellas técnicas para alterar o manipular el ADN utilizando la biotecnología de esa forma se puede modificar los genes, eliminarlos o duplicarlos por medio de las diferentes tecnologías de edición genética. Según Thieman, et

al. (2016) a través de la ingeniería genética, “los científicos pueden combinar el DNA de diferentes fuentes. Este proceso, llamado tecnología del DNA recombinante, se emplea para producir muchas proteínas de uso médico como la insulina, la hormona del crecimiento humano y factores coagulantes”.

Mientras que la biotecnología en la industria tiene varios beneficios como las mejoras en la medicina, ganadería, agricultura, farmacología, entre otros, así mismo en los últimos años se ha utilizado para la renovación del medio ambiente. Los tipos de biotecnología son los siguientes:

Tabla 2. *Tipos de biotecnologías*

TIPOS DE BIOTECNOLOGÍAS	
Tipo	Concepto
Biología microbiana	A través de la manipulación de microorganismos como bacterias y levaduras, la biotecnología microbiana ha creado mejores enzimas y organismos para hacer muchas comidas.
Biología agrícola	Se examinan una variedad de temas, desde plantas transgénicas resistentes a las plagas que no necesitan fumigación, hasta alimentos de mayor contenido proteico o vitamínico y medicamentos desarrollados y cultivados como productos vegetales.
Biología animal	Los animales como fuentes de proteínas útiles para la medicina como los anticuerpos, que son proteínas protectoras que reconocen y ayudan a las células del organismo a destruir material extraño en el cuerpo.
Biología forense	Es una poderosa herramienta para el cumplimiento de la ley que puede llevar a la inclusión o exclusión de una persona como sospechoso, basándose en las pruebas de DNA.
Biorremediación	El uso de la biotecnología para procesar y degradar varias sustancias naturales y artificiales, en concreto aquellas que contribuyen a la contaminación del medio ambiente.
Biología acuática	Una de las aplicaciones más antiguas de la biotecnología acuática es la acuicultura, la cría de pescado y marisco en condiciones controladas para usarlas como fuente de alimento
Biología médica	Muchos productos biotecnológicos, como los fármacos y las proteínas recombinantes, se están fabricando para aplicaciones médicas.

Tomado y adaptado de Thieman et al. (2016) Tipos de biotecnología

Elaborado por: Marianela Saltos

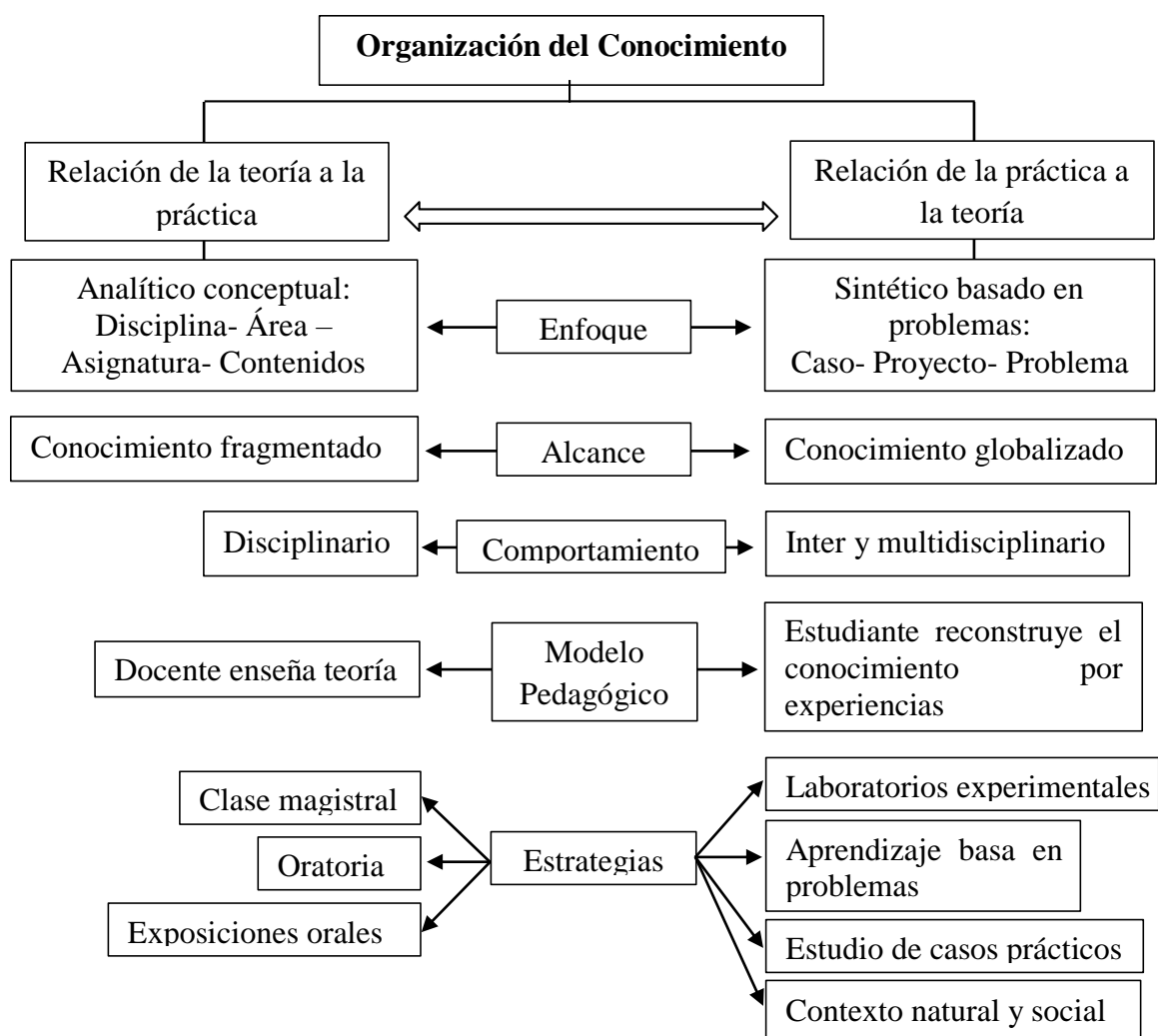
2.8 Metodología para vincular la teoría con la práctica en Embriología y Genética

Para el estudio de una ciencia que tiene gran relevancia en la preparación de pedagogos de las ciencias experimentales mencionadas Química y Biología, es indispensable que los estudiantes mantengan relación entre conocimientos de la teoría con la práctica. Para que exista evidencias de los contenidos que están planteados en el sílabo institucional, es importante llevarlo al hacer, transportar el saber al laboratorio experimental y descubrir el porqué de todo lo impartido en el salón de clase, aprender a desaprender para volver aprender, es decir, ir en búsqueda de otras formas de hacer aprendizaje, dejando la monotonía para construir algo más complejo y autónomo.

La teoría hace referencia al conjunto de leyes, enunciados e hipótesis que explican un fenómeno y constituyen un corpus de conocimiento científico. Representaría el conocimiento formal adquirido en las diferentes asignaturas que contempla el plan de estudios. La práctica, por su parte, suele entenderse como el acto de llevar a cabo una actividad relacionada con la toma de decisiones y la resolución de problemas. Es identificada con aquello que es útil, inmediato, funcional y cotidiano. (Colén, et al. 2017 pág. 61)

Por tanto, el direccionamiento que se dé a la teoría y práctica tiene conceptualizaciones diferentes, cada una tiene sus propias características y propósitos, ir desde la teoría a la práctica es totalmente distinto a ir desde la práctica a la teoría como se puede observar en el siguiente gráfico.

Gráfico 9. Vinculación de la teoría con la práctica de las ciencias experimentales



Tomado y adaptado de Jaramillo (2019) quién tomo el contenido de Izurieta (2017). Organización del conocimiento.

Elaborado: Marianela Saltos

En la asignatura de Embriología y Genética, el sistema tradicional de aprendizaje no ha tenido resultados satisfactorios en el nivel de conocimientos que un estudiante de esa catedra debería obtener. Por tal motivo, la aplicación de la metodología learning by going (o aprender haciendo) en el estudio de las ciencias experimentales tiene como finalidad “mejorar la estructura mental de un individuo mediante el acompañamiento, buscando respuestas, observando, practicando, manipulando, percibiendo, experimentando, indagando, discutiendo, formulando conjeturas, hipótesis; todas estas actividades es lo que lo lleva a aprender desde y en la experiencia.” (Aburto, 2018)

2.8.1 Metodología ADDIE

Para la elaboración de objetos de aprendizaje es necesario partir de una metodología que se adecue a satisfacer las necesidades educativas, la misma que direcciona y estandariza el aprendizaje a un conocimiento significativo. Por tal motivo, es importante conocer el inicio de cualquier modelo o metodología que se quiera aplicar en un aula de clases. Desde hace varias décadas apareció el diseño instruccional que consiste en plantear varios pasos a seguir con el objetivo de organizar de mejor manera cualquier actividades, dentro de este diseño se encuentra el modelo ADDIE creado en la Universidad del Estado de Florida para el ejército norteamericano con el objetivo de gestar una metodología de alta potencia y firmeza para crear cursos fácilmente.

Así mismo, el modelo ADDIE se encuentra en constante evolución, puesto que se ha ido adecuando a varios ámbitos ya sea educativos, empresariales o ejecutivos. Esta metodología es considerada según (Belloch, 2020) como un “proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el producto de inicio de la siguiente fase”.

ADDIE está formado por cinco fases análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación como se describe a continuación según (Belloch, 2020):

- **Análisis:** El paso inicial es analizar el estudiantado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.
- **Diseño:** El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.
- **Desarrollo:** La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.
- **Implementación:** Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los estudiantes.
- **Evaluación:** consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA

En el trabajo investigativo se describió los elementos metodológicos como el enfoque de investigación, diseño, técnicas e instrumentos de recolección de datos, población, muestra y procesamiento de datos. Mediante estos elementos se desarrolló esta investigación y se demostró la utilización de los objetos de aprendizaje en la educación superior.

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación fue cuantitativo debido a que buscó la medición numérica y el análisis estadístico para establecer una teoría denominada “Exelearning como objeto de aprendizaje para el estudio de Genética y Embriología” esta se realizó utilizando la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario, de esa manera se obtuvo información para su análisis.

3.2 Tipo de investigación

Se empleó los siguientes tipos de investigación:

Investigación bibliográfica: Se buscó y recopiló información en fuentes bibliográficas físicas y digitales como libros, revistas científicas, manuales, artículos, trabajos de posgrados, entre otros. Para la selección de los documentos se planteó varios criterios orientados a la objetividad que propició el trabajo de investigación, que permitió el desarrollo del estado de arte y el diseño del objeto de aprendizaje.

Investigación de campo: Se involucró directamente a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología, a los mismos que se socializó las utilidades del objeto de aprendizaje. Posterior a ello, se usó un instrumento y se obtuvo información útil para el desarrollo de la investigación.

3.3 Diseño de la investigación

No experimental: El diseño de la investigación fue no experimental ya que, se sustentó en la observación de los fenómenos tal y como suceden en su contexto natural, donde la variable independiente (Exelearning) ni la variable dependiente (objetos de aprendizaje) carecen de manipulación intencional y el investigador observa el fenómeno como ocurre sin intervenir en él. Esto se realizó utilizando la aplicación de encuestas sobre la importancia de los objetos de aprendizaje mediante Exelearning en el aprendizaje de Genética y Embriología.

Transeccional o transversal: Al ser un estudio no experimental, se recolectó información en un solo momento y en un determinado período de tiempo, en donde se estableció la importancia de la propuesta planteada anteriormente.

3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.4.1 Técnica

Encuesta: Se utilizó esta técnica para la recolección de datos virtual mediante un cuestionario previamente elaborado, el mismo que constó de 10 preguntas cerradas que se aplicó posteriormente a los 28 estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía

de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo. La misma que fue validada por un docente de la asignatura en mención.

3.4.2 Instrumento

Cuestionario: Se usó un cuestionario como instrumento de recolección de información, el mismo que constó de 10 preguntas cerradas de opción múltiple de acuerdo a la escala de likert que fue de gran utilidad para tabular y procesar los datos. Se escogió este instrumento por su fácil comprensión y alta confiabilidad. Como se mencionó anteriormente se aplicó a los estudiantes después de socializar los objetos de aprendizaje, donde se describió la importancia y utilidad de dicha herramienta en el aprendizaje de Genética y Embriología.

3.5 Población de estudio y tamaño de muestra

3.5.1 Población

Fue el conjunto de personas que formó parte de la investigación dentro de un espacio y tiempo determinado. De este modo, estuvo conformado por 28 estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Tabla 3. *Tamaño poblacional y su porcentaje*

Encuestados	Población	Porcentaje
Estudiantes	22 mujeres	78,5%
	6 hombres	21,5%
Total	28	100%

Fuente: Datos obtenidos de la Secretaría de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado: Marianela Saltos

3.5.2 Muestra

En esta investigación se utilizó una muestra no probabilística, ya que, no se seleccionó de manera aleatoria a los encuestados del estudio. Por tanto, se tomó en cuenta a toda la población que está conformada por los 28 estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología matriculados en la asignatura de Genética y Embriología, los mismos que fueron seleccionados de manera intencional.

3.6 Técnicas de análisis e interpretación de datos

Para el análisis e interpretación de la información que se obtuvo en la encuesta, se interpretó mediante cuadros estadísticos usando el software Microsoft Excel donde se mostró datos números y porcentuales.

Por consiguiente, el análisis pretendió dar a conocer el punto de vista de cada encuestado, los cuales estuvieron fundamentados científicamente donde se buscó definir y concretar los conceptos relacionados con el problema de estudio.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e interpretación de datos

Tras haber obtenido los datos respectivos mediante la aplicación del instrumento de investigación aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología para establecer la importancia de los objetos de aprendizaje utilizando Exelearning en el estudio de Genética y Embriología correspondiente al Anexo 1, se procedió a realizar el análisis e interpretación de los datos.

Pregunta 1: ¿Los objetos de aprendizaje o conocidos como recursos didácticos creados en la herramienta Exelearning facilita la comprensión de conceptos de las unidades de fundamentos de la genética y genética mendeliana?

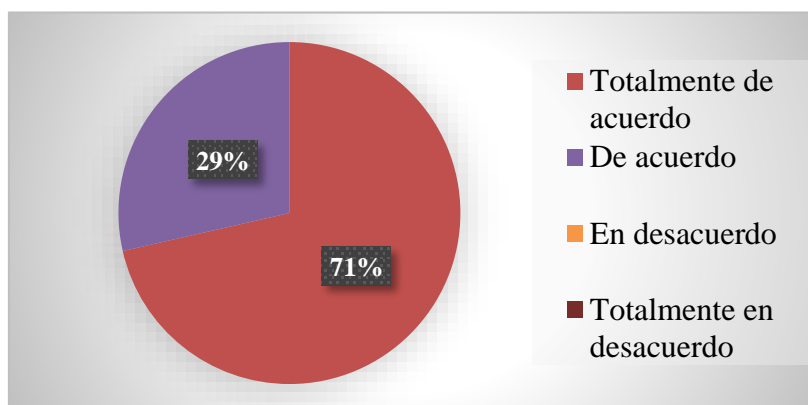
Tabla 4. *Comprensión de conceptos mediante los objetos de aprendizaje*

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	20	71%
De acuerdo	8	29%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 1. *Comprensión de conceptos mediante los objetos de aprendizaje*



Fuente: Datos de la tabla 4

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De la totalidad de los encuestados el 71% están totalmente de acuerdo que los objetos de aprendizaje o conocidos como recursos didácticos expuestos en Exelearning facilita la comprensión de conceptos de las unidades de fundamentos de la genética y genética mendeliana, en cambio el 29% está de acuerdo con dicha afirmación.

