



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**  
**ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**  
**MENCIÓN: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR LAS TIC**

*(Aprobado por: RPC-SO-10-No.189-2020-CES)*

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER**

**Título del trabajo:**

Entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas tecnológicas para Biología en Tercer Año de Bachillerato General Unificado

**Línea de Investigación:**

Procesos pedagógicos e innovación tecnológica para la gestión en el ámbito educativo

**Campo amplio de conocimiento:**

Educación

**Autor/a:**

Carolina Jacqueline Oto Vela

**Tutor/a:**

MSc. René Ceferino Cortijo Jacomino

**Quito – Ecuador**

**2021**

## APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Msc. René Ceferino Cortijo Jacomino portador de la C.I: 1717232045 en mi calidad de Tutor del trabajo de investigación titulado: Entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas tecnológicas para Biología en Tercer Año de Bachillerato General Unificado.

Elaborado por: Carolina Jacqueline Oto Vela de C.I: 1719318725, estudiante de la Maestría: Educación mención: Gestión del Aprendizaje mediado por las TIC de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, para obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado el trabajo de titulación de posgrado, la apruebo en todas sus partes.

Quito, 28 de Septiembre de 2021

---

**Firma**



## Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
INFORMACIÓN GENERAL .....	1
Contextualización del tema .....	1
Pregunta Problemática.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
Beneficiarios directos:.....	3
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
1.1.    Contextualización de fundamentos teóricos.....	4
1.2.    Problema a resolver.....	6
1.3.    Proceso de investigación.....	7
Métodos, técnicas e instrumentos.....	7
Método de observación.....	7
Método teórico empírico.....	8
Métodos estadísticos matemáticos.....	8
Técnicas.....	8
Técnica documental.....	8
Encuestas.....	8
Ficha de observación.....	9
Población y muestra.....	9
Criterio de especialistas.....	9
Forma de procesamiento de la información.....	9
1.4.    Vinculación con la sociedad.....	9
1.5.    Indicadores de resultados.....	10
CAPÍTULO II: PROPUESTA .....	11
2.1.    Fundamentos teóricos aplicados.....	11
Biología en la Educación.....	11
Genética.....	11
Enfoques teóricos del aprendizaje.....	12
Enfoque Cognitivista.....	12
Enfoque Constructivista.....	12
Enfoque Conectivista.....	13
Aprendizaje significativo.....	13

Metodología ERCA .....	13
Entorno Virtual De Aprendizaje.....	14
TIC en la Educación .....	14
2.2. Descripción de la propuesta .....	15
2.3. Matriz de articulación.....	24
CONCLUSIONES .....	29
RECOMENDACIONES.....	30
BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS.....	33

## Índice de tablas

Tabla 1. Comparativa de recursos usados por docentes para la recepción de tareas. ....	23
Tabla 2. Matriz de articulación .....	24

## Índice de figuras

Figura 1. Esquema General de la propuesta.....	15
Figura 2. Registro de Nuevos usuarios .....	16
Figura 3. Página de inicio.....	16
Figura 4. Bloque Cero .....	17
Figura 5. Bloque Académico .....	17
Figura 6. Repositorio de Información .....	18
Figura 7. Videos .....	18
Figura 8. Sutori .....	19
Figura 9. Goconqr .....	19
Figura 10. Padlet .....	19
Figura 11. Canva .....	20
Figura 12. Kahoot .....	20
Figura 13. Liveworksheets .....	21
Figura 14. Scratch .....	21
Figura 15. Códigos QR .....	21
Figura 16. Learn Genetics .....	22
Figura 17. Resultados obtenidos por la valoración de los especialistas .....	33

## INFORMACIÓN GENERAL

### Contextualización del tema

EL presente trabajo de investigativo está encaminado al desarrollo del proceso pedagógico de la Unidad Educativa Fiscal, Calderón 2. El centro está ubicado en el Distrito Metropolitano de Quito, sector de Calderón. Cuenta con 2185 estudiantes y 70 docentes de las diferentes áreas del conocimiento. Abarca los niveles de instrucción desde el nivel de Educación General Básica hasta el Bachillerato General Unificado. Lleva funcionando 8 años; ofrece sus servicios educativos a toda la población de los alrededores y constituye un referente clave para la comunidad.

Dentro del marco de desarrollo de las nuevas tecnologías aplicadas al proceso enseñanza y aprendizaje, se ha demostrado ampliamente las ventajas y beneficios del uso de plataformas virtuales educativas. Ellas integran los recursos y las actividades que facilitan la obtención del conocimiento, así como también el seguimiento académico por parte del docente. Según (Guerra, Campos, & Palomino, 2017) -cuyos aportes son significativos- los docentes del área de Ciencias Naturales fomentan el pensamiento reflexivo y crítico en los estudiantes; por lo tanto, es necesaria la constante actualización de los contenidos, la búsqueda de los recursos que garanticen el proceso colaborativo, intuitivo, dinámico e interactivo del aprendizaje de los estudiantes. Ellos son considerados nativos digitales. En consecuencia, el método de aprendizaje debe estar mediado por las TIC, que modifican -en gran medida- el modelo Conductista asociándolo con el modelo Cognitivista que permite entender como la mente interpreta, procesa y almacena información permitiendo la implementación de un modelo Constructivista e incluso Conectivista.

En Ecuador, las plataformas educativas de los diferentes niveles se empleaban más como repositorios de información, medios de comunicación para controlar y retroalimentar las actividades, pero esto cambió de manera abrupta por efectos de la pandemia producida por el virus COVID-19- y coadyuvó a la búsqueda de soluciones a la problemática ocasionada además es imposible pensar en la actualidad en negarse a las nuevas tecnologías y sus aportes. Zea, Zea, Vaccaro, & Avalos (2017) afirman que las plataformas educativas son los nuevos escenarios, a través de las cuales el docente desempeña sus labores académicas para generar el conocimiento en los estudiantes con ayuda de la internet de forma complementaria en el proceso enseñanza-aprendizaje. Incorpora además los procesos teóricos y su aplicación práctica en ambientes digitales como son simuladores de laboratorio, evaluaciones en línea, repositorios de

información. Convierte al estudiante en un moderador de su propio ritmo y estilo de obtener el conocimiento, lo que lo conduce a forjar el aprendizaje significativo.

En la unidad Educativa Fiscal Calderón 2, los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado evidencian escasos niveles de interés científico e investigativo debido a los métodos y técnicas empleados por los docentes al impartir la asignatura de Biología. Por ello los estudiantes se ven obligados a memorizar conceptos o procesos sin aplicación práctica alguna debido a la ausencia de laboratorios especializados en Biología, equipos, instrumentos, insumos, reactivos; de repositorios de información digital, aulas virtuales, chats académicos, vídeos informativos y otros, que faciliten la aplicación práctica de conceptos teóricos tanto básicos como avanzados. El entorno virtual de aprendizaje MOODLE ofrece a los actores educativos un modelo de innovación educativa, que les permite alcanzar objetivos o competencias propuestos mediados por herramientas tecnológicas como son juegos en línea, actividades interactivas, simuladores de laboratorios virtuales avalados y usados por universidades a nivel nacional e internacional. Ellas reconocen su aporte al desarrollo de las habilidades y el aprendizaje significativo de los estudiantes en asignaturas como Genética, Biología Molecular, Biología Celular, Física y Química.

#### **Pregunta Problemática.**

- ¿Cómo mejorar el proceso enseñanza y aprendizaje significativo de la asignatura Biología en el campo de la Genética en estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado?

#### **Objetivo general**

- Proponer el entorno virtual de aprendizaje MOODLE articulado con herramientas tecnológicas, métodos, medios y técnicas novedosas para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Biología en el campo de la Genética para los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado.

#### **Objetivos específicos**

- Fundamentar teórica y tecnológicamente los procesos de enseñanza y aprendizaje y los métodos, técnicas y medios novedosos, que faciliten la aplicación práctica de conceptos relacionados con la Genética para favorecer el desarrollo de habilidades científicas e investigativas.

- Elaborar y proponer plan de métodos, técnicas y medios novedosos para su aplicación al proceso enseñanza y aprendizaje de la asignatura Biología en el campo de la Genética para los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado.
- Diseñar el entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas, equipos e insumos tecnológicos para fortalecer el proceso enseñanza y aprendizaje de la asignatura Biología en el campo de la Genética.
- Evaluar, mediante criterios de especialistas, el diseño del entorno virtual de aprendizaje en MOODLE orientando a contribuir a la obtención de habilidades científicas e investigativas en los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado.

**Beneficiarios directos:**

Los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscal Calderón 2 son los beneficiarios directos de la implementación de un entorno virtual de aprendizaje MOODLE articulado con herramientas, equipos e insumos tecnológicos entre los que se encuentran los simuladores para prácticas de laboratorio. Ello permite la aplicación de los conceptos relacionados con la Genética además de contar con un repositorio de información especializado y espacios para la socialización en temas que desarrollan las habilidades científicas e investigativas. De la misma manera, el docente será capaz de verificar el cumplimiento de actividades académicas, así como también a través de la retroalimentación tanto grupal como individual; podrá identificar falencias en el proceso enseñanza y aprendizaje.