Interpretación:

La totalidad de los encuestados están de acuerdo que los objetos de aprendizaje realizados en Exelearning ayudan a que la comprensión de conceptos sean menos complejos. Es por ello que, en los últimos tiempos el uso de tecnología para el enriquecimiento de la educación ha ido incrementando, la innovación educativa no se ha quedado atrás brindando varios cambios significativos para el estudiantado, empezando de que los llamados recursos didácticos ahora son considerados objetos de aprendizaje, éstos han servido para la comprensión tanto de conceptos básicos como conceptos de alto nivel. Como menciona (Martínez, 2023) en la Revista Científica CIENCIAEDUC “la implementación de objetos de aprendizaje (exelearning) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aumenta el interés de los alumnos por la materia al involucrarse estos más en las actividades al tener acceso a las TIC a través de material multimedia”.

Pregunta 2: ¿Las actividades interactivas (lista desordenada, videos interactivos) que se encuentran en los objetos de aprendizaje le permiten reforzar los conocimientos de Fundamentos de la genética y Genética mendeliana?

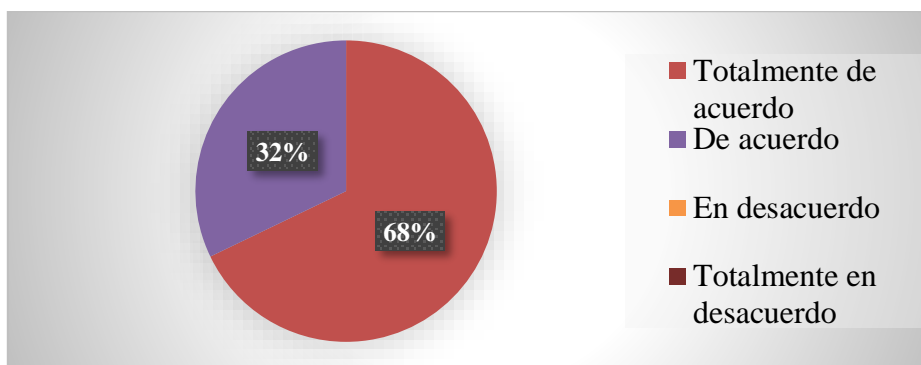
Tabla 5. *Actividades interactivas para reforzar los conocimientos*

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	68%
De acuerdo	9	32%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 2. *Actividades interactivas para reforzar los conocimientos*



Fuente: Datos de la tabla 5

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De todos los encuestados el 68% está totalmente de acuerdo que las actividades interactivas como la lista desordenada y los videos interactivos permiten reforzar los conocimientos de fundamentos de la genética y genética mendeliana y el 32 % están de acuerdo con lo mencionado.

Interpretación:

De acuerdo a los encuestados la totalidad de los mismos coinciden que las actividades interactivas como la lista desordenada y los videos interactivos brindan la oportunidad de reforzar los conocimientos acerca de las unidades de Genética y Embriología. Es por ello que, al enseñar una ciencia como es Genética y Embriología es necesario que los docentes vayan reforzando cada clase debido a la complejidad de la materia, puesto que, dentro de una temática existen varios aspectos importante de los que se debe conocer. Entonces las actividades interactivas incluidas en los objetos de aprendizaje ayudan a realizar un recuento de todo lo tratado en la clase. Como lo menciona Chancusig, et al. (2019) “las actividades didácticas son de gran importancia y de ayuda para los docentes ya que pueden servir como refuerzo de los conocimientos a los estudiantes. Constituyen la base para el desarrollo del proceso educativo. Sin estas actividades las clases serian monótonas y aburridas”.

Pregunta 3: ¿Las evaluaciones (Cuestionario SCORM) propuestas al final de los objetos de aprendizaje le ayudan a fortalecer el estudio de Genética y Embriología?

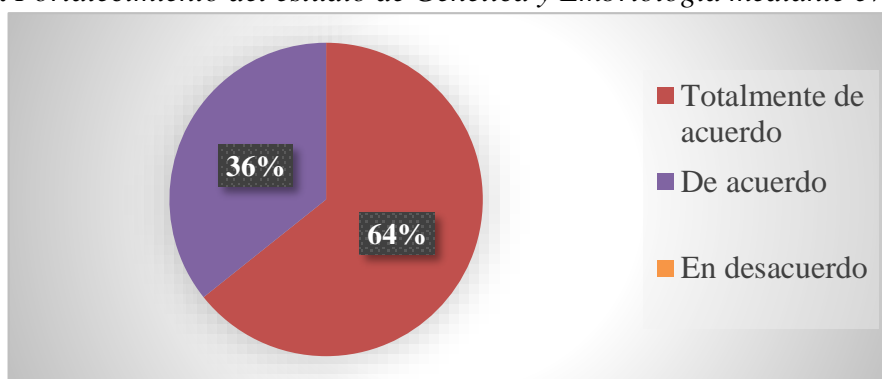
Tabla 6. Fortalecimiento del estudio de Genética y Embriología mediante evaluaciones

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	18	64%
De acuerdo	10	36%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 3. Fortalecimiento del estudio de Genética y Embriología mediante evaluaciones



Fuente: Datos de la tabla 6

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De acuerdo a la totalidad de los encuestados el 64% están totalmente de acuerdo que las evaluaciones mediante un cuestionario SCORM propuesto al final de cada objeto de aprendizaje ayudan a fortalecer el estudio de Genética y Embriología, mientras que el 36% está de acuerdo con lo mencionado.

Interpretación:

Según la totalidad de los encuestados afirman que las evaluaciones ubicadas al final de cada objeto de aprendizaje permite el fortalecimiento de los conocimientos de Genética y Embriología. Las evaluaciones permiten al docente conocer de cierta manera los conocimientos que tiene el estudiante, de forma que es necesario la incorporación de una evaluación al final del contenido dado. Al utilizar el cuestionario SCORM en la herramienta Exelearning, el docente tiene la ventaja por la capacidad de portabilidad de las preguntas de otras plataformas digitales. Por otro lado, (Sánchez & Martínez, 2020) menciona que la única manera de tener mayor claridad sobre el efecto de la educación y su impacto en los estudiantes es llevar a cabo una evaluación técnicamente adecuada, alineada con los currículos y los métodos de enseñanza, que suministre resultados interpretables y útiles para los diferentes actores del proceso educativo.

Pregunta 4: ¿Los videos QuExt presentados en los objetos de aprendizaje le facilitan la comprensión de las temáticas?

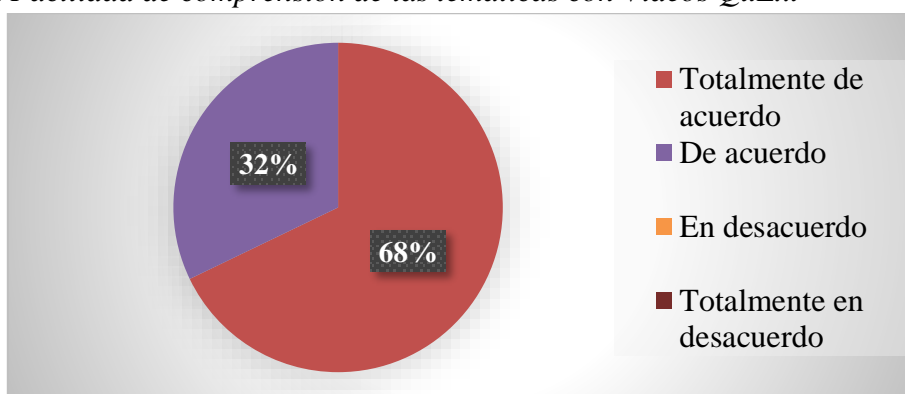
Tabla 7. *Facilidad de comprensión de las temáticas con Videos QuExt*

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	68%
De acuerdo	9	32%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 4. *Facilidad de comprensión de las temáticas con Videos QuExt*



Fuente: Datos de la tabla 7

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De acuerdo a la totalidad de los encuestados el 68% se encuentran totalmente de acuerdo que los videos QuExt presentados en los objetos de aprendizaje facilitan la comprensión de las temáticas desarrolladas en cambio en 32% está de acuerdo con la pregunta planteada.

Interpretación:

Todos los encuestados afirman que los videos QuExt presentados en los objetos de aprendizaje hacen que la comprensión de las temáticas desarrolladas disminuya su complejidad. Los videos educativos dentro de la herramienta Exelearning se denominan videos QuExt, los mismos que sirven para que el estudiante sea capaz de comprender el contenido teórico dado y también retroalimentar sus conocimientos, pues este tipo herramienta permite que el docente incorpore preguntas en medio del video de acuerdo a las necesidades de las temáticas. Como lo menciona (Jiménez, 2019) en su trabajo de investigación, “los videos educativos son recursos didácticos que favorecen la comprensión de los contenidos a los estudiantes y facilita el proceso de enseñanza al docente”. De modo que reafirma la gran utilidad de estos recursos audiovisuales dentro del aprendizaje de Genética y Embriología.

Pregunta 5: ¿La interfaz gráfica (imágenes, colores, comandos de texto, etc) de los objetos de aprendizaje fueron adecuadas y llamaron su atención a la hora de aprender el contenido de Genética y Embriología?

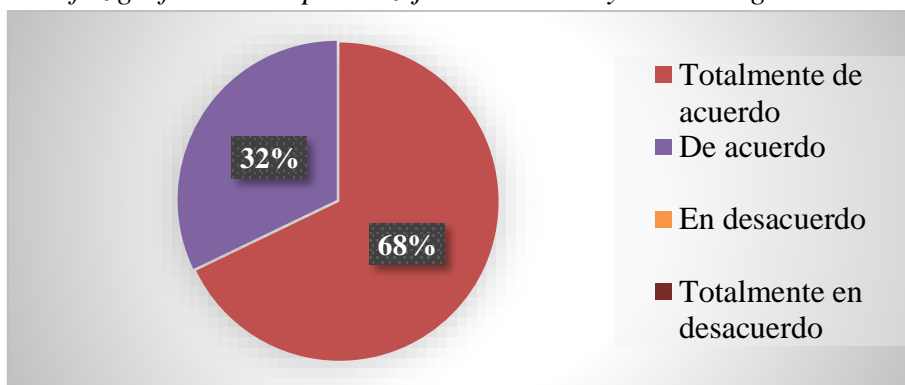
Tabla 8. *Interfaz gráfica en el aprendizaje de Genética y Embriología*

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	68%
De acuerdo	9	32%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 5. *Interfaz gráfica en el aprendizaje de Genética y Embriología*



Fuente: Datos de la tabla 8

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De todos los encuestados el 68% se encuentran totalmente de acuerdo que la interfaz gráfica ya sea las imágenes, colores, comando de texto de los objetos de aprendizaje fueron adecuados y llamaron la atención a la hora de aprender el contenido de Genética y Embriología, el 32% están de acuerdo con la pregunta planteada.

Interpretación:

De acuerdo a la encuesta, todos los estudiantes afirman que la interfaz gráfica de los objetos de aprendizaje fueron las adecuadas y lograron llamar la atención en el proceso de aprendizaje de Genética y Embriología. Es importante que los docentes a la hora de elaborar objetos de aprendizaje, tomen en cuenta que existe una gran cantidad de estudiantes con un tipo de aprendizaje visual, lo cual es necesario que la interfaz gráfica ya sean las imágenes, combinación de colores, tipología textual sean las adecuadas, para que logre despertar el interés en aprender. En la actualidad las herramientas digitales educativas brindan la oportunidad de poder demostrar la creatividad del docente o de la persona que elabore objetos de aprendizaje, puesto que en mucho de los casos como Exelearning permite añadir un sinnúmero de iconos, figuras, fotos etc para que sea interactivo. Así como lo menciona

(Cordero, 2018) en su investigación la estructuración de contenidos y la interfaz de un producto digital con fines educativos debe basarse en estrategias pedagógicas claras que partan de un sustento científico adecuado; es el diseño instruccional el que debe proveer dichas estrategias y metodologías para crear experiencias de instrucción que propicien un aprendizaje significativo, entendiendo que la tecnología por sí misma es un medio más que un fin.

Pregunta 6: ¿La organización de conceptos a través de infografías, mapas mentales, cuadros sinópticos y videos de la web contribuyen al aprendizaje de las unidades de Fundamentos de la genética y Genética mendeliana?

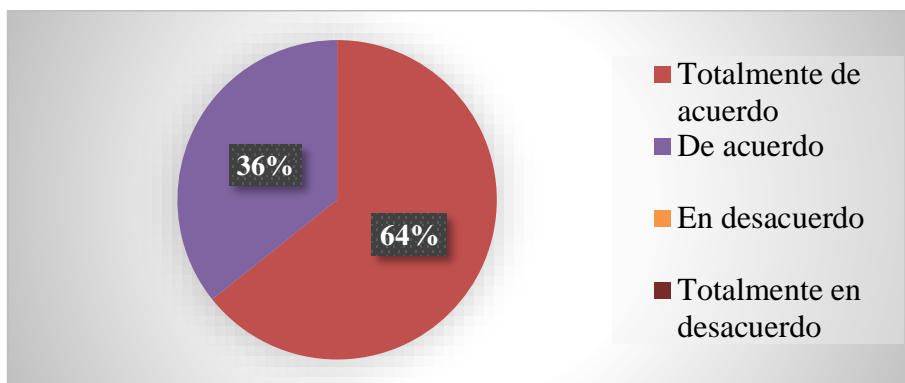
Tabla 9. Contribución al aprendizaje de las unidades a través de la organización de conceptos

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	18	64%
De acuerdo	10	36%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 6. Contribución al aprendizaje de las unidades a través de la organización de conceptos



Fuente: Datos de la tabla 9

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De acuerdo a la totalidad de los encuestados el 64% está totalmente de acuerdo que la organización de los conceptos a través de infografías, mapas mentales, cuadros sinópticos y videos de la web contribuyen al aprendizaje de las unidades de Fundamentos de la genética y Genética mendeliana. Mientras que el 36% está de acuerdo con lo mencionado.

Interpretación:

La mayor parte de los encuestados están totalmente de acuerdo que la organización de los conceptos mediante infografías, mapas mentales, cuadros sinópticos y videos de la web contribuyen en gran medida al estudio de las unidades temáticas fundamentos de la genética y genética mendeliana. Para la buena comprensión de las unidades de fundamentos de la genética y genética mendeliana resulta necesario el aporte que brindan las herramientas didácticas como son las infografías, mapas mentales, cuadros sinópticos y videos colgados en la web, ya que, permiten sintetizar lo más importante de los contenidos, así como también, desarrolla destrezas y habilidad de comprensión y creatividad en los estudiantes. Como lo

reafirma (Tomala, 2020) las infografías no solo son útiles para presentar una simple información, se pueden definir como herramientas de gran eficiencia para lograr aprendizaje significativo, porque de esta forma se puede presentar toda una diversidad de contenidos de una manera creativa, que será de mucha utilidad para que los docentes puedan preparar de una mejor manera las clases. Y (Alonso, 2022) menciona que los mapas mentales facilitan la comprensión y el estudio de los contenidos trabajados por el alumnado, aumentando la motivación, la participación y el estudio debido a que les simplifica el proceso de comprensión, memorización comprensiva y síntesis de la información, haciéndoles protagonistas de su propio proceso de aprendizaje.

Pregunta 7: Exelearning permite exportar los objetos de aprendizaje como un sitio web para ser alojado en distintas plataformas educativas virtuales. Usted como futuro docente ¿estaría dispuesto a incluirlos en sus clases?

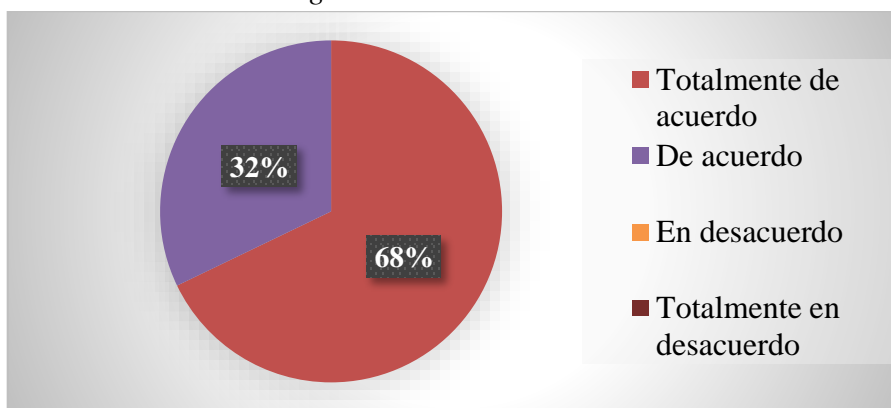
Tabla 10. *Inclusión de Exelearning en clases*

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	68%
De acuerdo	9	32%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 7. *Inclusión de Exelearning en clases*



Fuente: Datos de la tabla 10

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De la totalidad de los encuestados el 68% está totalmente de acuerdo que siendo futuros docentes estarían dispuestos a incluir Exelearning en sus clases, sabiendo que esta herramienta permite exportar los recursos didácticos como un sitio web para ser alojado en distintas plataformas educativas virtuales.

Interpretación:

De acuerdo a los encuestados, en la mayoría afirman que siendo futuros docentes incluirían la herramienta Exelearning en sus clases, teniendo en cuenta que ésta es capaz de exportar los objetos de aprendizaje en otras plataformas. Debido a los acontecimientos de los últimos años (Covid-19), la educación tuvo la necesidad de incorporar aún más la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de modo que resulto indispensable que tanto los docentes como los estudiantes sean capaces de utilizar las distintas plataformas educativas que existen en la web. Es por ello que las objetos de aprendizaje realizados en la herramienta Exelearning puede ser incluida en Moodle, Classroom y otras aulas virtuales, siendo de gran relevancia en el desarrollo de la clase virtual o presencial. Como lo menciona (Aguilar, 2021) el uso de pedagógico de las aulas o plataformas virtuales, a través de ella, se manejan la

exportación de otros recursos de aprendizaje, materiales de apoyo, espacios de trabajo colaborativo, recursos interactivos digitales, aplicaciones (tutoriales, mapas conceptuales), elementos de multimedia (gráfico, animación, audio y video), están jugando un papel importante en el proceso enseñanza-aprendizaje y mejorando la calidad de la educación de los estudiantes.

Pregunta 8: ¿Los simuladores virtuales presentados en el objeto de aprendizaje elaborados en Exelearning son útiles para retroalimentar el aprendizaje de Genética mendeliana?

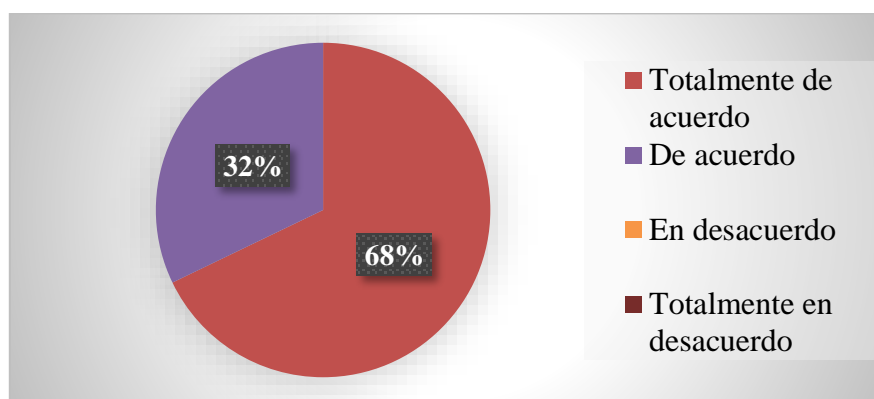
Tabla 11. *Simuladores virtuales como retroalimentación en el aprendizaje*

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	68%
De acuerdo	9	32%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 8. *Simuladores virtuales como retroalimentación en el aprendizaje*



Fuente: Datos de la tabla 11

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De la totalidad de los encuestados el 68% se encuentra totalmente de acuerdo que los simuladores virtuales presentados en el objeto de aprendizaje elaborados en Exelearning son útiles para retroalimentar el aprendizaje de Genética mendeliana mientras que el 32% se encuentran de acuerdo con lo mencionado.

Interpretación:

La mayor parte de los encuestados se encuentran totalmente de acuerdo que los simuladores virtuales presentados en los objetos de aprendizaje realizados en Exelearning son importantes a la hora de retroalimentar el aprendizaje de Genética mendeliana. Los simuladores virtuales son aquellas aplicaciones que sirven para orientar, facilitar y una forma de llevar la teoría a la práctica de manera digital, en el caso de Exelearning al presentar simuladores dentro del contenido de genética mendeliana resultó favorable ya que, el estudiante tiene un espacio en donde pueda reforzar sus conocimientos. Como lo afirma (Chamba, 2022) “los simuladores se convierten en herramientas de aprendizaje que ilustran los principios científicos, en la que los estudiantes pueden aprender y reforzar el conocimiento, y para los docentes se convierte en una herramienta de apoyo para sus clases”.

Pregunta 9: ¿La utilización de Exelearning para la creación de objetos de aprendizaje le resultó interactiva y fácil de manejar?

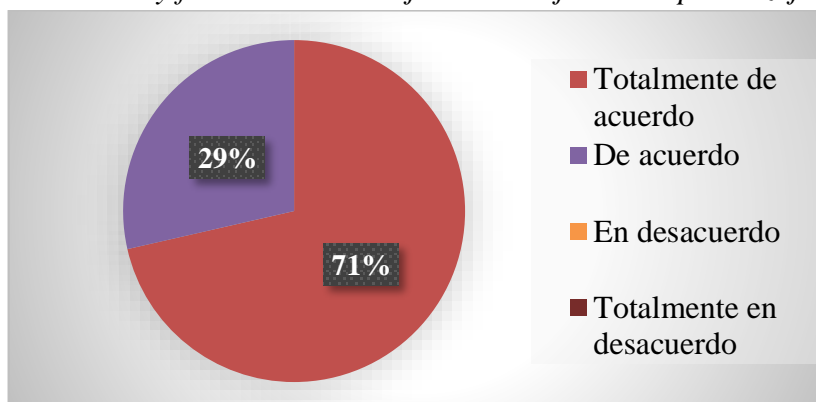
Tabla 12. *Interactividad y facilidad de manejo de los objetos de aprendizaje*

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	20	71%
De acuerdo	8	29%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 9. *Interactividad y facilidad de manejo de los objetos de aprendizaje*



Fuente: Datos de la tabla 12

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De los encuestados el 71% están totalmente de acuerdo que la utilización de Exelearning para la creación de objetos de aprendizaje resultó interactiva y fácil de manejar, mientras que el 29% mencionan que estar de acuerdo con lo mencionado.

Interpretación:

Según la gran parte de los encuestados coinciden que la utilización de Exelearning para la creación de objetos de aprendizaje resultó interactiva y fácil de manejar. La herramienta Exelearning se caracteriza por permitir la elaboración de contenido didáctico educativo de forma interactiva, ya que, contiene una gran variedad de actividades y espacios que ayudan a que el aprendizaje llegue de una manera significativa a los estudiantes. Los contenidos didácticos que tiene esta aplicación van desde una sopa de letras hasta la incorporación de simuladores virtuales, juegos y otras actividades interactivas. Para justificar lo mencionado López, et al. (2021) afirma que “ExeLearning es intuitivo y fácil de usar que ofrece capacidades profesionales para la creación de contenidos educativos web y que utiliza formatos estándares (IMS, SCORM) ampliamente utilizados en los Sistemas de Gestión de Aprendizaje”.

Pregunta 10: ¿Es importante que la herramienta Exelearning permita incorporar contenido de otras aplicaciones digitales como Canva, Padlet, uDocz y otras para el aprendizaje de Genética y Embriología?

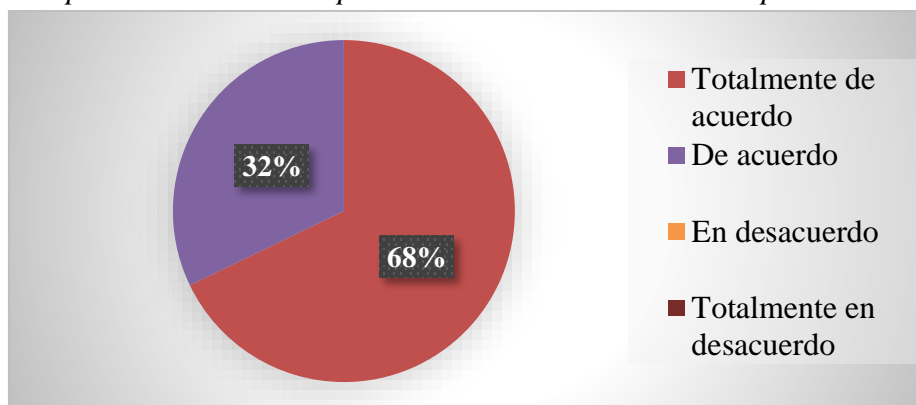
Tabla 13. *Importancia de la incorporación de contenido de otras aplicaciones digitales*

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	68%
De acuerdo	9	32%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	28	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Marianela Saltos

Figura 10. *Importancia de la incorporación de contenido de otras aplicaciones digitales*



Fuente: Datos de la tabla 13

Elaborado por: Marianela Saltos

Análisis:

De los encuestados el 68% están totalmente de acuerdo que es importante que la herramienta Exelearning permita incorporar contenido de otras aplicaciones digitales como Canva, Padlet, uDocz y otras para el aprendizaje de Genética y Embriología y el 32% mencionan que están de acuerdo.

Interpretación:

La mayoría de los encuestados están totalmente de acuerdo que es importante que la herramienta Exelearning permita incorporar contenido de otras aplicaciones digitales como Canva, Padlet, uDocz y otras para el aprendizaje de Genética y Embriología. El uso de otras herramientas digitales en la elaboración de objetos de aprendizaje en Exelearning resulta ser beneficioso e importante para el aprendizaje de Genética y Embriología, pues en Canva se puede elaborar infografías, mapa mentales, cuadros sinópticos y otros, Padlet se usa como una herramienta para realizar un trabajo colaborativo, en donde todos los estudiantes pueden compartir sus conocimientos e interactuar docente – alumno y por último uDocz permite utilizar sus estudios como fuente de investigación de las temáticas de Genética y

Embriología. Como lo menciona (Ochoa, 2020) las posibilidades que ofrece Canva son muy nutridas, ya que básicamente se pueden generar contenidos gráficos casi de cualquier tipo y de manera muy sencilla, ya que se ofrecen varias opciones de plantillas para ser utilizadas por los usuarios de la herramienta, así como también, Padlet que ofrecen a sus usuarios la opción de generar productos enriquecedores dentro de la educación.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se propuso objetos de aprendizaje como videos QuExt, sopas de letras, adivina, infografías, videos interactivos, simuladores, candado, lista desordenada, padlet, entre otros mediante la utilización de la herramienta Exelearning para el estudio de Genética y Embriología contribuye en gran medida a la enseñanza dentro de la educación superior, acercando a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología a conocimientos significativos, a la vez permite divulgar aspectos científicos en un entorno virtual de aprendizaje utilizando herramientas digitales educativas lo cual facilita la comprensión y asimilación de los mismos.
- Mediante información bibliográfica se fundamentó teóricamente la importancia de objetos de aprendizaje conocidos como recursos didácticos dentro del aprendizaje experimental, para lo cual se analizó conceptos necesarios para el desarrollo de la investigación, así como temáticas relacionadas al funcionamiento y uso de Exelearning como herramienta digital educativa. Donde se conoció que esta herramienta permite a los docentes elaborar sitios webs interactivos y de fácil manejo, motivando al estudiantado a aprender conocimientos nuevos.
- Las actividades interactivas, simuladores virtuales, juegos y otras aplicaciones incorporadas en el diseño de los objetos de aprendizaje utilizando Exelearning, alrededor del 68% de los encuestados están totalmente de acuerdo que son útiles para retroalimentar, organizar y comprender el estudio de las unidades de fundamentos de la genética y genética mendeliana. De igual forma, afirmaron que las evaluaciones (cuestionario SCORM) propuestas al final de cada objeto de aprendizaje ayudan a fortalecer el estudio de las temáticas.
- La socialización de los objetos de aprendizaje con el aplicativo Exelearning permitió que los estudiantes conozcan la importancia de implementar esta herramienta a la hora de adquirir conocimientos en la asignatura de Genética y Embriología, teniendo en cuenta la gran variedad de actividades que se puede aplicar de acuerdo a las necesidades académicas. Gracias a la versatilidad que brinda Exelearning, la mayor parte de los futuros docentes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología están dispuestos a incluir en sus clases.