Entre los beneficiarios indirectos se encuentra la Unidad Educativa. Ella establece una relación frecuente con los representantes legales, puesto que la plataforma educativa brinda información de manera individual y personalizada, en cualquier momento, sobre el avance académico de los estudiantes; de la misma manera, a nivel institucional aportará una plataforma virtual para el seguimiento académico.

## CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1. Contextualización de fundamentos teóricos.

En la actualidad la Educación se ha convertido en una herramienta indispensable para el desarrollo humano integral; por lo tanto, ha buscado abarcar todos los niveles educativos con diversas modalidades de estudio algunas de ellas mediante el uso de plataformas digitales construidas con estrategias pedagógicas para asegurar el acceso a la educación; no obstante, se han registrado niveles bastantes bajos en cuanto al uso de la tecnología; a raíz de la declaratoria de Pandemia provocada por el COVID19. La Educación ha vuelto su mirada hacia las ventajas y facilidades que ofrecen los entornos virtuales de aprendizaje y a la aplicación de métodos y técnicas sobre la base de situaciones investigativas y por problemas de la vida real.

En relación con el entorno virtual de aprendizaje MOODLE, este cuenta con un diseño instruccional basado en la metodología ERCA, que incorpora herramientas tecnológicas para la enseñanza y aprendizaje de la Genética. Tiene laboratorios y simuladores en línea, en los que se aplica la metodología del aprendizaje práctico experimental. Según estudios realizados por Baena (2019), él afirma que en el siglo XXI esta metodología favorece la consolidación y adquisición de conocimientos en los estudiantes mediante su aplicación en escenarios virtuales, que simulan prácticas de laboratorio reales. En ellas los estudiantes aportan soluciones y generan sus propias conclusiones posterior al desarrollo de las actividades planteadas por el docente. Se parte de las teorías del Constructivismo y Conectivismo por la naturaleza del contexto que abarca la presente investigación.

Para sustentar la teoría constructivista se emplean los preceptos de Jean Piaget, John Dewey, Lev Vygotsky y David Kolb, que realizaron grandes aportes a la teoría del aprendizaje experiencial. A través de los conocimientos previamente adquiridos se establecen intercambios de información entre los estudiantes. Esto facilita el aprendizaje significativo y relaciona, de manera concreta, la teoría y la experiencia en los Laboratorios virtuales como Learn Genetics, Bio y Geo Bierzo, Biointeractive, PhET interactive Simulations, Genetics a live. Son sitios virtuales, que contienen prácticas de laboratorio para experimentar con su respectiva retroalimentación.

Para sustentar la teoría Conectivista se toma como referencia los aportes de Ausubel (2000) sobre el aprendizaje significativo; de la misma manera aportes de George Siemens, adicionando herramientas tecnológicas de tipo colaborativas como Padlet, las que permiten fomentar la diversidad de opiniones a través del análisis de fuentes de información como: Dialnet, Scielo, Redalyc, PubMed y Google Académico. Además, con Kahoot se puede establecer

evaluaciones de manera individual y colectiva, sin dejar de lado la preparación previa para las clases mediante dinámicas con el uso de Wordwall.

Por lo tanto, se ha consultado trabajos similares como:

Pacheco (2018) en su tesis de maestría desarrollada en la Institución Educativa De Soacha Cundinamarca para estudiantes de Grado Octavo titulado: “Uso De Laboratorios Virtuales De Genética” Mendeliana demostró ampliamente que el uso de herramientas Web 2.0 es un aporte significativo al proceso enseñanza y aprendizaje. Mejora el desempeño académico; además, la metodología de enseñanza modelo 5E favoreció la motivación de los estudiantes además reconoce que los docentes en la actualidad deben estar a la vanguardia del uso de las herramientas tecnológicas, que faciliten la aplicación de conceptos.

En los estudios realizados por Bernal (2019), en su tesis de maestría “El Conectivismo y su aplicación a través de herramientas Web 2.0: Configuración de una red de aprendizaje para la producción de artículos científicos” de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; él explica que los trabajos realizados bajo el argumento del conectivismo aplicado a la educación virtual, hacen referencia al uso del e-learning como una nueva metodología de educación, que posee un alto nivel de potencial. Por lo que es necesario centrar los esfuerzos en mejorar el desarrollo de habilidades y planificar constantes capacitaciones tanto para los estudiantes como los docentes en términos de actualizaciones tecnológicas, a fin de acceder a diferentes herramientas que ofrece la Web 2.0.

Lescano (2020) en su trabajo de maestría: “Entorno virtual de aprendizaje en Biología” para el Tercer Año de Bachillerato” de la Unidad Educativa Numa Pompilio Llona realizó una encuesta sobre la factibilidad de la implementación de la plataforma MOODLE, en la que obtuvo los siguientes resultados: el 90% de estudiantes conoce las plataformas de aprendizaje y el 100% afirma que le gustaría que para la asignatura de Biología se empleen herramientas tecnológicas.

Velásquez (2020) dentro de las conclusiones obtenidas en su trabajo de maestría titulado: “Entorno virtual de apoyo al aprendizaje de Biología en Tercero BGU” de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado resalta la recomendación del uso de la plataforma MOODLE, puesto que permite analizar los temas de

Biología desde un enfoque constructivista apoyado en las teorías de Vygotsky y Piaget, con lo que se logra un aprendizaje significativo.

Páez (2020) en su trabajo previo a la obtención de título de Magister: “Entornos virtuales en el aprendizaje de Biología” para Estudiantes de Bachillerato en la Unidad Educativa Réplica Montúfar, presenta los resultados obtenidos sobre la relación entre el estudiante y el contenido de MOODLE. Identificó un 29,33% de estudiantes que prefieren los textos impresos y un 69,33% se sienten las identificados con la información digital.

Sanipatin (2018) realizó su trabajo: “Entornos virtuales de aprendizaje” encaminado a desarrollar las destrezas en Ciencias Naturales sobre la base de un caso práctico. Su investigación la desarrolló en décimo “A” y “B” de la Unidad Educativa San Roque, año lectivo 2017-2018. Después del análisis de los datos estadísticos obtenidos de la plataforma MOODLE, evidenció el número de ingreso a la misma, los intentos realizados en la resolución de las preguntas y se constataron los datos que ofrecieron un gran aporte a la factibilidad del uso y el empleo de plataformas educativas en Unidades Educativas de orden Fiscal.

## **1.2. Problema a resolver.**

En la Unidad Educativa Fiscal Calderón 2 los estudiantes de Tercer Año del Bachillerato General Unificado presentan problemas en la asimilación de conceptos relacionados con la Genética debido a la falta de aplicación práctica de los mismos porque no existen laboratorios con instrumentos y material adecuado. Esto provocó que en las temáticas abordadas no se logró el aprendizaje significativo deseado por el docente para desarrollar el pensamiento científico y crítico de los estudiantes.

Además, con la educación virtual esta problemática ha contribuido a que disminuyan los niveles de asociación de los conceptos teóricos y prácticos. Ello se debe al escaso uso de herramientas tecnológicas adecuadas por parte del docente. Las mismas podrían facilitar el desarrollo de las prácticas de laboratorio en entornos virtuales como MOODLE, dinamizar, vincular e involucrar al estudiante en el proceso enseñanza y aprendizaje a través de método interactivo. De esta manera, el estudiante se convertiría en un investigador nato. Además, este problema se complica por la ausencia de capacitaciones encaminadas al adiestramiento de los docentes en el empleo de las herramientas tecnológicas en el área de Ciencias Naturales.

### **1.3. Proceso de investigación.**

A continuación, se aborda el paradigma de la investigación, relacionado con los elementos discutidos en el problema. El mismo consiste en dificultad de los estudiantes para asimilar los conceptos. Además, los métodos y técnicas que los docentes aplican en sus clases de Genética no son los adecuados y no motivan lo suficiente a los alumnos. A esto hay que sumarle el problema de la ausencia de laboratorios especializados para desarrollar en los mismos habilidades, destrezas y competencias científicas e investigativas. Esta es una problemática que será sometida a un profundo análisis en el presente estudio. Este paradigma se debe entender como el conjunto de interpretaciones y nociones científicas básicas que guían la acción en el presente proceso de investigación; es decir, se abordarán los aspectos metodológicos que se deben aplicar en el desarrollo del estudio. Por tal razón, en la presente investigación se plantea establecer un enfoque mixto: aplicar el método cuantitativo y cualitativo de tipo descriptivo.

Guevara y Castro (2020) afirman que la observación es el medio más eficaz, que apoya el desarrollo de la investigación descriptiva, mediante la recopilación objetiva de datos a analizar; brinda un enfoque mixto al investigador, el cual le permite seleccionar entre ser un observador o un participante activo de la investigación. Este aspecto es fundamental para lograr los objetivos planteados; además, por la naturaleza de la fuente de información, la ficha de observación constituye el instrumento cualitativo que será aplicado a los especialistas y a la junta académica de la Unidad Educativa para, de esta forma, obtener la valoración respectiva del entorno virtual de aprendizaje. Mientras que con el método cuantitativo se contabilizará el número de ingresos a la plataforma, actividades realizadas, nivel de motivación para el uso del entorno virtual del aprendizaje, calificaciones obtenidas por parte de los estudiantes de tercer año del Bachillerato General Unificado y la aplicación de la encuesta.