5.2 Recomendaciones

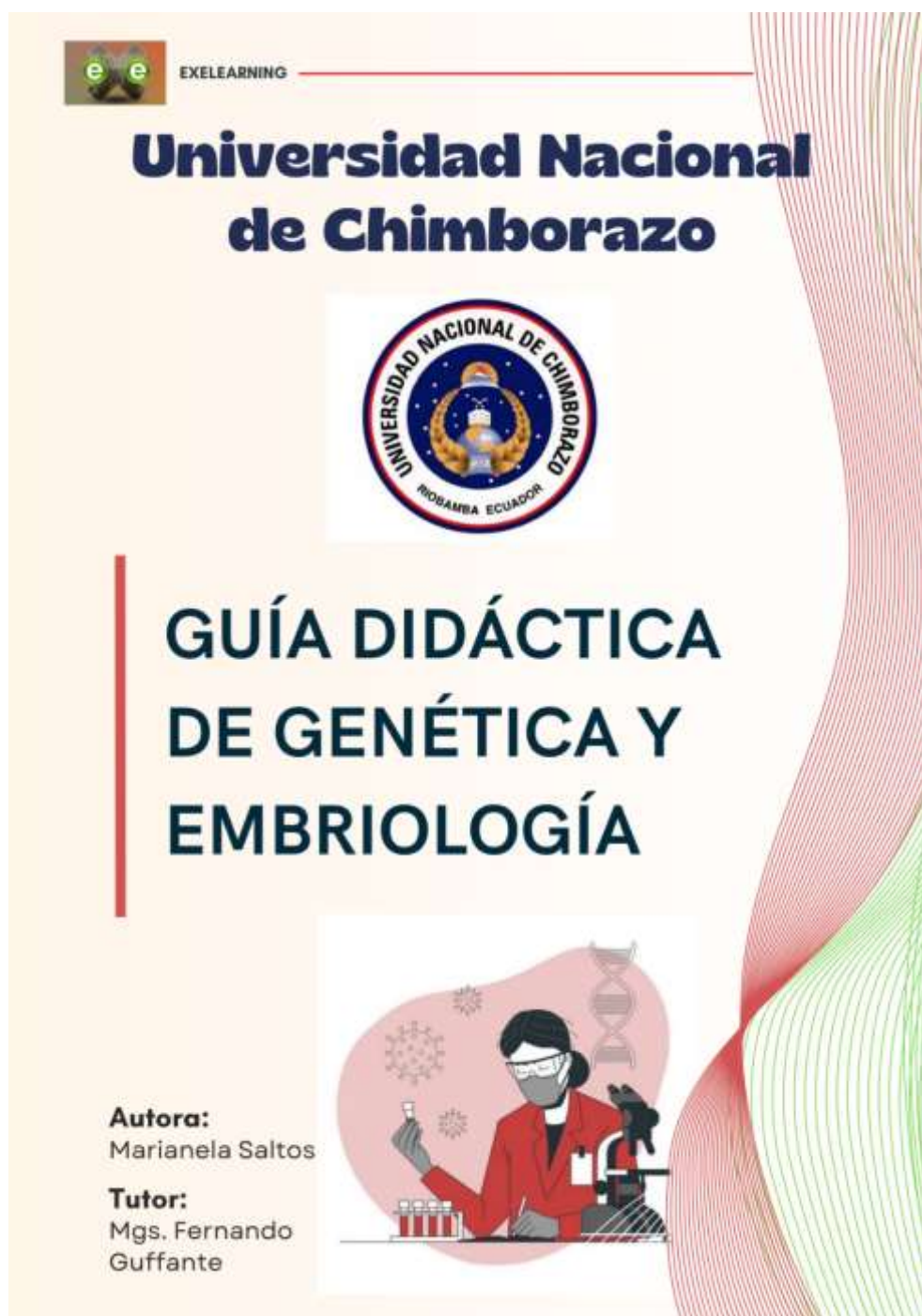
- Se recomienda la implementación de Exelearning como herramienta digital educativa para la realización de objetos de aprendizaje en la asignatura de Genética y Embriología con la finalidad de promover el uso adecuado de las TAC's dentro del aula de clase, lo cual facilita y motiva a los estudiantes a generar un aprendizaje significativo e interactivo.
- Al mismo tiempo es necesario seguir investigando la importancia de elaborar objetos de aprendizaje con la herramienta Exelearning en otras asignaturas que se encuentren dentro de la malla curricular de la carrera, con el fin de promover a los docentes y futuros docentes desarrollar una enseñanza disruptiva que muestre una visión amplificada de la aplicación de recursos digitales en el proceso de aprendizaje. De modo que, reafirmen la importancia de Exelearning en la educación superior.
- Se sugiere a los docentes y estudiantes implementar el uso de una guía didáctica o instructivo sobre el funcionamiento y utilidades de la herramienta Exelearning, esto ayudará en gran medida para aquellas personas que no conocen en lo absoluto sobre este tipo de herramientas digitales y que requieran utilizar actividades interactivas en sus clases.
- Se sugiere a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, realizar nuevos objetos de aprendizaje utilizando las actividades interactivas, juegos y contenido que ofrece Exelearning para fortalecer el aprendizaje y desarrollar nuevas habilidades digitales.

CAPÍTULO VI.

PROPUESTA

Link de la guía didáctica

https://www.canva.com/design/DAF6RbMQfik/XL4reHY_LBynNbxo0cFS-Q/edit?utm_content=DAF6RbMQfik&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton



ÍNDICE

Portada	1
Presentación	3
Introducción	4
Objetivos	5
• Objetivo general	
• Objetivos específicos	
Planificaciones generales	
Unidad 1	6
Unidad 2	7
¿Cómo usas Exelearning?	8
¿Cómo crear un Exelearning?	11
Instrumento de diseño de Exelearning	12
Metodología Addie	14
Unidad 1: Fundamentos de la Genética	15
• Análisis	15
• Diseño: Fundamentos de la genética, estructuras celulares ligadas con la función génica, cromosomas, alteraciones genéticas y hereditarias, y cariotipo humano.	16
• Desarrollo	17
• Implementación: Actividades interactivas	19
• Evaluación	25
Unidad 2: Genética Mendeliana	26
• Análisis	26
• Diseño: Herencia, variantes de la Genética Mendeliana, genética de grupos sanguíneos, ingeniería genética y biotecnología	27
• Desarrollo	28
• Implementación: Actividades interactivas	31
• Evaluación	38
Bibliografía	39



PRESENTACIÓN

La guía didáctica de Genética y Embriología se ha elaborado con la finalidad de presentar la propuesta de Objetos de Aprendizaje utilizando Exelearning como herramienta didáctica, la misma que permite crear y publicar sitios web donde se puede insertar contenidos educativos interactivos como imágenes, música, videos, iconos, juegos, entre otros. Exelearning brinda la oportunidad de facilitar e innovar la labor docente, ya que, fortalece, retroalimenta, evalúa y desarrolla destrezas y habilidades en el ámbito educativo.

Mediante la creación de esta guía se detallan las unidades de estudio I y II del sílabo de la asignatura de Genética y Embriología el periodo 2023 - 2S con los siguientes temas:

Unidad I: Fundamentos de la genética

Unidad II: Genética Mendeliana

“Desarrolla una pasión por aprender. Si lo haces, nunca dejarás de crecer”.

Anthony J. D'Angelo



INTRODUCCIÓN

Los objetos de aprendizaje son elaborados con el fin de proponer un espacio donde el docente sea capaz de reunir recursos digitales que este constituido de al menos tres componentes importantes como el contenido, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Al mismo tiempo, es una propuesta innovadora que pretende motivar a los estudiantes a una participación activa, desarrollo de habilidades y destrezas que permitan llegar a un aprendizaje significativo.

En este orden de ideas, en los sitios web creados en Exelearning se han desarrollado varios espacios de aprendizaje, uno de éstos con el estudio de Fundamentos de la Genética y el otro Genética Mendeliana. Cada uno de estos temas se encuentran organizadas de acuerdo a varios subtemas, en donde se ha colocado texto como fundamento teórico, videos, imágenes, actividades interactivas como lista desordenada, rellenar huecos, preguntas de verdadero y falso entre otros y juegos como adivina, candado, desafío, mapa, sopa de letras y otros. Incluyendo infografías, mapas mentales y cuadros conceptuales elaborados en la herramienta digital Canva.

Lo que ofrece exelearning dentro del proceso de aprendizaje de Genética y Embriología es la creación de contenido educativo asociado a la asignatura, donde se puede adjuntar texto explicativo como datos relevantes del tema, imágenes, video, audios, animaciones, sitios webs que aporten a la formación del alumno con conocimientos generales y específicos de genética con sus subtemas. Así mismo, se puede incorporar organizadores gráficos acorde al contexto temático. Al ser un sistema multiplataforma, se puede añadir y compartir contenido en cualquier otra plataforma digital, y se puede visualizar en computadoras de mesa, portátiles, tablets o el teléfono móvil ya que, esta creado con un diseño responsive o adaptable.

"No importa cuán despacio vayas mientras no te detengas"
- Confucio



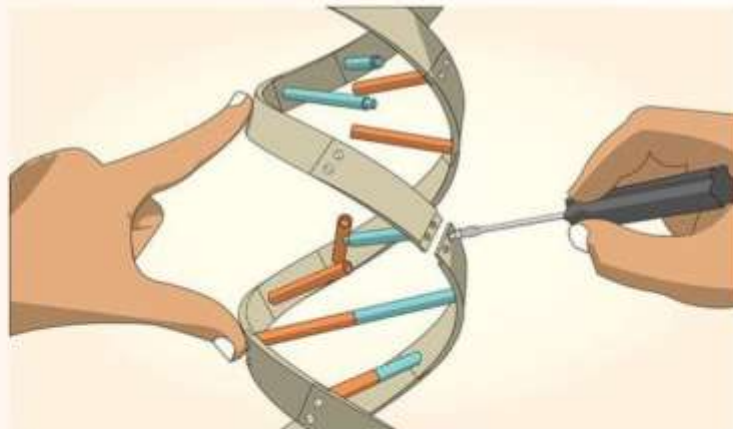
OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Aplicar una guía didáctica de los objetos de aprendizaje creados en Exelearning utilizando Canva para facilitar el estudio de Genética y Embriología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar el funcionamiento de Exelearning como herramienta que aporta a la creación de recursos didácticos.
- Detallar las actividades de los objetos de aprendizaje (texto, videos, imágenes, actividades y contenidos interactivos) para el estudio de Genética y Embriología.
- Proponer Exelearning como herramienta para la creación de recursos didácticos para fortalecer el aprendizaje de Genética y Embriología.



“Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción”.

5

-Paulo Freire



PLANIFICACIÓN GENERAL DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

SEMESTRE: SÉPTIMO

ASIGNATURA: GENÉTICA Y EMBRIOLOGÍA

UNIDAD I: FUNDAMENTOS DE LA GENÉTICA

Objetivo de la unidad	Analizar la importancia de la genética mediante fundamentos teóricos, videos, actividades, cuestionarios, organizadores gráficos para un mejor entendimiento del tema		
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer los fundamentos de la genética para comprender su incidencia en el organismo vivo. • Identificar los tipos de cromosomas para su diferenciación. • Diferenciar las alteraciones genéticas y hereditarias para su prevención. 		
CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<p>Estructura general del objeto de aprendizaje usando Exelearning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Contenido • Material Pedagógico • Actividades • Evaluación de fin de unidad <p>Temáticas a tratar dentro de esta unidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de la genética • Estructuras celulares ligadas con la función génica • Cromosomas • Alteraciones genéticas y hereditarias • Cariotipo Humano 	<p>Para la realización de las actividades se utilizó los recursos que viene incorporado en la herramienta Exelearning organizadas de acuerdo a las necesidades de la temática en este caso son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista desordenada • Sopa de letras • Adivina • Video QuExt • Identifica • Video interactivo 	<p>Exelearning (actividades interactivas)</p> <p>Canva (material pedagógico)</p> <p>Padlet</p>	<p>Exelearning al ser una herramienta completa, dentro de la evaluación se realizó un cuestionario SCORM compuesto por 5 preguntas de selección múltiple y de verdadero o falso para determinar los conocimientos de la materia.</p>



ÁREA: CIENCIAS NATURALES
ASIGNATURA: GENÉTICA Y EMBRIOLOGÍA
UNIDAD II: GÉNÉTICA MENDELIANA

SEMESTRE: SÉPTIMO

Objetivo de la unidad	Fundamentar el aporte de la Ingeniería Genética al ser humano mediante fundamentos teóricos, videos, actividades, cuestionarios, organizadores gráficos para un mejor entendimiento del tema.		
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los tipos de herencia para su identificación en la especie humana. • Ejemplificar las leyes de Mendel para comprender la transmisión de la herencia entre generaciones. • Definir la importancia de la ingeniería genética para comprender la conservación y mejoramiento de las especies. 		
CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<p>Estructura general del objeto de aprendizaje usando Exelearning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Contenido • Material Pedagógico • Actividades • Evaluación de fin de unidad <p>Temáticas a tratar dentro de esta unidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Herencia • Variantes de la Genética Mendeliana • Genética de grupos sanguíneos • Ingeniería Genética y Biotecnología 	<p>Para la realización de las actividades se utilizó los recursos que viene incorporado en la herramienta Exelearning organizadas de acuerdo a las necesidades de la temática en este caso son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rellenar huecos • Pregunta de verdadero - falso • Candado • Video QuExt • Sopa de letras 	<p>Exelearning (actividades interactivas)</p> <p>Canva (material pedagógico)</p> <p>UDocz</p> <p>Simuladores virtuales</p>	<p>Exelearning al ser una herramienta completa, dentro de la evaluación se realizó un cuestionario SCORM compuesto por 5 preguntas de selección múltiple y de verdadero o falso para determinar los conocimientos de la materia.</p>



¿CÓMO USAR EXELEARNING?

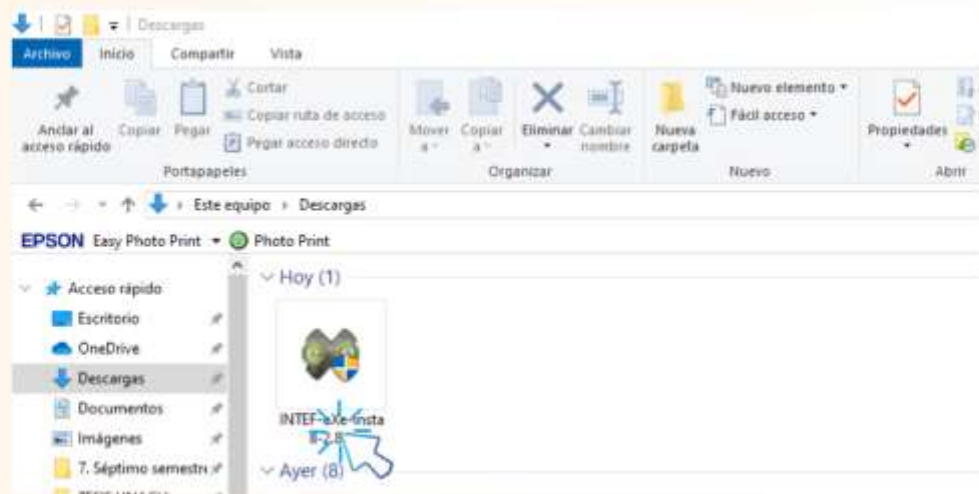
PROCESO PARA DESCARGAR E INSTALAR

1. Para descargar se debe ingresar al siguiente enlace:
<https://exelearning.net/descargas/>

2. De acuerdo al procesador de tu computador, presiona la versión que mejor te convenga.



3. Se debe buscar el archivo descargado, y hacer sobre clic para comenzar en proceso de instalación. Se abrirá una pestaña de advertencia de seguridad donde se debe precionar "Ejecutar".





4. Tras ejecutar el archivo .exe empezará la intalación en el ordenador. A continuación se abrirán varias pestañas donde se debe seguir los pasos que indica en las pantallas, como se muestra a continuación:

1 Welcome to eXeLearning 2.8.1 Setup

the EXtremely Easy to use eLearning authoring tool

www.exelearning.net

2 License Agreement

Please review the license terms before installing eXeLearning 2.8.1.

Press Page Down to see the rest of the agreement.

The program is free software: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with the program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA.

If you accept the terms of the agreement, click Agree to continue. You must accept the agreement to install eXeLearning 2.8.1.

3 Choose Install Location

Choose the folder in which to install eXeLearning 2.8.1.

Setup will install eXeLearning 2.8.1 in the following folder. To install in a different folder, click Browse and select another folder. Click Install to start the installation.

Destination Folder

C:\Program Files (x86)\eXeLearning

Space required: 210.7 MB
Space available: 2.6 GB

4 Installing

Please wait while eXeLearning 2.8.1 is being installed.

Extract: group-ib-gf... 100%

Show details

5 Completing eXeLearning 2.8.1 Setup

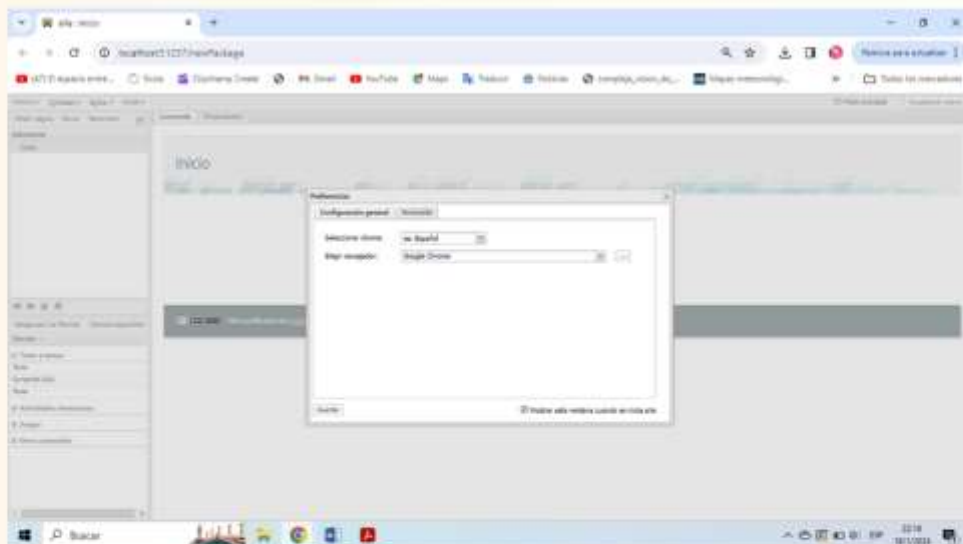
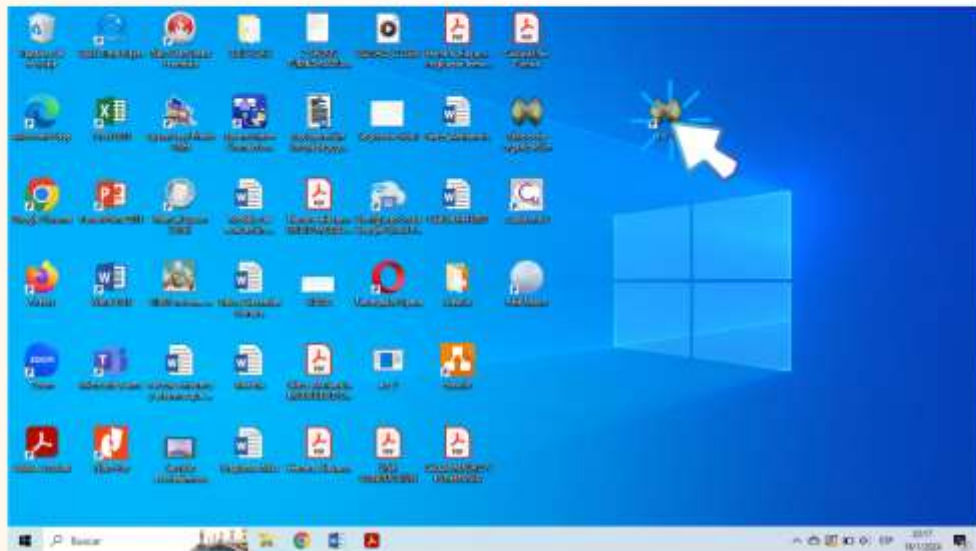
eXeLearning 2.8.1 has been installed on your computer.

Click Finish to close Setup.

www.exelearning.net



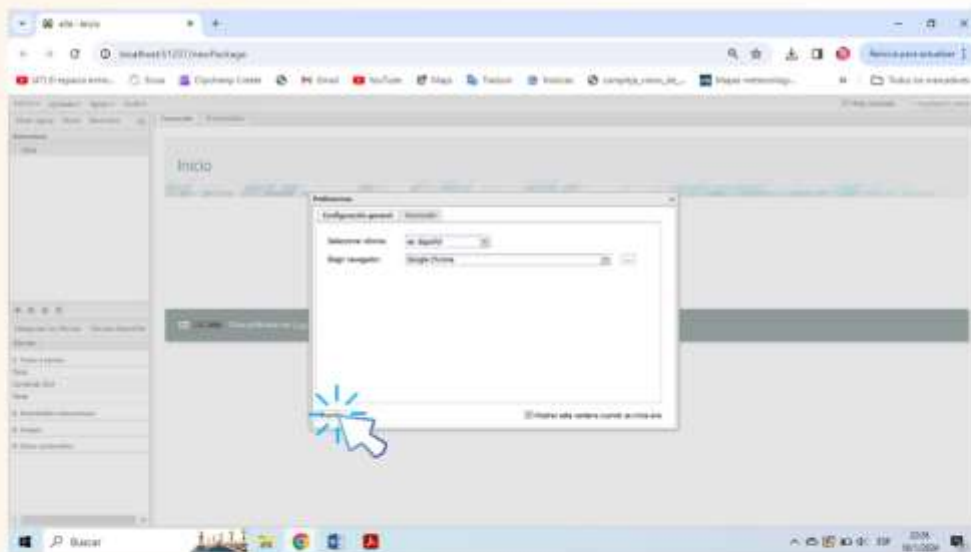
5. Dirigirse al escritorio del ordenador, donde se creó un icono directo de la herramienta, presionar doble clic sobre el icono para poder utilizarlo, se mostrará el entorno del trabajo principal.





¿CÓMO CREAR UN EXELEARNING?

Al abrir Exelearning inmediatamente se abrirá un cuadro donde debes seleccionar un idioma, elegir el navegador donde desees abrir la herramienta y guardar



La herramienta Exelearning presenta un amplio espacio para crear y editar contenidos de aprendizaje. Está dividida en diferentes partes como se muestra a continuación:





INSTRUMENTOS DE DISEÑO DE EXELEARNING

Exelearning es una herramienta que brinda una variedad de elementos o componentes para crear y organizar el contenido de acuerdo al tema. Por defento nos ofrece 18 tipos de actividades funcionales como se describe algunos de ellos a continuación:

TEXTO Y TAREAS

INSTRUMENTOS DE DISEÑO	DESCRIPCIÓN
Texto	Podemos incorporar texto y contenidos con formato. A través del árbol de contenidos se puede jerarquizar la información
Contenido DUA	Nos permite introducir un contenido siguiendo los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA)
Tarea	Es el medio por el cual el alumnado aprende, practica y demuestra la adquisición de las principales destrezas que perseguimos como objetivo de cada unidad, y por tanto son tremendamente importantes.

ACTIVIDADES INTERACTIVAS

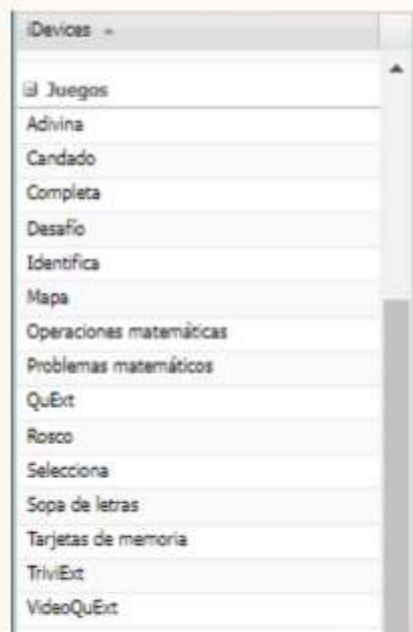
Son muy variadas y ofrecen múltiples posibilidades de interactuar con el material que estamos construyendo: para despertar el interés inicial, generar preguntas, repasar conceptos, entre otros. Casi todas estas actividades funcionan como actividades de autoevaluación.





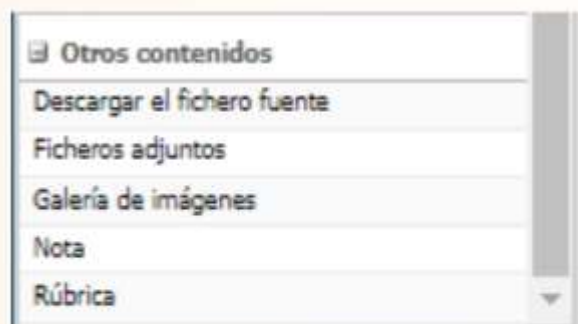
JUEGOS

Para encontrar los juegos solo tienes que desplegar la pestaña que esconde iDevices, donde encontrarás una variedad de juegos interactivos, los mismos que favorecer la motivación del alumno y el dinamismo del aprendizaje.



OTROS CONTENIDOS

En esta pestaña se encontrara actividades extras de iDevices que sirven para descargar el contenido original del trabajo, insertar una serie de imágenes, añadir notas importantes y la implementación de rúbricas de evaluación con un modelo predeterminado.





METODOLOGÍA ADDIE

el modelo instruccional Addie representa una guía para la construcción de materiales de enseñanza y cursos online.

Únicamente han de seguirse las cinco fases que lo conforman de manera escalonada y contar con una plataforma elearning competente para implementarlo.

El diseño instruccional es el proceso de ideación y creación de experiencias de aprendizaje. Una estrategia que se utiliza para elaborar programas que maximicen la eficiencia del profesor al transmitir conocimientos 'atractivos' a los alumnos.





UNIDAD I FUNDAMENTOS DE LA GENÉTICA



Mediante este código QR encontrarás el objeto de aprendizaje de esta unidad donde está estructurada en cinco temas principales, las mismas que se encuentran subdivididas en subtemas en donde se presentan varios espacios de aprendizaje como una parte teórica a modo de introducción, definiciones de términos relevantes, videoQuExt, sopas de letras, actividades con retroalimentación, videos, códigos QR, líneas de tiempo, tablas descriptivas y el uso de otras herramientas didácticas como Canva.

Cabe mencionar que el material didáctico, actividades y evaluación encontrarás variadas de acuerdo a las necesidades de las temáticas.

ANÁLISIS

En este apartado se encuentra un prólogo conciso sobre el tema, tabla de definiciones, preguntas con respuestas fundamentadas, un videoQuExt, una sopa de letras con su retroalimentación.

OBJETO DE APRENDIZAJE

GENÉTICA Y EMBRIOLOGÍA

- Fundamentos de la genética
 - Introducción a la genética
 - Importancia de la genética
 - La genética a través del tiempo
- Estructuras celulares ligadas con la función génica
- Cromosomas
- Adestraciones genéticas y hereditarias
- Carácter Humano

Introducción a la genética

La genética es una disciplina que permite descubrir los secretos del mundo vivo, desde los organismos más simples hasta los complejos seres humanos.

En esta introducción que veremos los bases conceptuales necesarias para comprender los demás temas tratados. La historia de la genética llevó a través de los descubrimientos y experimentos pioneros que sentaron las bases de esta ciencia. La genética clásica muestra una comprensión profunda de los patrones de herencia de los rasgos genéticos, mientras que la genética de poblaciones nos guiará a través de la diversidad genética y los procesos evolutivos que dan forma a los espacios a lo largo del tiempo.

En el mismo se describirá las distintas aplicaciones dentro de la genética heredaria según el origen al que corresponden.

UNIM La genética como herencia y cómo funciona la genética heredaria (Dominio público)

Definiciones



DISEÑO

Aquí se encuentra los temas y subtemas que se desarrollará en el sitio web, con un clic se desplegará la información

OBJETO DE APRENDIZAJE Menu

- GENÉTICA Y EMBRIOLOGÍA
 - Fundamentos de la genética
 - Estructuras celulares ligadas con la función génica
 - Cromosomas
 - Alteraciones genéticas y hereditarias
 - Cariotipo Humano
 - EVALUACIÓN

GENÉTICA Y EMBRIOLOGÍA

Planificación General de la Unidad

Para el desarrollo de este objeto de aprendizaje es necesario presentar una planificación en la cual se muestre los objetivos, contenido, actividades, recursos y evaluación de esta temática como se indica a continuación:

EXELEARNING

PLANIFICACIÓN GENERAL DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

ÁREA: CIENCIAS NATURALES **SEMESTRE:** SÉPTIMO
ASIGNATURA: GENÉTICA Y EMBRIOLOGÍA
UNIDAD: FUNDAMENTOS DE LA GENÉTICA

OBJETO DE APRENDIZAJE Menu

- GENÉTICA Y EMBRIOLOGÍA
 - Fundamentos de la genética
 - Introducción a la genética
 - Importancia de la genética
 - La genética a través del tiempo
 - Estructuras celulares ligadas con la función génica
 - Cromosomas
 - Alteraciones genéticas y hereditarias
 - Cariotipo Humano
 - EVALUACIÓN

Fundamentos de la genética

Ver en YouTube



- Tabla de características

Fases de la meiosis

La meiosis es un proceso complejo que involucra dos fases diferenciadas: meiosis I y meiosis II. Cada una de ellas está compuesta por diversas etapas: profase, metafase, anafase y telofase. Como se detalla en la siguiente tabla:

FASE	CARACTERÍSTICAS
Meiosis I	Se da la primera división celular de la diploide ($2n$), conocida como reductiva, pues resulta en células con la mitad de la carga genética (n). La meiosis I se distingue de la meiosis II (y de la mitosis) porque su profase es muy larga y en su transcurso los cromosomas homólogos (idénticos porque provienen uno de cada progenitor) se aparean y recombinan para intercambiar material genético.
Profase I	Se divide en varios pasos. En el primer paso el ADN se prepara condensándose en cromosomas y tornándose visible. Luego, los cromosomas homólogos se juntan de a pares formando un complejo en el que intercambian material genético. Este proceso es conocido como recombinación génica. Por último, los cromosomas se separan, aunque en algunos puntos permanecen unidos: son los puntos donde ha tenido lugar la recombinación génica.
Metafase	Los cromosomas bivalentes (compuestos por dos cromátidas cada uno, por lo que también se le llama tétrada) se disponen en el plano ecuatorial de la célula y se unen a

- Infografías realizadas en Canva

Ejemplos de anomalías cromosómicas numéricas

ANOMALÍAS CROMOSÓMICAS NUMÉRICAS

SÍNDROME DE DOWN (TRISOMIA 21)

ALTERACIÓN GENÉTICA QUE SE PRODUCE POR LA PRESENCIA DE UN CROMOSOMA EXTRA. TIENE DOS CROMOSOMAS EN EL PAR 21 EN LUGAR DE LOS DOS QUE EXISTEN HABITUALMENTE.

SÍNDROME DE PATAU (TRISOMIA 13)

TRASTORNO GENÉTICO EN EL CUAL UNA PERSONA TIENE 3 COPIAS DE MATERIAL GENÉTICO EN LOS CROMOSOMAS EN LUGAR DE LAS 2 COPIAS NORMALES. EL MATERIAL EXTRA PUEDE ESTAR ADHERIDO A OTRO CROMOSOMA (TRANSLOCACIÓN).