### **Métodos, técnicas e instrumentos.**

#### **Método de observación.**

Monroy y Nava (2018) afirman que es importante obtener información directa del entorno donde se realiza la investigación. Por lo tanto, el investigador debe poseer la habilidad de identificar y obtener los datos del objeto de estudio a partir de las consideraciones previamente especificadas en un tiempo y espacio definido. A los efectos de la presente investigación, la observación se llevará a cabo en la Unidad Educativa Fiscal Calderón 2 con los estudiantes de tercer año del Bachillerato General Unificado en el periodo lectivo 2021-2022.

Se verificará el número de ingresos a la plataforma, resolución de problemas, actividades y entrega de tareas.

#### **Método teórico empírico.**

Para Sierra y Caballero (2021) este método se fundamenta en la valoración crítica de las fuentes documentales. En la presente investigación se realizará la selección de los contenidos específicos para el entorno virtual de aprendizaje MOODLE; se expondrán los enfoques pedagógicos y metodologías, que se emplearán como indicadores para la caracterización empírica del estudio. La misma permitirá identificar las características y relaciones del objeto de estudio con la información directa obtenida de los expertos, así como la valoración de junta académica como fundamento teórico de la investigación.

#### **Métodos estadísticos matemáticos.**

Según Gonzáles, Gallardo & Del Pozo (2017) la presentación de la información numérica permite confrontar las dimensiones cuantificables para el procesamiento adecuado de los resultados, además realizar el análisis de la información obtenida a través de los instrumentos elaborados para llegar a conclusiones. Se procesarán datos estadísticos y se elaborará su representación gráfica. A partir del registro de ingresos, resolución de tareas y actividades planteadas para los estudiantes se realizarán los cuadros estadísticos.

#### **Técnicas.**

##### **Técnica documental.**

Para Monroy y Nava (2018) la técnica documental es el primer paso de la investigación, pues comprende la indagación y análisis de la información documental a partir de la revisión bibliográfica. Este trabajo permite la ubicación teórica de problema, además, es el sustento del marco teórico a través de la sistematización de contenidos para su respectivo análisis. Por lo tanto, se empleará los repositorios de las diversas universidades, revistas científicas y todo aquel documento que ofrezca aportes al desarrollo de la investigación.

##### **Encuestas.**

Según Cadena y otros autores (2017) los resultados obtenidos de una encuesta pueden ser extrapolados a toda la población objeto de estudio, pues coloca al encuestado en un papel pasivo, captando sus percepciones en un momento específico mediante las preguntas planteadas con el fin de obtener resultados cuantitativos; además, permite detectar las necesidades, preferencias o incluso hábitos de uso. A los efectos de la investigación se encuestará, de manera virtual, a los estudiantes que forman parte de la muestra a través de

Google Forms. La encuesta estará conformada por 5 preguntas y para la junta de académica, 7 preguntas.

#### **Ficha de observación.**

Este instrumento de recolección de datos será aplicado por el investigador para recopilar información sobre las desventajas, ventajas, incluso mejoras y se aplicará únicamente a los especialistas.

#### **Población y muestra.**

La población está compuesta por de 2185 estudiantes de todos los niveles educativos de la Unidad Educativa Fiscal Calderón 2. De ellos, 40 estudiantes formarán parte de la muestra intencional por pertenecer al tercer año del Bachillerato General Unificado con las condiciones de acceso a internet ilimitado y recursos tecnológicos adecuados para el desarrollo de la investigación. Se incluye a los 3 miembros de la junta académica, los que se encargarán de verificar el cumplimiento de planes de clase, planificación y los estándares de calidad planteados por las autoridades del Sistema Educativo Nacional.

#### **Criterio de especialistas.**

Será uno de los pilares fundamentales para los planes de mejora continua, sus comentarios o sugerencias aportarán el criterio tecno-pedagógico para lo cual se aplicará una encuesta de siete preguntas a dos especialistas en entornos virtuales de aprendizaje.

#### **Forma de procesamiento de la información.**

La información receptada de la encuesta y de la ficha de observación serán tabuladas y analizadas cualitativa y cuantitativamente. Los resultados obtenidos servirán como el sustento estadístico de la presente investigación. Por lo tanto, la investigación contará con datos cualitativos y cuantitativos, que brindarán una visión más amplia y compleja de los resultados obtenidos. Se llevará a cabo la interpretación de los mismos teniendo en cuenta las características planteadas.

#### **1.4. Vinculación con la sociedad.**

El presente proyecto apoyará el proceso enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de las modalidades virtual y presencial en la asignatura de Biología y en los temas de Genética, según el Sistema Educativo Nacional. Empleará los recursos del entorno virtual MOODLE, además brindará capacitación sobre herramientas tecnológicas a los docentes del área de Ciencias Naturales. También facilitará, a los representantes legales de los estudiantes, llevar el control del proceso educativo, a través del entorno virtual de aprendizaje. Ellos podrán obtener

las evidencias del cumplimiento de las tareas; además, recibirán información verídica y específica sin necesidad de la intervención directa del docente. Mediante capacitaciones y la elaboración de manuales de uso, los representantes legales, docentes y autoridades serán capaces de monitorear los avances académicos de los estudiantes a través del entorno virtual de aprendizaje, que facilita la recepción de tareas y actualización de conocimientos.

#### **1.5. Indicadores de resultados.**

Los indicadores de resultado son cualidades concretas que permitirá establecer si el objetivo planteado para el desarrollo del proyecto se ha alcanzado de detallan a continuación:

- Motivación a través de la retroalimentación personalizada.
- Interactividad con los estudiantes.
- Información relevante sobre periodos de entrega de tareas, notificaciones y calificaciones para los padres de familia y estudiantes.
- Aplicación de conceptos teóricos en prácticas de laboratorio virtuales.
- Desarrollo de herramientas colaborativas fomentando el intercambio de ideas de manera grupal facilitando la interactividad de criterios.
- Revisión de páginas web de revistas científicas avaladas.
- Desarrollo de habilidades en gamificación de manera interactiva y dinámica.
- Preparación previa a las clases sincrónicas que pueden ser virtuales o presenciales.

## **CAPÍTULO II: PROPUESTA**

### **2.1. Fundamentos teóricos aplicados**

#### **Biología en la Educación**

Según el Currículo Nacional de Educación emitido por el MINEDUC (2019) define “El área de Ciencias Naturales aporta a la formación integral de los estudiantes porque su planteamiento reconoce que diversas culturas han contribuido al conocimiento científico, con el propósito de lograr el bienestar personal y grupal, además crea conciencia sobre la necesidad de reducir el impacto humano sobre el ambiente, a través de iniciativas propias y autónomas” (p.153).

Esta asignatura, corresponde al tronco común durante los niveles de Educación General Básica Media y Superior hasta llegar al Bachillerato General Unificado, donde se consolidan los conocimientos y habilidades de los estudiantes para cumplir con el perfil de salida del Bachiller Ecuatoriano.

La Biología es una ciencia que inicialmente estuvo asociada con la Filosofía puesto que muchos de sus principios fueron analizados de manera crítica por Filósofos, que observaban los procesos sucedidos en la naturaleza e incluso intentaron generar explicaciones partiendo de aquello se ha desarrollado el método científico para la generación de nuevas leyes o teorías. Según Gagneten, y otros (2015) durante los siglos XVIII y XIX se evidenciaron avances relevantes en sus ramas auxiliares como son Anatomía, Zoología y Botánica, pero específicamente a mediados del siglo XIX se reconoce la unidad de los seres vivos y la existencia de fenómenos comunes.

Por lo tanto, la Biología es una ciencia que abarca el estudio de la naturaleza y sus componentes, está asociada a otras ciencias como Fisiología, Química y Física para explicar procesos que se llevan a cabo en el interior de los seres vivos a nivel macroscópico; pero a nivel microscópico o molecular se han desarrollado ciencias como la Genética, Biotecnología entre otras.

#### **Genética**

Este trabajo de titulación apoyará la comprensión y aplicación de conceptos en Genética empleando las TIC para dinamizar el proceso enseñanza y aprendizaje para alcanzar un aprendizaje significativo; además de fomentar en los estudiantes el uso de fuentes de investigación acreditadas incluso generando en ellos un pensamiento científico y crítico.

La Genética es una de las ramas de la Biología que nació a partir, de las investigaciones de Gregory Mendel se fortaleció con el descubrimiento de la Molécula del ADN y se estableció;

que la misma era la molécula de la vida porque contiene el material genético de cada especie además los genes son los encargados de la transmisión de caracteres hereditarios, replicación de la molécula del ADN y modificaciones en la misma las que han dado paso a procesos como la clonación.

### **Enfoques teóricos del aprendizaje**

En este trabajo se proyecta la aplicación de enfoques teóricos de aprendizaje, de forma articulada para generar una mayor actividad de los estudiantes; para lograr resultados significativos en el orden cognitivo y el desarrollo humano integral desde un punto de vista científico y crítico.