- Tabla de características

Fases de la meiosis

La meiosis es un proceso complejo que involucra dos fases diferenciadas: meiosis I y meiosis II. Cada una de ellas está compuesta por diversas etapas: profase, metafase, anafase y telofase. Como se detalla en la siguiente tabla:

FASE	CARACTERÍSTICAS
Meiosis I	Se da la primera división celular de la diploide ($2n$), conocida como reductiva, pues resulta en células con la mitad de la carga genética (n). La meiosis I se distingue de la meiosis II (y de la mitosis) porque su profase es muy larga y en su transcurso los cromosomas homólogos (idénticos porque provienen uno de cada progenitor) se aparean y recombinan para intercambiar material genético.
Profase I	Se divide en varios pasos. En el primer paso el ADN se prepara condensándose en cromosomas y tornándose visible. Luego, los cromosomas homólogos se juntan de a pares formando un complejo en el que intercambian material genético. Este proceso es conocido como recombinación génica. Por último, los cromosomas se separan, aunque en algunos puntos permanecen unidos: son los puntos donde ha tenido lugar la recombinación génica.
Metafase	Los cromosomas bivalentes (compuestos por dos cromátidas cada uno, por lo que también se le llama tétrada) se disponen en el plano ecuatorial de la célula y se unen a

- Infografías realizadas en Canva

Ejemplos de anomalías cromosómicas numéricas

ANOMALÍAS CROMOSÓMICAS NUMÉRICAS

SÍNDROME DE DOWN (TRISOMÍA 21)
ALTERACIÓN GENÉTICA QUE SE PRODUCE POR LA PRESENCIA DE UN CROMOSOMA EXTRA, TIENEN EN SU LUGAR DE LOS DOS QUE EXISTEN HABITUALMENTE.

SÍNDROME DE PATAU (TRISOMÍA 13)
TRANSLOCACIÓN GENÉTICA EN LA CUAL UNA PERSONA TIENE 3 COPIAS DE MATERIAL GENÉTICO DEL CROMOSOMA 13 EN LUGAR DE LAS 2 COPIAS NORMALES. EL MATERIAL EXTRA PUEDE ESTAR ADHERIDO A OTRO CROMOSOMA (TRANSLOCACIÓN).

SÍNDROME DE EDWARDS (TRISOMÍA 18)
ALTERACIÓN GENÉTICA QUE SE PRODUCE POR LA PRESENCIA DE UN CROMOSOMA EXTRA, TIENEN EN SU LUGAR DE LOS DOS QUE EXISTEN HABITUALMENTE.



IMPLEMENTACIÓN

Video QuExt

Para realizar el **Video QuExt** debes hacer clic en "Pulse aquí para jugar"

Veamos si lo entendiste!!

Elija la respuesta correcta

2 ✓ 0 ✗ 0 0 0

09:59

Pulse aquí para jugar

The screenshot shows a game interface with a question about chromosomes. The question is partially obscured by a video player. The interface includes a score counter showing 2 correct answers and 0 incorrect answers, and a timer set at 09:59. A button labeled 'Pulse aquí para jugar' is visible at the bottom.

Empezará a reproducirse el video, en medio de este aparecerán varias preguntas con varias opciones de respuesta, de acuerdo a lo visto debes responder.

Debes tener en cuenta que tendrás 15 segundos para responder.

Veamos si lo entendiste!!

Elija la respuesta correcta

2 ✓ 0 ✗ 0 0 0

09:27

¿Qué es la genética? [ADN]GENÉTICA aplicac...

¿Cuántos cromosomas tiene el ser humano?

23 pares de cromosomas

21 pares de cromosomas

Solo tiene 19 pares de cromosomas

The screenshot shows a video player with a question about genetics. The video title is '¿Qué es la genética? [ADN]GENÉTICA aplicac...'. The question is '¿Cuántos cromosomas tiene el ser humano?'. There are three answer options: '23 pares de cromosomas', '21 pares de cromosomas', and 'Solo tiene 19 pares de cromosomas'. The interface also shows a score counter and a timer.



Sopa de letras

Para esta **sopa de letras** debes leer con atención las pistas que te doy y la retroalimentación de ahí salen las palabras.

¿Qué es una enfermedad genética?

Responde las palabras buscando en la sopa con el teclado de abajo.

EXEARNING

El juego se ha completado.

I	F	Y	C	U	I	R	W	D	V	C	A	T	F	R	W	E	S	N
N	H	S	U	F	T	M	M	T	B	E	S	V	T	C	I	O	E	R
P	K	P	S	Y	B	D	U	S	P	L	M	I	O	D	S	U	Y	M
O	F	A	J	V	I	O	C	T	A	M	U	H	O	F	T	K	G	J
O	J	T	O	N	L	J	R	E	L	L	I	N	T	B	T	H	S	
O	R	R	A	Q	V	Y	O	C	T	I	F	T	O	S	W			
N	M	Y	R	H	L	S	N	L	I	I	E	D	I	E	H	O		
N	A	U	D	D	H	O	R	S	B	F	O	N	I	U	S	H	I	
R	E	K	O	D	D	N	S	C	R	A	F	N	A	N	O	F	J	
S	E	R	I	M	S	T	E	L	H	F	C	I	H	O	C	J	E	C
A	T	E	C	C	I	O	N											
S	L	K	G	C	D	F	I	S	U	V	O	D	R	H	R	E	O	T
P	R	M	S	F	M	S	C	I	V	H	R	J	R	E	S	K	N	
U	I	K	P	J	O	R	A	S	P	U	I	N	O	S	R	Y	V	
W	L	O	J	T	R	I	S	O	M	I	A	N	T	M	Y	D	R	
V	E	P	H	I	T	F	E	I	W	L	O	S	T	E	V	E	W	
I	M	W	H	D	I	R	S	Q	S	O	D	F	E	K	O	P	F	
S	E	C	P	L	R	R	S	A	Y	H	O	S	W	L	E	Y	N	W
N	E	P	R	Y	E	S	G	R	U	B	S	V	L	J	O	J	V	

1. Aléxico
2. Aléxico en un solo gen
3. Aléxico en varios genes
4. Aléxico patológico
5. Mutación
6. Cualquier nombre de una parte del organismo

Finalizar

Una enfermedad genética es una alteración patológica causada por una alteración en los genes heredada, o bien, adquirida durante la vida.

Cada vez que encuentren una palabra se ira sumando tu puntaje

Al hacer clic en "Finalizar" te mostrará de otro color las palabras que no encontraste y tu puntaje final.

¿Qué es una enfermedad genética?

Responde las palabras buscando en la sopa con el teclado de abajo.

EXEARNING

El juego se ha completado.

I	F	Y	C	U	I	R	W	D	V	C	A	T	F	R	W	E	S	N
N	H	S	U	F	T	M	M	T	B	E	S	V	T	C	I	O	E	R
P	K	P	S	Y	B	D	U	S	P	L	M	I	O	D	S	U	Y	M
O	F	A	J	V	I	O	C	T	A	M	U	H	O	F	T	K	G	J
O	J	T	O	N	L	J	R	E	L	L	I	N	T	B	T	H	S	
O	R	R	A	Q	V	Y	O	C	T	I	F	T	O	S	W			
N	M	Y	R	H	L	S	N	L	I	I	E	D	I	E	H	O		
N	A	U	D	D	H	O	R	S	B	F	O	N	I	U	S	H	I	
R	E	K	O	D	D	N	S	C	R	A	F	N	A	N	O	F	J	
S	E	R	I	M	S	T	E	L	H	F	C	I	H	O	C	J	E	C
A	T	E	C	C	I	O	N											
S	L	K	G	C	D	F	I	S	U	V	O	D	R	H	R	E	O	T
P	R	M	S	F	M	S	C	I	V	H	R	J	R	E	S	K	N	
U	I	K	P	J	O	R	A	S	P	U	I	N	O	S	R	Y	V	
W	L	O	J	T	R	I	S	O	M	I	A	N	T	M	Y	D	R	
V	E	P	H	I	T	F	E	I	W	L	O	S	T	E	V	E	W	
I	M	W	H	D	I	R	S	Q	S	O	D	F	E	K	O	P	F	
S	E	C	P	L	R	R	S	A	Y	H	O	S	W	L	E	Y	N	W
N	E	P	R	Y	E	S	G	R	U	B	S	V	L	J	O	J	V	

1. Aléxico
2. Aléxico en un solo gen
3. Aléxico en varios genes
4. Aléxico patológico
5. Mutación
6. Cualquier nombre de una parte del organismo

Finalizar

Una enfermedad genética es una alteración patológica causada por una alteración en los genes heredada, o bien, adquirida durante la vida.

¿Qué es una enfermedad genética?

Responde las palabras buscando en la sopa con el teclado de abajo.

EXEARNING

El juego se ha completado.

I	F	Y	C	U	I	R	W	D	V	C	A	T	F	R	W	E	S	N
N	H	S	U	F	T	M	M	T	B	E	S	V	T	C	I	O	E	R
P	K	P	S	Y	B	D	U	S	P	L	M	I	O	D	S	U	Y	M
O	F	A	J	V	I	O	C	T	A	M	U	H	O	F	T	K	G	J
O	J	T	O	N	L	J	R	E	L	L	I	N	T	B	T	H	S	
O	R	R	A	Q	V	Y	O	C	T	I	F	T	O	S	W			
N	M	Y	R	H	L	S	N	L	I	I	E	D	I	E	H	O		
N	A	U	D	D	H	O	R	S	B	F	O	N	I	U	S	H	I	
R	E	K	O	D	D	N	S	C	R	A	F	N	A	N	O	F	J	
S	E	R	I	M	S	T	E	L	H	F	C	I	H	O	C	J	E	C
A	T	E	C	C	I	O	N											
S	L	K	G	C	D	F	I	S	U	V	O	D	R	H	R	E	O	T
P	R	M	S	F	M	S	C	I	V	H	R	J	R	E	S	K	N	
U	I	K	P	J	O	R	A	S	P	U	I	N	O	S	R	Y	V	
W	L	O	J	T	R	I	S	O	M	I	A	N	T	M	Y	D	R	
V	E	P	H	I	T	F	E	I	W	L	O	S	T	E	V	E	W	
I	M	W	H	D	I	R	S	Q	S	O	D	F	E	K	O	P	F	
S	E	C	P	L	R	R	S	A	Y	H	O	S	W	L	E	Y	N	W
N	E	P	R	Y	E	S	G	R	U	B	S	V	L	J	O	J	V	

1. Aléxico
2. Aléxico en un solo gen
3. Aléxico en varios genes
4. Aléxico patológico
5. Mutación
6. Cualquier nombre de una parte del organismo

Finalizar

Una enfermedad genética es una alteración patológica causada por una alteración en los genes heredada, o bien, adquirida durante la vida.



Identifica

Identifica, usando pistas descubrir la respuesta oculta a cada pregunta



Tienes 4 pistas para poder identificar que palabra esta oculta, te indicará cuantas pistas haz tomado.

Tienes 3 vidas u oportunidades para equivocarte

Cuando encuentres las palabras ocultas te mostrará tu puntaje y tus aciertos





Lista desordenada

Para la **lista desordenada**, en este caso se debe ordenar según corresponda



¿Cuál es el orden correcto?

Según lo estudiado, ordene correctamente las fases de la mitosis.

Telofase	▼
Anafase	▲ ▼
Metafase	▲ ▼
Profase	▲

Comprobar

El orden correcto de las fases de la mitosis es la **profase** (la envoltura nuclear se rompe y se comienza a formar el huso mitótico), **metafase** (los cromosomas se alinean en la placa ecuatorial de la célula), **anafase** (los cromosomas duplicados se separan y se dirigen a polos opuestos de la célula), **telofase** (los cromosomas se despolarizan y se forman nuevas envolturas nucleares).

Al hacer clic en "comprobar" se desplegará las respuestas correctas. Además tienes la retroalimentación para comprender el orden correcto.



¿Cuál es el orden correcto?

Según lo estudiado, ordene correctamente las fases de la mitosis.

Profase
Anafase
Metafase
Telofase

No es correcto... Respuesta correcta:

- Profase
- Metafase
- Anafase
- Telofase

El orden correcto de las fases de la mitosis es la **profase** (la envoltura nuclear se rompe y se comienza a formar el huso mitótico), **metafase** (los cromosomas se alinean en la placa ecuatorial de la célula), **anafase** (los cromosomas duplicados se separan y se dirigen a polos opuestos de la célula), **telofase** (los cromosomas se despolarizan y se forman nuevas envolturas nucleares).



Adivina

Para empezar la actividad **Adivina**, debes hacer clic en "Pulsa aquí para jugar"

Tienes que rellenar 3 palabras de acuerdo a la definición e imagen expuesta.

Si no respondes en 15 segundos aparecerá la respuesta correcta pero no lograrás ganar puntos

Al terminar la actividad te saldrá tu puntaje, tus aciertos y errores



Padlet

Para empezar la actividad de **Padlet**, debes hacer clic en el siguiente link:
<https://padlet.com/marielaesthefi/malformaciones-gen-ticas-6sf7vkpy627jo9rk>

Debes tener en cuenta el tiempo de duración de la actividad y el número de estudiantes.

Padlet: Malformaciones genéticas

Hora de entrega: 55:00
Agrupamiento: 1

Debes ingresar a este link y realizar lo solicitado:
<https://padlet.com/marielaesthefi/malformaciones-gen-ticas-6sf7vkpy627jo9rk>

Malformaciones genéticas

Malformaciones

Piel

Características

Para empezar la actividad de **Tarea en casa**, debes abrir este link y realizar lo indicado: <https://simbiosiss.colectivocrecet.com/wp-content/uploads/sites/22/2022/03/recortables-cromosomas-1.pdf>

Debes tener en cuenta el tiempo de duración de la actividad y el número de estudiantes.

Tarea en casa

Hora de entrega: 00:00
Agrupamiento: 2

Para esta actividad debes seguir los siguientes pasos:

- 1- Ingresar al siguiente link: <https://simbiosiss.colectivocrecet.com/wp-content/uploads/sites/22/2022/03/recortables-cromosomas-1.pdf>
- 2- Descarga e imprime los dos juegos de cromosomas.
- 3- Recorta cada cromosoma y encuentra pares homólogos (pares iguales) según el número, tamaño y recorta que tendrán un par de cromosomas sexuales.
- 4- Determina si los cariotipos corresponden a un hombre o mujer.
- 5- Pégale en una hoja blanca.

Recortables

Juego cromosomas humano I



EVALUACIÓN DE FIN DE UNIDAD

Para la evaluación se puede utilizar el Cuestionario SCORM que brinda la herramienta de Exelearning la misma que está compuesta por 5 preguntas de selección única, verdadero - falso y llenar espacios vacíos. Esto permitirá determinar los conocimientos adquiridos durante la exposición del objeto de aprendizaje.

Cuando respondes las preguntas, debes hacer clic en “Enviar respuestas” y te aparecerá el porcentaje obtenido.

25



UNIDAD II GENÉTICA MENDELIANA



Mediante este código QR encontrarás el objeto de aprendizaje de esta unidad donde está estructurada en cinco temas principales, las mismas que se encuentran subdivididas en subtemas en donde se presentan varios espacios de aprendizaje como una parte teórica a modo de introducción, definiciones de términos relevantes, videoQuExt, sopas de letras, actividades con retroalimentación, videos, códigos QR, líneas de tiempo, tablas descriptivas y el uso de otras herramientas didácticas como Canva.

Cabe mencionar que el material didáctico, actividades y evaluación encontrarás variadas de acuerdo a las necesidades de las temáticas.

ANÁLISIS

En este apartado se encuentra un prólogo conciso sobre el tema a tratar acompañado de una imagen introductoria.

GENÉTICA MENDELIANA

Herencia

Introducción a la genética Mendeliana

Leyes de la herencia mendeliana

Vocabulario de la Genética Mendeliana

Genética de grupos sanguíneos

Ingeniería Genética y Biotecnología

EVALUACIÓN

Introducción a la genética Mendeliana

Se llama herencia genética al proceso donde de padres a hijos transmiten su información genética. Por tal motivo los miembros de una familia comparten rasgos o características similares.

Toda esta información que se transmite es lo que se conoce como material genético y contiene información sobre el color del pelo, los ojos, la altura, las capacidades físicas, la predisposición a ciertas enfermedades e incluso nuestro carácter. Todo está en el ADN.



DISEÑO

Aquí se encuentra los temas y subtemas que se desarrollará en el sitio web, con un clic se desplegará la información

GENÉTICA MENDELIANA

- Herencia
- Variantes de la Genética Mendeliana
- Genética de grupos sanguíneos
- Ingeniería Genética y Biotecnología
- EVALUACIÓN

GENÉTICA MENDELIANA

Planificación General de la Unidad

Para el desarrollo de este objeto de aprendizaje es necesario presentar una planificación en la cual se muestre los objetivos, contenidos, actividades, recursos y evaluación de esta temática como se indica a continuación:

EXEARNING

ÁREA: CIENCIAS NATURALES
ASIGNATURA: GENÉTICA Y EVOLUCIÓN
UNIDAD: II- GENÉTICA MENDELIANA

SEMESTRE: SÉPTIMO

Objetivo de la unidad	Fundamentar el aporte de la Ingeniería Genética al ser humano mediante fundamentos teóricos, videos, actividades, cuestionarios, organizadores gráficos para un mejor entendimiento del tema.		
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Explicar los tipos de herencia para su identificación en la especie humana. Identificar las leyes de Mendel para comprender la transmisión de la herencia entre generaciones. Definir la importancia de la Ingeniería genética para comprender la selección e mejoramiento de las especies. 		
CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN

GENÉTICA MENDELIANA

- Herencia
- Variantes de la Genética Mendeliana
 - Herencia intermedia
 - Herencia dominante
 - Herencia codominante
 - Alèles múltiples
 - Herencia letal
- Genética de grupos sanguíneos
- Ingeniería Genética y Biotecnología
- EVALUACIÓN

Variantes de la Genética Mendeliana

CURIOSIDADES SOBRE GENÉTICA

¿SABÍAS QUÉ TENEMOS...?

23 pares de cromosomas, de los cuales uno de cada par procede de cada progenitor.

LOS RASGOS FÍSICOS = + +

GENES DOMINANTES VS. RECESIVOS



DESARROLLO

En esta unidad encontrarás material didáctico interesante entre ellas están terminología, código QR, mapas conceptuales, videos, resumen, mapas mentales, cuadro de diferencias. Ésto servirá para un mejor aprendizaje.

Terminología importante donde encontrarás términos con sus definiciones. Para desplegar el contenido oculto deberás hacer clic en el signo +.

Terminología importante

- Genes
- Alelos
- Gen
- Herencia Mendeliana
- Genotipo
- Fenotipo
- Homocigoto
- Heterocigoto

Terminología importante

- Genes
- Alelos
- Gen
- Herencia Mendeliana
- Genotipo
- Fenotipo
- Homocigoto
- Heterocigoto

Al escanear este código QR te llevará a una página informativa que te contará la historia de las Leyes de Mendel.

Historia de las Leyes de Mendel

Las leyes de la herencia fueron derivadas de las investigaciones sobre hibridación entre plantas realizadas por Gregor Mendel, un monje agustino austriaco, en el siglo XIX.



En este código QR te llevará a un espacio informativo, que te va a contar la historia de las leyes de la herencia.

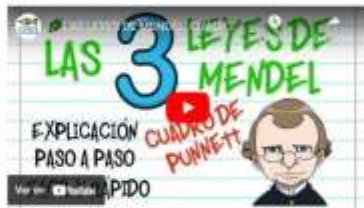


Los mapas mentales estarán hechos de acuerdo a la necesidad del contenido teórico, ayudan a sintetizar la información.

El mapa mental te muestra un resumen sintetizado en un cuadro.



Los videos son relevantes para un buen aprendizaje, si quieres distraerte y aprender a la misma vez, mira los videos.

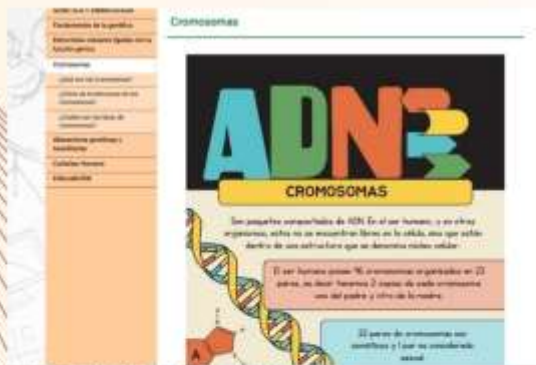


Este cuadro te indica las diferencias entre dos términos

¿Qué tipo de sangre no son compatibles para tener hijos?

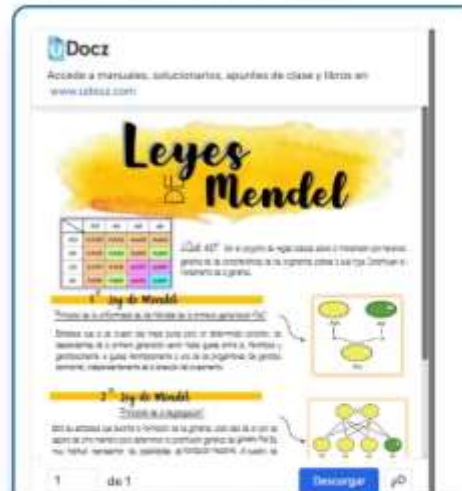
Compatibilidad	Incompatibilidad
Los parentales que tienen un tipo de sangre pueden formar progenies heterocigotas que tienen que el sistema hereditario recesivo como una o más de los otros tipos de sangre.	El caso clásico de grupo sanguíneo de la madre que O y el del que está embarazada es A o B. Se produce un fenómeno de hemólisis del recién nacido. Los glóbulos rojos del recién nacido se destruyen rápidamente y se produce una anemia.
Los tipos de sangre deben ser compatibles para evitar una reacción por la incompatibilidad ABO.	El problema clásico principal es el desarrollo de una Eritrocitosis significativa que se manifiesta en forma de ictericia, anemia por hemólisis, ya que la hemoglobina que liberada por los glóbulos rojos destruidos se convierte en bilirrubina.
Compatibilidad	
Los parentales con tipo de sangre B, incompatible con el tipo de sangre B o A.	El problema con el tipo de sangre B, incompatible con el tipo de sangre B o A.

Infografías, te servirán para entender el contenido que se va a tratar.



En este caso te coloque un documento de UDocz para que la teoría se entienda de mejor manera.

RESUMEN DE LAS LEYES DE MENDEL





IMPLEMENTACIÓN

Rellenar huecos

Para la actividad **Rellenar huecos**, debes leer el párrafo donde deberás ir llenando los espacios vacíos.

Recuerda que debes leer el contenido teórico expuesto anterior a la actividad.



Rellenar huecos

Lee el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

Un es una célula reproductora masculina o que contiene la mitad de la información de un organismo. En los humanos los gametos son los y el óvulo. En la reproducción sexual, la célula espermática se combina con el óvulo para formar la primera célula del nuevo organismo en un proceso llamado .

Enviar

Cuando llenes los espacios vacíos haz clic en "Enviar" para revisar tus errores y aciertos y tu puntaje



Rellenar huecos

Lee el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

Un **gameto** es una célula reproductora masculina o **hembra** que contiene la mitad de la información **genética** de un organismo. En los humanos los gametos son los **espermatozoides** y el óvulo. En la reproducción sexual, la célula espermática se combina con el óvulo para formar la primera célula del nuevo organismo en un proceso llamado **fecundación**.

Reiniciar

Mostrar las respuestas

Su puntuación es 4/5.

Si precionar "Mostrar las respuestas" te aparecerá las palabras correctas



Rellenar huecos

Lee el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

Un **gameto** es una célula reproductora masculina o **hembra** que contiene la mitad de la información **genética** de un organismo. En los humanos los gametos son los **espermatozoides** y el óvulo. En la reproducción sexual, la célula espermática se combina con el óvulo para formar la primera célula del nuevo organismo en un proceso llamado **fecundación**.

Reiniciar

Mostrar las respuestas

Su puntuación es 4/5.



Pregunta de verdadero - falso

Para la actividad **Pregunta de verdadero - falso** debes leer el enunciado y contestar si es verdadero y falso según corresponda.



Pregunta Verdadero-Falso

Lea el enunciado y mencione si es verdadero o falso.

El principio de uniformidad establece que durante la formación de los gametos, cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto final.

Verdadero Falso

CC BY-NC-SA Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir Igual 4.0

Cuando presiones la respuesta, inmediatamente se mostrará si esta es correcta o no, así mismo te indicará su retroalimentación.



Pregunta Verdadero-Falso

Lea el enunciado y mencione si es verdadero o falso.

El principio de uniformidad establece que durante la formación de los gametos, cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto final.

Verdadero Falso

Correcto

El principio de la segregación establece que durante la formación de los gametos, cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto final.



Video QuExt

Para realizar el **Video QuExt** debes hacer clic en "Pulse aquí para jugar"



Empezará a reproducirse el video, en medio de este aparecerán varias preguntas con varias opciones de respuesta, de acuerdo a lo visto debes responder. Debes tener en cuenta que tendrás 15 segundos para responder.





Candado

Candado, deberás leer el enunciado y escribir la respuesta correcta (código de acceso) para que el candado se pueda abrir.

Candado

07:21 

Solo tiene el antígeno B en los glóbulos rojos (y el anticuerpo A en el plasma). Es un tipo de sangre raro en nuestro país.

Código de acceso: 

Debes tener en cuenta que tienes 3 intentos o perderás el juego

Candado

03:43 

Solo tiene el antígeno B en los glóbulos rojos (y el anticuerpo A en el plasma). Es un tipo de sangre raro en nuestro país.

¡Lo sentimos! El código de acceso no es correcto.

Código de acceso: 

Si aciertas se abrirá la actividad y tendrás la retroalimentación

Candado

03:32 

El grupo B solo tiene el antígeno B en los glóbulos rojos (y el anticuerpo A en el plasma). Es un tipo de sangre raro en nuestro país.

[Instrucciones](#)[Retroalimentación](#)



Sopa de letras

Para esta **sopa de letras** debes leer con atención las pistas que te doy y la retroalimentación de ahí salen las palabras.

Sopa de letras

¡Hallar las palabras ocultas!

3/0/0/0

El juego ya ha comenzado.

J	J	A	M	I	V	A	K	U	T	N	G
R	W	C	E	M	W	E	D	I	R	D	L
R	I	N	D	U	S	T	R	I	A	L	C
O	G	L	I	F	W	U	A	E	N	C	I
R	D	I	C	L	A	F	G	M	S	S	Y
L	U	G	A	A	T	U	K	N	G	J	S
O	H	D	J	D	T	F	B	M	E	T	B
J	O	P	R	E	L	B	O	R	N	J	C
B	F	D	S	G	G	N	Y	C	I	S	M
S	D	K	Y	I	P	P	G	B	C	Y	O
Y	T	H	F	P	E	J	S	N	O	C	T
U	A	T	J	C	B	J	D	Y	S	H	O

1.- Es un tipo de ingeniería que sirve para mejorar la salud del ser humano.
2.- Es un tipo de ingeniería que se involucra en las grandes industrias.
3.- Término que se refiere a las manipulaciones genéticas ya sea en animales o plantas.

Finalizar

Cada vez que encuentren una palabra se ira sumando tu puntaje

Al hacer clic en "Finalizar" te mostrará de otro color las palabras que no encontraste y tu puntaje final.

Sopa de letras

¡Hallar las palabras ocultas!

3/1/0/0

¡Perfecto! 333 puntos.

M	L	J	P	N	O	M	B	H	L	V	
T	S	R	Y	B	R	M	R	O	C	K	G
U	D	A	J	C	U	A	E	P	A	H	J
K	A	N	D	H	T	U	B	U	I	S	J
R	Y	S	P	L	O	B	V	O	Y	Y	
O	H	G	W	T	S	S	B	E	R	T	C
S	O	E	V	P	G	M	K	D	H	R	V
I	N	D	U	S	T	R	I	A	L	C	A
W	O	I	L	E	H	W	O	C	F	B	D
L	R	C	O	K	K	C	H	A	B	A	H
I	D	O	K	O	I	O	V	T	K	V	O
G	L	S	U	J	N	M	J	P	B	F	M

1.- Es un tipo de ingeniería que sirve para mejorar la salud del ser humano.
2.- Es un tipo de ingeniería que se involucra en las grandes industrias.
3.- Término que se refiere a las manipulaciones genéticas ya sea en animales o plantas.

Finalizar

Sopa de letras

¡Hallar las palabras ocultas!

3/1/0/0

¡Has completado el juego! Tu puntuación es 667.

M	L	J	P	N	O	M	B	H	L	V	
T	S	R	Y	B	R	M	R	O	C	K	G
U	D	A	J	C	U	A	E	P	A	H	J
K	A	N	D	H	T	U	B	U	I	S	J
R	Y	S	P	L	O	B	V	O	Y	Y	
O	H	G	W	T	S	S	B	E	R	T	C
S	O	E	V	P	G	M	K	D	H	R	V
I	N	D	U	S	T	R	I	A	L	C	A
W	O	I	L	E	H	W	O	C	F	B	D
L	R	C	O	K	K	C	H	A	B	A	H
I	D	O	K	O	I	O	V	T	K	V	O
G	L	S	U	J	N	M	J	P	B	F	M

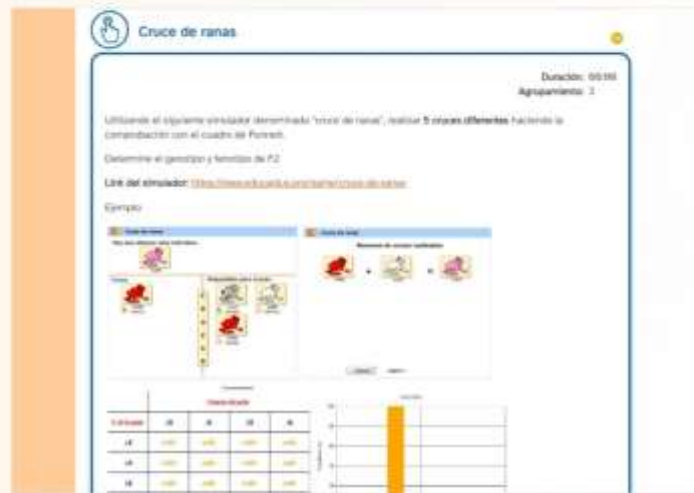
1.- Es un tipo de ingeniería que sirve para mejorar la salud del ser humano.
2.- Es un tipo de ingeniería que se involucra en las grandes industrias.
3.- Término que se refiere a las manipulaciones genéticas ya sea en animales o plantas.