Entre estos enfoques se encuentran los siguientes:

#### **Enfoque Cognitivista**

Es importante resaltar que el enfoque Cognitivista surge como una respuesta al Conductismo donde el estudiante es un neto repetidor de conceptos para lo cual el Cognitivismo difiere en aspectos como la búsqueda de información y aplicación del material del estudio donde el cerebro realiza diversos procesos mentales y se potencia el desarrollo de habilidades prácticas.

Los autores García, Fonseca, Gonzalo y Concha (2015) citan en su trabajo a Henson y Eller (2000) donde explican que el proceso de aprendizaje es como un sistema de funciones cerebrales, donde el primer contacto de los estudiantes con la información y el conocimiento, se da a través de los receptores que luego transmiten los datos sobre los estímulos en el ambiente al sistema de procesamiento de la información (p.5). Acotando a lo expresado por el autor el proceso del aprendizaje en Biología toma como base las Ciencias Naturales las cuales, constan como una materia del tronco común en todos los niveles educativos hasta llegar al Bachillerato General Unificado; donde a partir de conocimientos previos se analizan conceptos más específicos.

#### **Enfoque Constructivista**

Jean Piaget, John Dewey, Lev Vygotsky y David Kolb son algunos de los autores que han realizado aportaciones relevantes a la teoría del aprendizaje experiencial Yardley, Teunissen, & Dornan (2012), Rodríguez (2018), los cuales tienen fundamentos basados en el Constructivismo debido a la forma de obtención del conocimiento a través de experiencias, reflexión de las mismas, interacción social, aprendizaje en andamiajes, relación entre teoría y experimentación por lo tanto el uso de entornos virtuales de aprendizaje; que fomenten el empleo de laboratorios virtuales que son espacios adecuados para construir y experimentar, que potencialmente se

convierten en valiosas herramientas que incrementan la obtención y asimilación de conceptos con metodologías para desarrollar habilidades investigativas, científicas en los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado.

De la misma manera favoreciendo el descubrimiento, autoformación y trabajo colectivo a través de la interacción en foros, chats, herramientas colaborativas y códigos QR con información relevante ligado a páginas Web.

### **Enfoque Conectivista**

Tomando como referencia los aportes de Ausubel (2000) sobre el aprendizaje significativo el factor más importante que influye en el aprendizaje es la experiencia del estudiante por tal razón el docente debe indagar y fomentar la diversidad de opiniones; permitiendo a los conocimientos relacionarse y a la vez exteriorizar de manera interdisciplinar con el objetivo de alcanzar una educación integral.

Por lo tanto, el entorno virtual de aprendizaje esta enriquecido con repositorios de información visual y escrita generando nodos de aprendizaje de manera individual donde el estudiante tiene la capacidad de seleccionar temas de su interés para ahondar en los conceptos, teorías y aplicaciones.

### **Aprendizaje significativo**

Según Chrobak (2017) en su trabajo “El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico” cita a Ausubel donde sostiene que el aprendizaje significativo, depende del alumno y su capacidad de relacionar las nuevas ideas o informaciones adquiridas y además de la habilidad de incorporar los aspectos relevantes a la estructura cognoscitiva del estudiante; pero este proceso no debe realizarse en forma parcial o de manera sistemática lo fundamental es la asimilación de conceptos y la aplicación de los mismos.

### **Metodología ERCA**

Esta metodología propuesta por David Kolb presenta cuatro etapas o también conocida como ciclo de cuatro momentos favoreciendo a la aplicación del método científico que es el generador de conocimiento en las Ciencias:

Experiencia, permite emplear los conocimientos previos de los estudiantes para encajar en el tema a tratarse a través de estrategias como lluvia de ideas siempre de por medio la motivación al estudiante para preparar el cerebro para la concreción de nuevos conocimientos.

Reflexión, establece una relación entre la importancia del objeto de estudio partiendo de un análisis personal de la información previamente revisada de MOODLE.

Conceptualización, permite tratar de manera específica los conceptos y técnicas a aplicarse según sea necesario, pero antes sistematiza las ideas obtenidas en el proceso de la reflexión.

Aplicación, permite al docente comprobar la asimilación de conceptos, pero también fomentar en el estudiante el desarrollo de las técnicas expuestas a través de los entornos virtuales de aprendizaje.

### **Entorno Virtual De Aprendizaje**

Es un sitio Web que aloja información relevante sobre temas académicos o formativos laborales el cual ha sido diseñado y está monitoreado por el docente, para la gestión del proceso enseñanza y aprendizaje articulado con herramientas tecnológicas que favorecen a la asimilación y aplicación de conceptos en todas las modalidades de Educación. MOODLE es un entorno virtual de aprendizaje que debido a su uso gratuito se ha empleado ampliamente en cursos como conocidos como MOOC (Massive Online Open Courses) que son cursos online gratuitos y masivos; diseñados para acceder a través del internet sin importar el lugar o el número de participantes, donde se aplican los conceptos de E-Learning que fomenta el aprendizaje asistido y B-Learning que presenta una modalidad de estudio mixta entre el aprendizaje presencial y el aprendizaje virtual con el trabajo sincrónico acompañado por el docente guía y trabajo asincrónico sin la necesidad del acompañamiento; pero desarrollando habilidades a través de las actividades que se encuentran en el Entorno Virtual de Aprendizaje.

### **TIC en la Educación**

En el presente trabajo se emplearán herramientas de orden colaborativo como Padlet, para fomentar el criterio personal y grupal facilitando el debate favoreciendo al trabajo sincrónico; para presentar el material de apoyo se empleará Canva que es una plataforma, para la creación y edición de material visual también Sutory donde se realiza líneas de tiempo que son importantes para el proceso histórico, apoyados también en repositorios de videos como YouTube y repositorios de información. Dentro de las herramientas evaluativas se cuenta con Kahoot, Scratch, Liveworksheets que emplean bancos de preguntas diseñadas o no; por el docente que se corrigen de manera automática y son actividades que se pueden realizar de forma asincrónica y para la aplicación de conceptos se empleará laboratorios virtuales de Biointeractive que cuentan con retroalimentación personalizada; sin dejar de lado el trabajo autónomo asincrónico se emplea Goconqr para la elaboración de mapas mentales. Además, para incluir el uso de dispositivos móviles; se emplean códigos QR que redireccionan al estudiante a fuentes de información del docente o académica con tareas específicas.

## 2.2. Descripción de la propuesta

El entorno virtual de aprendizaje MOODLE presenta un diseño instruccional adaptado al nivel educativo, socioeconómico y disponibilidad de recursos tecnológicos para obtener los resultados esperados; además, plantear planes de mejora continua; empleando herramientas tecnológicas evitando los distractores para consolidar el proceso enseñanza y aprendizaje.

### a) Estructura general

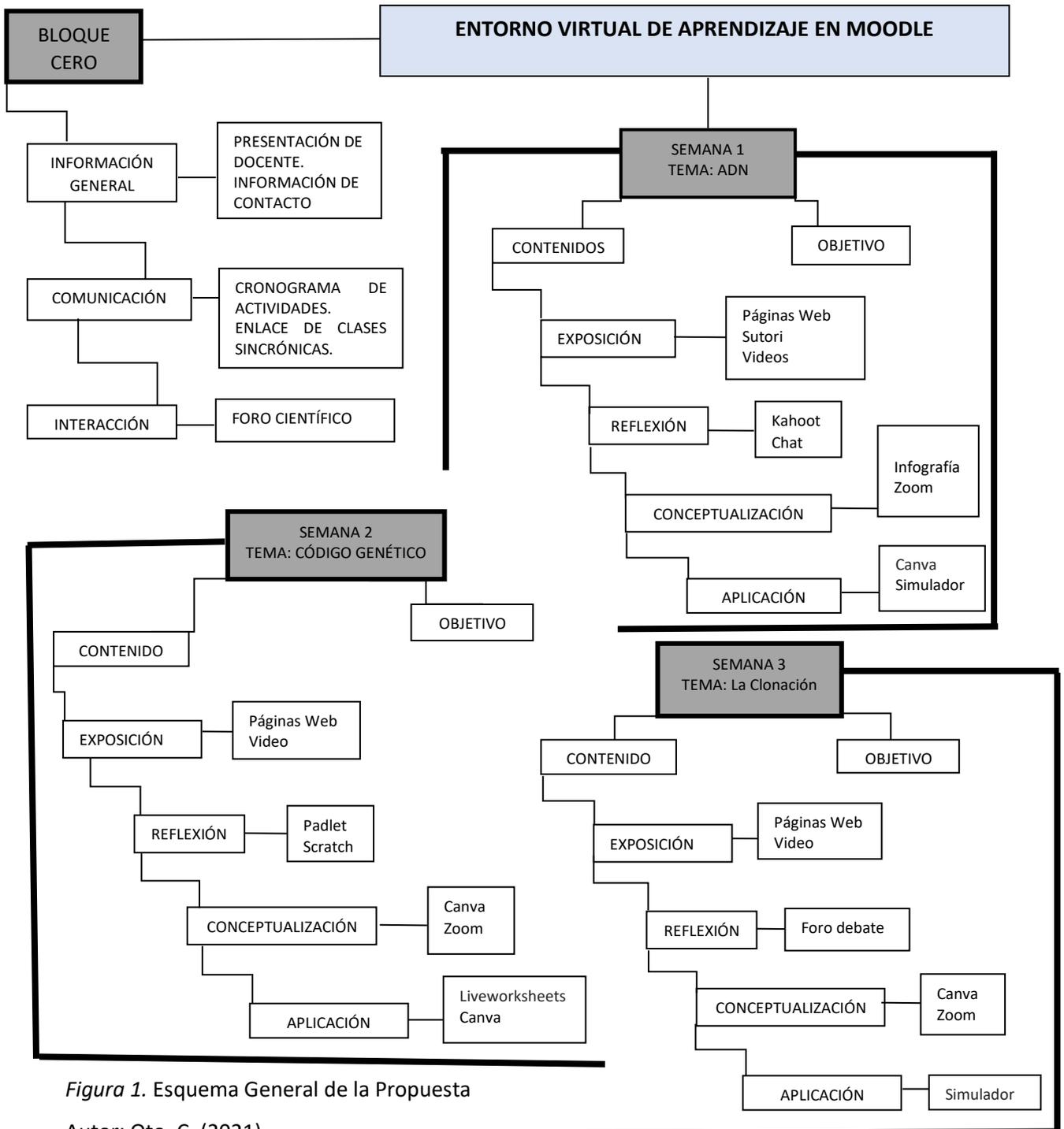


Figura 1. Esquema General de la Propuesta

Autor: Oto, C. (2021)





Figura 4. Bloque Cero

Autor: Oto, C. (2021)

- Bloques académicos

Dentro de la plataforma MOODLE; los temas se encuentran divididos por semanas en cada una se emplea la metodología ERCA, con sus etapas Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación apoyadas con herramientas tecnológicas incluyendo también los ítems de objetivo y contenido como información para los estudiantes.

SEMANA 1

**BLOQUE ACADÉMICO**

Tema: Concepto del ADN: Molécula de la vida

Su progreso 0

**CONTENIDO**

- Recorrido histórico del Ácido Desoxirribonucleico.
- Estructura de la molécula del ADN.

**OBJETIVO**

- Usar modelos para la descripción de la estructura del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia.

**EXPERIENCIA**

Previo a la clase sincrónica revisa el material para que puedas aportar con aspectos que te parecen relevantes.

Molécula del ADN	<input type="checkbox"/>
Línea de tiempo de la molécula del ADN	<input checked="" type="checkbox"/>
Replicación de la molécula del ADN	<input type="checkbox"/>

**REFLEXIÓN**

Posterior a la revisión de los documentos del ítem anterior:

- Responder el cuestionario planteado en la aplicación Kahoot.
- Comentar en el debate aportes de la importancia del estudio del ADN y su aplicación en la vida cotidiana.

Kahoot	<input type="checkbox"/>
PIN del juego: 03584663	
Debate	<input type="checkbox"/>

**CONCEPTUALIZACIÓN**

En esta sección encuentras el material de apoyo usado en clases.

ADN	<input type="checkbox"/>
Extracción de ADN	<input type="checkbox"/>
Indicaciones para empleo de Simulador de laboratorio	<input type="checkbox"/>

**APLICACIÓN**

Vamos a demostrar lo aprendido.

- Elaborar una Infografía donde se detalle aspectos relevantes de la molécula del ADN.
- Realizar el simulador para extraer ADN recuerda seguir las instrucciones emitidas por la aplicación, presta mucha atención.

Infografía de la molécula del ADN	<input type="checkbox"/>
Práctica Extracción de ADN	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 5. Bloque Académico

Autor: Oto, C. (2021)

- Repositorios de información

Estos espacios cuentan, con información validada por Universidades o publicaciones científicas de revista de renombre que aportan al estudiante una visión actualizada; son de libre acceso y con su análisis enriquece a la etapa de la Experiencia.



ADN es el nombre químico de la molécula que contiene la información genética en todos los seres vivos. La molécula de ADN consiste en dos cadenas que se enrollan entre ellas para formar una estructura de doble hélice. Cada cadena tiene una parte central formada por azúcares (desoxirribosa) y grupos fosfato. Enganchado a cada azúcar hay una de las siguientes 4 bases: adenina (A), citosina (C), guanina (G) y timina (T). Las dos cadenas se mantienen unidas por enlaces entre las bases; la adenina se enlaza con la timina, y la citosina con la guanina. La secuencia de estas bases a lo largo de la cadena es lo que codifica las instrucciones para formar proteínas y moléculas de ADN.

*Figura 6. Repositorio de Información*

Autor: Oto, C. (2021)

- Videos

Los recursos audiovisuales permiten al estudiante, evidenciar procesos que difícilmente pueden ser explicados en su totalidad por el docente; sin el apoyo visual además aportan a la conceptualización dentro de proceso enseñanza y aprendizaje, apoyando de manera directa al aprendizaje significativo y generando nodos de aprendizaje.



*Figura 7. Videos*

Autor: Oto, C. (2021)

- Sutori

Es una herramienta de libre uso, que permite crear o emplear líneas de tiempo de otros autores de manera interactiva mediante el uso de texto, gráficos y videos favoreciendo a la etapa de la reflexión.

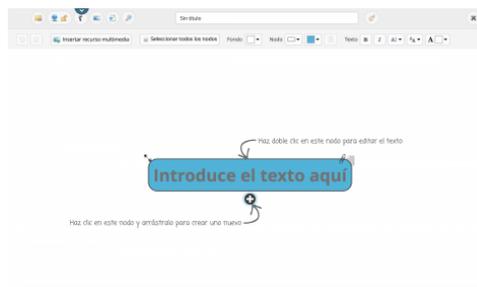


*Figura 8. Sutori*

Autor: Oto, C. (2021)

- Goconqr

Es una herramienta online gratuita, que permite crear mapas mentales; que facilitan la comprobación de conocimientos por parte de los estudiantes mediante el trabajo autónomo.

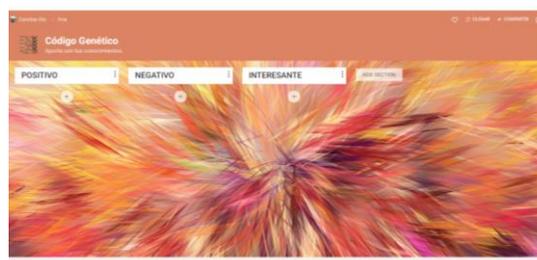


*Figura 9. Goconqr*

Autor: Oto, C. (2021)

- Padlet

Es una herramienta colaborativa donde, se pueden aplicar varias estrategias como por ejemplo la lluvia de ideas, identificar el aspecto Positivo, Negativo e Interesante favoreciendo al intercambio de ideas y facilitando el debate de las mismas de la misma manera, creando espacios de pensamiento crítico y científico desarrollando habilidades para el aprendizaje significativo.

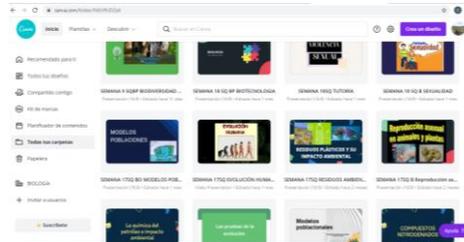


*Figura 10. Padlet*

Autor: Oto, C. (2021)

- Canva

Es una plataforma que permite al usuario crear todo tipo de material visual informativo como presentaciones, infografías entre otros, además permite archivar dichas presentaciones que pueden ser compartidas o no; para editarlas es decir facilita el trabajo colaborativo y por ende el aprendizaje significativo.



*Figura 11. Canva*

Autor: Oto, C. (2021)

- Kahoot

Esta herramienta favorece a la gamificación evaluativa, su uso es gratuito y se emplea en dispositivos fijos o móviles; como actividad asincrónica o sincrónica además al docente le permite, identificar los tópicos donde el estudiante requiere refuerzo académico de la manera individual o grupal.



*Figura 12. Kahoot*

Autor: Oto, C. (2021)

- Liveworksheets

Es una plataforma de uso libre, que permite usar y crear plantillas de fichas interactivas que están en la capacidad de autocorrección automática; mostrando al estudiante la calificación obtenida se emplea como herramienta evaluativa para la aplicación de conocimientos.



Figura 13. Liveworksheets

Autor: Oto, C. (2021)

- Scratch

Es una plataforma de uso libre, que permite al docente crear evaluaciones dinámicas debido a la incorporación de retroalimentación, música de fondo, personajes lo que la convierte; en una herramienta atractiva para el estudiante aportando a la etapa de la comprobación de conocimientos.



Figura 14. Scratch

Autor: Oto, C. (2021)

- Códigos QR

Quick Response o más conocidos como códigos QR; presentan facilidad de acceso mediante los dispositivos móviles a través de lectores de códigos que son aplicaciones gratuitas, que pueden ser instaladas en los Smartphones, lo que permite trabajar de manera autónoma al estudiante para la aplicación de conocimientos o la lectura de documentos.