Finalizar

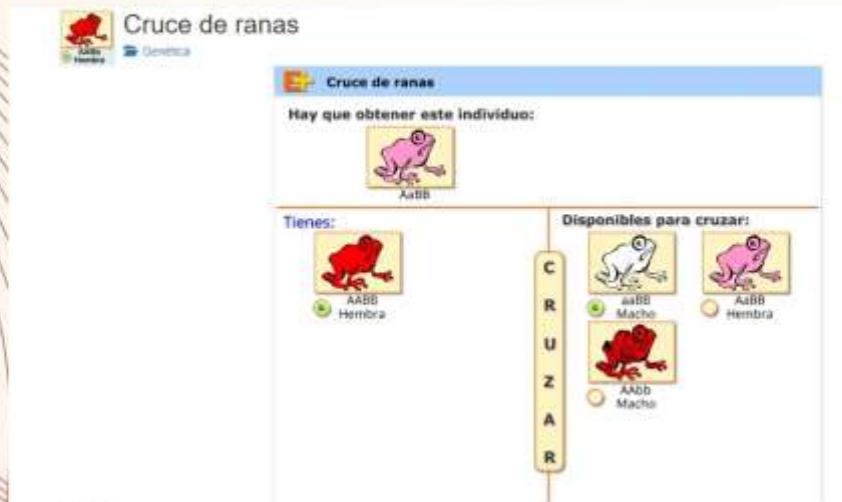


Simulador “Cruce de ranas”

Para el *simulador “Cruce de ranas”* debes hacer clic en este link: <https://www.educaplus.org/game/cruce-de-ranas> . Luego deberás realizar lo que te pida la actividad.



Cuando entres al simulador “Cruce de ranas” deberás obtener el individuo que te indica partir de la hembra o macho como lo ves a la izquierda. Con ayuda del cuadro de Punnett deberás encontrar el/la indico/a para el cruce.



36



EVALUACIÓN DE FIN DE UNIDAD

Para la evaluación se puede utilizar el Cuestionario SCORM que brinda la herramienta de Exelearning la misma que está compuesta por 5 preguntas de selección única, verdadero - falso y llenar espacios vacíos. Esto permitirá determinar los conocimientos adquiridos durante la exposición del objeto de aprendizaje.

GENÉTICA MENDELIANA

- Herencia
- Variantes de la Genética Mendeliana
- Genética de grupos sanguíneos
- Ingeniería Genética y Biotecnología

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN

Cuestionario SCORM

Podemos de gen letal cuando el gen no produce la muerte, pero tiene efectos negativos en el individuo, disminuyendo su capacidad para sobrevivir y reproducirse.

Verdadero

Falso

A cruzar una vaca marrón (R) con un toro blanco (B), se obtienen descendientes con manchas marrones y blancas, ¿Qué porcentaje de estos se obtienen?

50%

100%

75%

25%

Tipo de herencia donde los dos alelos se manifiestan simultáneamente y presentan caracteres de ambos progenitores.

Herencia intermedia

Herencia dominante

Herencia codominante

ENVIAR RESPUESTAS

Su puntuación es 40%

Cuando respondes las preguntas, debes hacer clic en "Enviar respuestas" y te aparecerá el porcentaje obtenido.

¿Cuáles son las leyes de la herencia mendeliana?

Uniformidad, Segregación y Transmisión independiente

Uniformidad, Transcripción y Transmisión independiente

Uniformidad, Segregación y Transcripción

Conjunto de tecnologías que aplican la potencialidad de las células y organismos animales, mediante su modificación selectiva y programada, a la obtención de productos, bienes y servicios.

Biotecnología médica

Biotecnología animal

Biotecnología vegetal

ENVIAR RESPUESTAS

Su puntuación es 40%



BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, M. (2020). Genética. Obtenido de <https://www.gynemedic.mx/genetica/>
- Brandón, I. (2020). Tipos de herencia. Obtenido de https://biologia-geologia.com/BG4/334_tipos_de_herencia.html
- Castaño, L. (2017). Conceptos de genética en las enfermedades hereditarias. Genotecas. Obtenido de <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/47-4-23.pdf>
- Copelli, S. (2016). Genética. Obtenido de <https://www.fundacionazara.org.ar/img/libros/genetica.pdf>
- Creek, J. (2019). Prueba de cariotipo. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-cariotipo/#:~:text=La%20prueba%20de%20cariotipo%20es,Los%20cromosomas%20contienen%20sus%20genes.>
- Díaz, C. (2018). Introducción a la Genética. Obtenido de https://espanol.libretexts.org/Biologia/Biolog%C3%ADa_introdutoria_y_general/Libro%3A_Principios_de_Biolog%C3%ADa/02%3A_Gen%C3%A9tica/19%3A_Gen%C3%A9tica_-_Color_de_Abrigo_para_Perros/19.01%3A_Introducci%C3%B3n_a_la_Gen%C3%A9tica
- Editorial Etecé. (2023). Cromosomas. Obtenido de <https://humanidades.com/cromosomas/>
- Khan Academy. (2018). Múltiples alelos, dominancia incompleta y codominancia. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/biology/classical-genetics/variations-on-mendelian-genetics/a/multiple-alleles-incomplete-dominance-and-codominance>
- Komblihtt, A. (2017). Genoma humano . Obtenido de <https://salud.gob.ar/dels/printpdf/127>
- Martínez, M. (2021). El ciclo celular. Obtenido de <https://genotipia.com/el-ciclo-celular/>
- Maureen, E. (2022). Grupos sanguíneos. Obtenido de <https://kidshealth.org/es/teens/blood-types.html>
- National Human Genome Research Institute. (2024). Genotipo. Obtenido de <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Genotipo>
- NIH. (2018). ANOMALÍAS CROMOSOMÁTICAS. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK132208/#:~:text=Las%20anomal%C3%ADas%20num%C3%A9ricas%20Henen%20un,a%20otro%20o%20est%C3%A1%20invertida.>
- NIH. (2019). Herencia dominante ligada al cromosoma X. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-genetica/def/herencia-dominante-ligada-al-cromosoma-x>
- NIH. (2019). Herencia recesiva ligada al cromosoma X. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-genetica/def/herencia-recesiva-ligada-al-cromosoma-x>
- NIH. (2024). Gen. Obtenido de <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Gen>
- Pacheco, J. (2022). Genética. Obtenido de <https://concepto.de/genetica-2/>
- Pérez, L. (2017). Unidad I: Genética Clásica. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/aula/archivos/repositorio/250/282/html/genetica/contenidos/curso01/curso01_12.htm
- Sánchez, S. (2021). Las 8 ramas de la Genética (y sus características). Obtenido de <https://psicologiymente.com/cultura/ramas-genetica>
- The Kids Experts. (2022). ENFERMEDADES GENÉTICAS. Obtenido de <https://www.childrensmn.org/educationmaterials/childrensmn/article/16992/enfermedades-geneticas/>
- Tolosa, A. (2021). CROMOSOMAS: Qué son los cromosomas y por qué son importantes. Obtenido de <https://genotipia.com/cromosomas/>

BIBLIOGRAFÍA

Aburto, P. (2018). *Reflexiones sobre la Metodología de Aprender Haciendo, una guía para los profesores y un acercamiento a los escenarios de aprendizajes*. Obtenido de <https://www.unan.edu.ni/index.php/articulos-entrevistas-reportajes/reflexiones-sobre-la-metodologia-de-aprender-haciendo.odp>

Aguilar, L. (2021). *Uso pedagógico de las aulas virtuales como herramienta de apoyo en la enseñanza aprendizaje en la Unidad educativa Quince de Octubre de la ciudad de Jipijapa*. Obtenido de <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2332/1/USO%20PEDAG%20%93GICO%20DE%20AULAS%20VIRTUALES%20EN%20LA%20ENSE%20%91ANZA-APRENDIZAJE.pdf>

Alonso, A. (2022). *Los mapas mentales como estrategia de aprendizaje en educación primaria*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/58677/TFG-L3429.pdf?sequence=1>

Alvarez, C., & Flores, E. (2023). *Genially como herramienta digital para el proceso de enseñanza de Genética en la asignatura de Biología*. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/3267/1/Genially%20como%20herramienta%20digital%20para%20el%20proceso%20de%20ense%20%91anza%20de%20Gen%20%91tica%20en%20la%20asignatura%20de%20Biolog%20%91Da.pdf.pdf>

Álvarez, J. (2022). *¿Qué son las (tecnologías) TIC, TAC y TEP en la educación?* Obtenido de <https://www.fundaciontelefonica.com/noticias/que-son-las-tecnologias-tic-tac-y-tep-en-la-educacion/>

Bohórquez, J., Quintero, G., & Ruedas, D. (2023). *Implementación de una secuencia didáctica para el fortalecimiento de las competencias en genética básica a través de un recurso educativo digital Exelearning con los estudiantes del grado noveno de la institución educativa La Palma del municipio de Morale*. Obtenido de https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/17079/TGF_Julio%20Bohórquez_Giovanny%20Quintero_Daniel%20Ruedas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chamba, L. (2022). *Simuladores virtuales como recurso didáctico, para el aprendizaje significativo de química inorgánica*. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/06261e7a-5844-493b-8ca6-b515809cf52b/content>

Chancusig, J., Flores, G., Venegas, G., Cadena, J., Guaypatin, O., & Izurieta, E. (2019). *Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las Tic's en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6119349.pdf>

Cordero, F. (2018). *Diseño de interfaces gráficas para recursos didácticos digitales*. Obtenido de https://revistas.uazuay.edu.ec/flip/daya/05/daya_05_01.pdf

Gianella, A. (2019). *La relación de la epistemología en la ciencia*. Obtenido de https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.1309/pr.1309.pdf

Henao, J., Salazar, K., Trespacios, M., Galvis, M., & Sánchez, M. (2020). *La Educación y Ciudadanía en la Era del Blended Learning*. Obtenido de <https://lacasadelmaestro.co/la-educacion-y-ciudadania-en-la-era-del-blended-learning/>

Jiménez, T. (2019). *Los videos educativos como recurso didáctico para la enseñanza del idioma inglés*. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6988/1/T2994-MIE-Jimenez-Los%20videos.pdf>

Llamuca, J. (2021). *El desarrollo de las competencias digitales para la formación profesional de los estudiantes de séptimo semestre en la asignatura de Genética y Embriología*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7585/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2021-000010.pdf>

López, M., & Novoa, A. (2021). *Influencia de la herramienta ExeLearning en el Desarrollo de la Comprensión Lectora del inglés*. Obtenido de https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/13564/TGF_Marly%20Lopez_Ada%20Novoa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, M. (2023). Uso de Exelearning como Objeto de Aprendizaje. *Revista Científica CIENCIAEDUC*, 11. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/480/4804310010/4804310010.pdf>

Ochoa, J. (2020). *Herramientas digitales para el docente*. Obtenido de <https://www.infotecarios.com/herramientas-digitales-para-el-docente-parte-iii/>

Ortiz, L. (2021). *MITOSIS Y MEIOSIS*. Obtenido de <https://preparatoriaabiertapuebla.com.mx/wp-content/uploads/2021/12/MITOSIS-Y-MEIOSIS.pdf>

Sadler, T. (2016). Breve historia de la embriología. En T. Sadler, *Embriología médica* (pág. 12). Philadelphia.

Sánchez, M., & Martínez, A. (2020). *Evaluación del y para el aprendizaje*. Obtenido de https://cuaieed.unam.mx/descargas/investigacion/Evaluacion_del_y_para_el_aprendizaje.pdf

Toledo, A. (2020). *TEMA VIII. DIVISIÓN CELULAR: MITOSIS Y MEIOSIS*. Obtenido de <https://iesalfonsox.es/old/wp-content/uploads/2020/09/TEMA-8.-LA-DIVISI%C3%93N-CELULAR.-MITOSIS-Y-MEIOSIS.pdf>

Tomala, J. (2020). *LA INFOGRAFÍA COMO MEDIO DIDÁCTICO EN EL ÁMBITO EDUCATIVO* . Obtenido de

<https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/download/239/193/>

Villegas, P. (2023). *Unidad didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la genética mendeliana, basado en Drosophila melanogaster, para el Modelo Flexible Pensar*.

Obtenido de

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/84742/1094887461.2023.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta dirigida a los estudiantes

8/2/24, 21:41

ENCUESTA A ESTUDIANTES

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Objetos de Aprendizaje mediante Exelearning para el estudio de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología

Sr/ta estudiante solicito de la manera más comedida contestar la encuesta que se presenta a continuación, que tiene como finalidad obtener datos que sirven para la realización del trabajo de titulación y su objetivo es conocer si los objetos de aprendizaje o más conocidos como recursos didácticos a través de la herramienta Exelearning ayudan al estudio de Genética y Embriología.

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

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

1. **¿Los objetos de aprendizaje o conocidos como recursos didácticos creados en la herramienta Exelearning facilita la comprensión de conceptos de las unidades de Fundamentos de la genética y Genética mendeliana ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

2. **¿Las actividades interactivas (lista desordenada, videos interactivos) que se encuentran en los objetos de aprendizaje le permiten reforzar los conocimientos de Fundamentos de la genética y Genética mendeliana? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

3. **¿Las evaluaciones (Cuestionario SCORM) propuestas al final de los objetos de aprendizaje le ayudan a fortalecer el estudio de Genética y Embriología? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. **¿Los videos QuExt presentados en los objetos de aprendizaje le facilitan la comprensión de las temáticas? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. **¿La interfaz gráfica (imágenes, colores, comandos de texto, etc) de los objetos de aprendizaje fueron adecuadas y llamaron su atención a la hora de aprender el contenido de Genética y Embriología? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. **¿La organización de conceptos a través de infografías, mapas mentales, cuadros sinópticos y videos de la web contribuyen al aprendizaje de las unidades de Fundamentos de la genética y Genética mendeliana? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. **Exelearning permite exportar los recursos didácticos como un sitio web para ser alojado en distintas plataformas educativas virtuales. Usted como futuro docente ¿estaría dispuesto a incluirlos en sus clases? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. **¿Los simuladores virtuales presentados en el objeto de aprendizaje elaborados en Exelearning son útiles para retroalimentar el aprendizaje de Genética mendeliana? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. **¿La utilización de Exelearning para la creación de objetos de aprendizaje le resultó interactiva y fácil de manejar? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. **¿Es importante que la herramienta Exelearning permita incorporar contenido de otras aplicaciones digitales como Canva, Padlet, uDocz y otras para el aprendizaje de Genética y Embriología? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Anexo 2. Socialización de los objetos de aprendizaje a estudiantes de séptimo semestre



Fuente: Socialización de los objetos de aprendizaje a estudiantes de séptimo semestre

Anexo 3. Evidencia de la recolección de datos en la aplicación Forms



Fuente: Captura de pantalla de la recolección de datos a los estudiantes en la aplicación Forms