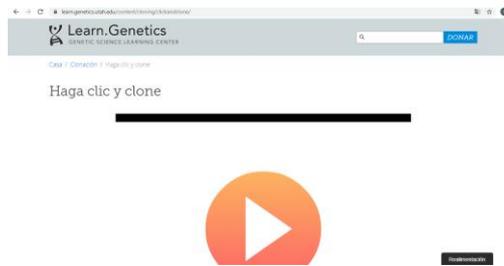


Figura 15. Códigos QR

Autor: Oto, C. (2021)

- Simuladores de laboratorio en línea

La (UNESCO, 2000) afirma que el laboratorio virtual es: “un espacio electrónico de trabajo pensado para la colaboración y orientado para experimentar ciertos conceptos y sus aplicaciones además de realizar actividades creativas, elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación” (págs. 10 -12) por lo cual se emplea Biointeractive pero también se recomienda Learn Genetics, Bio y Geo Bierzo, PhET interactive Simulations, Genetics a live que contienen prácticas de laboratorio en otros temas relacionados a la Genética.



*Figura 16.* Learn Genetics

Autor: Oto, C. (2021)

### **c) Estrategias y/o técnicas**

La factibilidad del uso y el acceso fueron las principales características a considerarse para establecer el entorno virtual de aprendizaje MOODLE, además de la elaboración y selección de material de apoyo acorde a los objetivos planteados en la presente investigación.

Entre las técnicas más empleadas en el entorno virtual MOODLE encontramos la lectura previa y análisis crítico por parte del estudiante con antelación al encuentro sincrónico para facilitar el intercambio de ideas, y el desarrollo de herramientas colaborativas como Padlet de esa manera se cumple la fase de experiencia previa, de la misma manera la técnica de la observación de video permitirá la consolidación de conocimientos dando paso al debate en foros o video conferencias sincrónicas cuyos enlaces se encuentran alojados en el bloque cero. Incluso se manejan actividades asincrónicas para la elaboración de infografías en Goconqr o Canva.

La técnica de gamificación también está presente a través de herramientas como Kahoot, Scratch y Simuladores de laboratorio en línea de Learn Genetics, que permiten al estudiante encontrarse en un ambiente constante de retroalimentación y motivación para el cumplimiento de actividades designadas por parte del docente y a la vez son herramientas evaluativas.

**Tabla 1.**

**Comparativa de recursos usados por docentes para la recepción de tareas.**

<b>Características</b>	<b>Google Drive</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Google Classroom</b>	<b>Moodle</b>
Registro de calificaciones.	X	X	✓	✓
Recepción de tareas.	✓	✓	✓	✓
Seguimiento para el cumplimiento de tareas.	X	X	✓	✓
Repositorios de información.	✓	✓	X	✓
Herramientas evaluativas y formativas incorporadas.	X	✓	✓	✓
Informes personalizados del avance académico.	X	X	X	✓
Mensajería instantánea incorporada	✓	✓	X	✓
Herramientas que permite la gamificación.	X	X	✓	✓
Metodología B Learning.	✓	✓	X	✓

### 2.3. Matriz de articulación

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados.

**Tabla 2.**

**Matriz de articulación**

EJES O PARTES PRINCIPALES	SUSTENTO TEÓRICO	SUSTENTO METODOLÓGICO ERCA	ESTRATEGIAS / TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	CLASIFICACIÓN TIC							
					R. Recurso AA: Actividad Asincrónica AS: Actividad Sincrónica	Presentación (P)	Organizador Gráfico (OG)	Repositorio (R)	Evaluación (E)	Simulador(S)	Interacción (I)	Otro (O)
Concepto de ADN: Molécula de la vida	Constructivismo a través de la aplicación de la metodología ERCA; los estudiantes construyen su propio conocimiento mediante el aprovechamiento de la experiencia pasando a la asimilación de conceptos y	<b>Experiencia:</b> Organelos celulares. Moléculas orgánicas. Leyes de Mendel.	Analizar el enlace alojado en MOODLE, que contiene características de la molécula del ADN.  Identificar aspectos relevantes del ADN a través de líneas de tiempo interactivas.	Conocimiento adquirido en un contexto académico a través de la experiencia y asociación de conceptos para resaltarla importancia de la replicación del ADN en la transmisión de genes.	R. URL			X				
					R. Sutory		X					

concretando los procesos para proceder al Conectivismo, donde los estudiantes emplean herramientas tecnológicas según sea el caso para desarrollar las actividades sincrónicas o asincrónicas.		Visualización de videos sobre la replicación de la molécula del ADN.		R. Youtube		X		
	Reflexión: Importancia de la molécula del ADN.	Cooperación mediante grupos para la resolución de cuestionario.	Analiza y reflexiona las experiencias a través del diálogo durante el desarrollo de la clase.	AS. Kahoot			X	
		Debate de la importancia del estudio del ADN y su aplicación en la vida cotidiana.		AA. Foro			X	
	Conceptualización: Identificación de características de la molécula del ADN, para identificar los cambios en la molécula.	Revisión de URL con información sobre la Extracción de ADN.	Sistematiza la información mediante una explicación de lo aprendido.	A.S. URL		X		
		Revisión de diapositivas para socializar y asimilar los conceptos.		AS. Videoconferencia (Zoom)				X
				R. PowerPoint	X			
Aplicación: Desarrollo de Práctica de laboratorio en Simulador de la Universidad de Utah Genetic Science Learning Center.	Elaboración de Infografías o Ilustraciones de la Molécula del ADN.	Crea, planifica y soluciona casos reales usando lo aprendido	AA. Canva			X		
	Desarrollo de Simulaciones para extracción de ADN.		A.A. Simuladores y laboratorios virtuales Learn Genetics.				X	

Código Genético: Información Genética.	Constructivismo a través de la aplicación de la metodología ERCA; los estudiantes construyen su propio conocimiento mediante el aprovechamiento de la experiencia pasando a la asimilación de conceptos y concretando los procesos para proceder al Conectivismo, donde los estudiantes emplean herramientas tecnológicas según sea el caso de actividades sincrónicas o asincrónicas.	Experiencia: Estructura del ADN Bases Nitrogenadas Estructura de las Bases Nitrogenadas.	Analizar el enlace alojado en un MOODLE, que contiene características del Código Genético.	Conocimiento adquirido en un contexto académico a través de la experiencia y asociación de conceptos para resaltarla importancia de la replicación del ADN en la transmisión de genes.	R. URL	X
			Visualización de videos sobre la importancia del apareamiento correcto de las bases nitrogenadas.		R. Youtube	X
		Reflexión: Importancia de la secuencia correcta del Código Genético y las implicaciones de los errores en la replicación.	Desarrollo de la Estrategia PNI (Positivo, Negativo, Interesante) para obtener ideas de los estudiantes.	Analiza y reflexiona las experiencias a través del diálogo fundamentado en las lecturas previas.	AS. Padlet	X
			Resolución de casos a través de la gamificación.		AA. Scratch - Code	X
		Conceptualización: Bases Nitrogenadas, características de su estructura y la importancia para la formación de puentes de hidrógeno.	Revisión de diapositivas para socializar y asimilar los conceptos.	Sistematiza la información mediante una explicación de lo aprendido.	R.Canva	X
			AS. Videoconferencia (Zoom)	X		

Proceso de la Clonación en mamíferos.	Constructivismo a través de la aplicación de la metodología ERCA; los estudiantes construyen su propio conocimiento mediante el aprovechamiento de la experiencia pasando a la asimilación de conceptos y concretando los procesos para proceder al Conectivismo, donde los estudiantes emplean herramientas tecnológicas	Aplicación: Elaboración de taller mediante la lectura del Código QR, para favorecer el uso de los dispositivos electrónicos.	Elaboración de Infografías o Ilustraciones del Código Genético.  Realización de taller correspondiente a trabajo autónomo de manera asincrónica.	Crea, planifica y soluciona casos reales usando lo aprendido	AA. Canva	X
					AA. Liveworksheets	X
		Experiencia: Proyecto del Genoma Humano. Aspectos relevantes.	Analizar el enlace alojado en MOODLE, que contiene características del Proyecto Genoma Humano.	Conocimiento adquirido en un contexto sociocultural a través de la transferencia de experiencias	R. URL	X
			Visualización de videos sobre el proceso de la clonación.		R. Youtube	X
		Reflexión: Importancia del Proyecto del Genoma Humano para el proceso de la Clonación.	Los estudiantes mediante el debate demuestran su postura a favor o en contra de la clonación.	Analiza y reflexiona las experiencias a través del diálogo y debate.	AS. Foro	X
		Conceptualización: Procesos para la Clonación.	Revisión de diapositivas para socializar y asimilar los conceptos.	Sistematiza la información mediante una explicación de lo aprendido.	R.Canva X AS. Videoconferencia (Zoom)	X

según sea el caso de actividades sincrónicas o asincrónicas.

o	Aplicación: Desarrollo de Práctica de laboratorio en Simulador de la Universidad de Utah Genetic Science Learning Center.	Desarrollo de Simulaciones de la clonación en ratones.	Crea, planifica y soluciona casos reales usando lo aprendido	AS. Simuladores y laboratorios virtuales Learn Genetics.	X
---	---	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

Posterior al desarrollo de la investigación planteada en la Unidad Educativa Fiscal Calderón 2 durante el año lectivo 2020-2021 para los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato General Unificado en la asignatura de Biología con los temas ADN, Código Genético y Clonación; que se encuentran alojados en un entorno virtual de aprendizaje articulado con herramientas tecnológicas entre las que se destaca el uso de simuladores de prácticas de laboratorio se obtuvo las siguientes conclusiones:

Los actores educativos como autoridades y docentes del área han experimentado ventajas del uso de entornos virtuales de aprendizaje, debido a la incorporación de herramientas tecnológicas que favorecen el desarrollo de habilidades científicas y críticas, pero sobre todo la aplicación de conceptos en simuladores de laboratorios, que son instrumentos innovadores favoreciendo al proceso enseñanza y aprendizaje de la asignatura Biología en el campo de la Genética.

La construcción de un entorno virtual de aprendizaje basado en los enfoques Constructivista y Conectivista; con un diseño instruccional aplicando la metodología ERCA facilitan la concreción de conocimientos adquiridos de manera conceptual pasando a su aplicación generando así nodos de aprendizaje significativo.

A través de la descripción de las herramientas tecnológicas se determina sus características y permite el uso adecuado de las mismas; logrando elevar considerablemente la motivación hacia el cumplimiento de las tareas y participación activa por parte de los estudiantes.

Según la valoración de los especialistas el entorno virtual de aprendizaje tiene una calificación promedio del 91.42% lo que permite un proceso de mejora continua, basadas en las recomendaciones emitidas por los cinco especialistas en el tema.

## RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta las conclusiones planteadas, a continuación, se exponen las siguientes recomendaciones pertinentes para el trabajo de titulación denominado “Entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas tecnológicas para Biología en Tercer Año de Bachillerato General Unificado” las cuales, generan sugerencias encaminadas a la implementación de nuevos proyectos para diversas asignaturas y niveles educativos.

La metodología ERCA propuesta por Kolb en 1984 basado en los preceptos de Piaget permite al estudiante relacionar los conceptos previos con nuevos conceptos y su aplicación, pero en la actualidad es relevante el desarrollo de habilidades para el siglo XXI; por lo cual sería conveniente la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en el Pensamiento desarrollando habilidades pasando de la memorización para desarrollar un pensamiento eficaz con el apoyo de las nuevas tecnologías asociadas a un entorno virtual de aprendizaje.

El campo educativo requiere constantes actualizaciones en conocimiento técnico y teórico además del manejo de herramientas innovadoras, para gestionar el proceso enseñanza y aprendizaje; en los tiempos de pandemia se enfatizó la necesidad de la implementación de entornos virtuales de aprendizaje debido al desarrollo de clases mediante herramientas tecnológicas que no fueron las mas adecuadas o fueron mal empleadas.

Desarrollar herramientas mediante la gamificación con retroalimentación visual o auditiva para actividades que pueden ser evaluativas o formativas lo que permite el desarrollo de las inteligencias múltiples.

Convertir al estudiante en un ente selector de información adecuada mediante fuentes certificadas para favorecer el intercambio de opiniones o criterios, estableciendo un aprendizaje significativo además permitir, adaptar el enfoque Conductista, Cognitivista a los enfoques Conectivista y Constructivista que son los más adecuados a la realidad en la que nos encontramos y son parte fundamental para el desarrollo de las habilidades del siglo XXI.

Implementación progresiva de entornos virtuales de aprendizaje para mejorar el seguimiento académico por parte de los representantes legales de los estudiantes. Pero previamente una socialización del uso correcto del entorno virtual a toda la comunidad educativa. Además, incluir procesos de mejora continua en los entornos virtuales de aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, G. (2019). *Repositorio de Pontificia Universidad Católica del Perú*. Obtenido de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14206/ALVAREZ\\_CISNEROS\\_GABRIELA\\_ELIZABETH11.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Kahoot%20es%20un%20sistema%20de,2017%3B%20Mart%C3%ADnez%2C%202017\).](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14206/ALVAREZ_CISNEROS_GABRIELA_ELIZABETH11.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Kahoot%20es%20un%20sistema%20de,2017%3B%20Mart%C3%ADnez%2C%202017).)
- Ausubel. (2000). *Aprendizaje Significativo, campos conceptuales y pedagogía de la autonomía*. .
- Baena, V. (2019). El aprendizaje experiencial como metodología docente. *Narcea*.
- Beltrán, I. (2019). doi:<http://dx.doi.org/10.4995/HEAD19.2019.9188>
- Bernal, E. (10 de Junio de 2019). *Repository udistrital*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14888/BernalGarzonEileen2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., Cruz, F., & Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: Un acercamiento en las Ciencias Sociales. *Ciencias Agrícolas*, 1603-1617.
- Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para. *Memoria Académica*, 11(12), 2346-8866.
- García Gajardo, Fernando y Fonseca Grandón, Gonzalo y Concha Gfell, Lisbeth (2015). APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EDUCACIÓN SUPERIOR: UN ESTUDIO COMPARADO. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 15 (3), 1-26. [Fecha de Consulta 4 de Agosto de 2021]. ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44741347019>
- Gagneten, A., Imhof, A., Marini, M. d., Zabala, J., Tomas, P., Amavet, P., . . . Ojea, N. (2015). *Biología, Conceptos básicos*. Universidad Nacional del Litoral, Secretaria Académica. Santa Fé: Dirección de Articulación, Ingreso y Permanencia.
- González, A., Gallardo, T., & Del Pozo, F. (2017). *El diseño metodológico de la investigación y los métodos empíricos*. . Cuba : Jurídica.
- Guerra, M., Campos, L., & Palomino, M. (2017). Aulas virtuales para el aprendizaje reflexivo de la biología. *Transformación* , 371-383.
- Guevara, G., Alexis, V., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas y de investigación-acción). *Recimundo*, 163-173.
- Lescano, P. (2020). *Entorno virtual de aprendizaje en Biología para el Tercer Año de Bachillerato*. [Tesis de Maestría; Universidad Israel]. Repositorio Uisrael.
- Monroy, M. d., & Nava, N. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: Lapsilázuli.
- Pacheco, M. (2018). *Uso De Laboratorios Virtuales De Genética Mendeliana En Una Institución Educativa De*. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, Bogotá. Obtenido de

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/8160/1/2018\\_aplicacion\\_recur\\_sos\\_web.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/8160/1/2018_aplicacion_recur_sos_web.pdf)

- Páez, M. (2020). *ENTORNOS VIRTUALES EN EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA DE*. Réplica Montúfar. Obtenido de [http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1887/1/PAEZ%20ANDRADE%20M\\_ARCO%20SANTIAGO.pdf](http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1887/1/PAEZ%20ANDRADE%20M_ARCO%20SANTIAGO.pdf)
- Rodríguez, C. (2018). A method for experiential learning and significant learning in architectural education via live projects. *Arts & Humanities in Hgher Education* , 278-304.
- Sanipatin, D. (2018). *Entornos virtuales de aprendizaje para la destreza 4.2.6 de Ciencias Naturales Caso práctico Décimo A y B Unidad Educativa San Roque año lectivo 2017-2018*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra . Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8404/1/PG%20673%20TESIS.pdf>
- Sierra, R., & Caballero, E. (2021). *Selección de lecturas de Metodología de la Investigación Educativa*. . La Habana: Pueblo y Educación .
- UNESCO. (2000). *Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales*. Organizada por el Instituto Internacional de Física Teórica y Aplicada. Obtenido de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000119102\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000119102_spa)
- Velásquez, J. (2020). *Entorno Virtual de apoyo al aprendizaje de Biología en Tercero BGU. [Tesis de Maestría. Universidad Israel]*. Repositorio Uisrael.
- Yardley, S., Teunissen, P., & Dornan, T. (2012). Experiential learning: AMEE Guide No.63. *Medical Teacher*, 102-115.
- Zea, J., Zea, W., Vaccaro, V., & Avalos, E. (2017). Proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura biología celular-molecular a través de B-learning. . *Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 335-358.

## ANEXOS

### Anexo 1. Resultados de la investigación

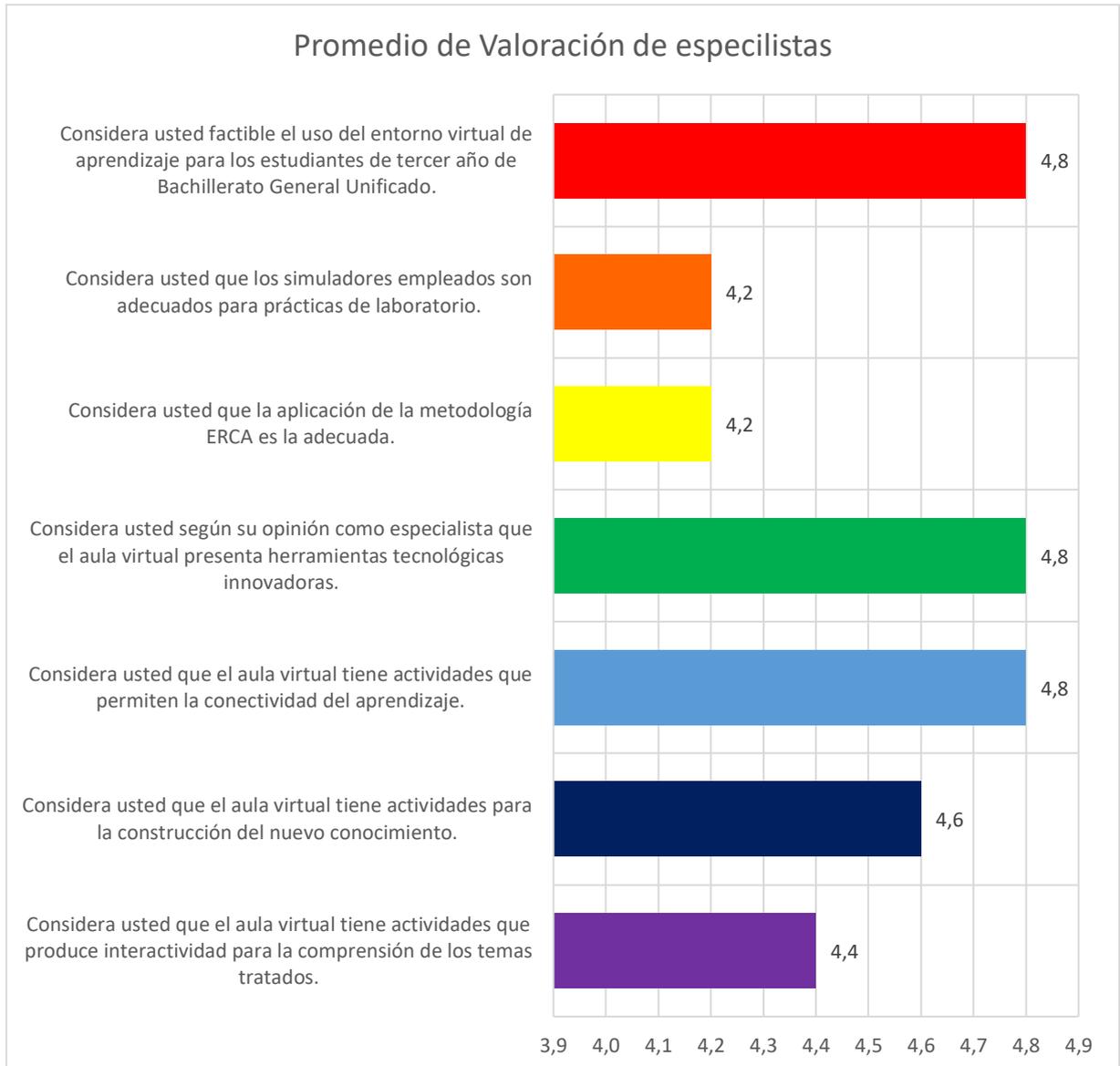


Figura 17. Resultados obtenidos por la valoración de los especialistas

Autor: Oto, C. (2021)



**ESCUELA DE POSGRADOS "ESPOG"**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC**

*(Aprobado por: RPC-SO-10-No.189-2020-CES)*

**VALIDACIÓN DE ESPECIALISTAS SOBRE EL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas  
tecnológicas para Biología en Tercer Año de Bachillerato General Unificado**

**Autor:** Carolina Jacqueline Oto Vela

C.I.: 1719318725

**Tutor:** MSc. René Ceferino Cortijo Jacomino

C.I.: 1717232035

Quito, 19 de Agosto 2021





"Responsabilidad con pensamiento positivo"

Estimado/a MSc

Este instrumento tiene como objetivo evaluar, mediante criterios de especialistas, el diseño del entorno virtual de aprendizaje en MOODLE orientando a contribuir a la obtención de habilidades científicas e investigativas en los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado para la asignatura de Biología en la temática del ADN y sus implicaciones.

La información que usted suministre será confidencial y de amplia utilidad para la investigación. De la sinceridad de sus respuestas dependerá de la confiabilidad de los resultados de este trabajo.

Gracias anticipadas por su colaboración.

**Instrucciones**

Marque con una X el casillero con la puntuación que usted considere por cada ítem presentado.

Indicador	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
	5	4	3	2	1
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que produce interactividad para la comprensión de los temas tratados.			X		
Recomendación	<i>Falta mucho por hacer, las actividades deben estar diseñadas de manera que el docente y los estudiantes desarrollen un conocimiento enriquecedor y transformador en el aula.</i>				
Considera usted que el aula virtual tiene actividades para la construcción del nuevo conocimiento.			X		
Recomendación	Son pocas, por lo que los docentes deben poseer las competencias digitales para poder crear y orientar a los estudiantes, considerando que ellos son nacidos en una era digital pero no saben manejar la tecnología de una manera responsable.				
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que permiten la conectividad del aprendizaje.		X			
Recomendación	Se deben planificar las estrategias para realizar actividades que promuevan y construyan el aprendizaje.				
Considera usted según su opinión como	X				



especialista que el aula virtual presenta herramientas tecnológicas innovadoras.					
<i>Recomendación</i>	Los docentes deben ser los primeros en capacitarse en el manejo de las herramientas digitales de tal manera que ayuden a los estudiantes a desarrollar las competencias digitales.				
Considera usted que la aplicación de la metodología ERCA es la adecuada.			X		
<i>Recomendación</i>	La manera de hacer educación evoluciona cada día y el ERCA es un método adecuado pero no el único, se deben aplicar métodos de acuerdo con el contexto.				
Considera usted que los simuladores empleados son adecuados para prácticas de laboratorio.			X		
<i>Recomendación</i>	Los simuladores deben ser más sencillos en su aplicación y que a la vez motive a los estudiantes a la investigación, despierte en ellos la curiosidad por aprender				
Considera usted factible el uso del entorno virtual de aprendizaje para los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado.	X				
<i>Recomendación</i>	Los estudiantes de tercero son más maduros, responsables y pueden trabajar en entornos virtuales, pueden generar nuevas ideas, productos que guien a decidirse en una carrera universitaria.				

Observaciones.....  
 .....  
 .....

Lugar y fecha de la validación., Quito, 2021-08-20

Firma del especialista

*Patricia Maldonado*

*Datos Informativos del especialista*

<i>Nombres y apellidos</i>	Patricia del Carmen Maldonado Blacio
<i>Institución donde labora</i>	Unidad Educativa Fiscal "Calderón 2"
<i>Ultimo título obtenido</i>	Doctor en Bioquímica y Farmacia
<i>Institución donde lo obtuvo</i>	Universidad Técnica de Machala
<i>Años de experiencia como docente</i>	5
<i>Correo electrónico</i>	patriciamaldonadoblacio@gmail.com





**ESCUELA DE POSGRADOS "ESPOG"**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC**

*(Aprobado por: RPC-SO-10-No.189-2020-CES)*

**VALIDACIÓN DE ESPECIALISTAS SOBRE EL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas  
tecnológicas para Biología en Tercer Año de Bachillerato General Unificado**

**Autor:** Carolina Jacqueline Oto Vela

C.I.: 1719318725

**Tutor:** MSc. René Ceferino Cortijo Jacomino

C.I.: 1717232035

Quito, 19 de Agosto 2021





"Responsabilidad con pensamiento positivo"

#### Estimado/a MSc

Este instrumento tiene como objetivo evaluar, mediante criterios de especialistas, el diseño del entorno virtual de aprendizaje en MOODLE orientando a contribuir a la obtención de habilidades científicas e investigativas en los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado para la asignatura de Biología en la temática del ADN y sus implicaciones.

La información que usted suministre será confidencial y de amplia utilidad para la investigación. De la sinceridad de sus respuestas dependerá de la confiabilidad de los resultados de este trabajo.

Gracias anticipadas por su colaboración.

#### Instrucciones

Marque con una X el casillero con la puntuación que usted considere por cada ítem presentado.

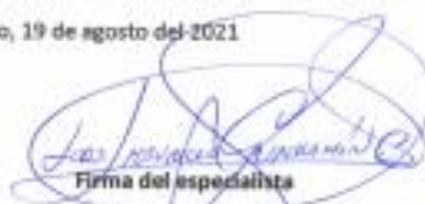
Indicador	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
	5	4	3	2	1
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que produce interactividad para la comprensión de los temas tratados.	X				
Recomendación					
Considera usted que el aula virtual tiene actividades para la construcción del nuevo conocimiento.	X				
Recomendación					
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que permiten la conectividad del aprendizaje.	X				
Recomendación					
Considera usted según su opinión como especialista que el aula virtual presenta herramientas tecnológicas innovadoras.	X				
Recomendación					



Recomendación					
Considera usted que la aplicación de la metodología ERCA es la adecuada.		X			
Recomendación					
Considera usted que los simuladores empleados son adecuados para prácticas de laboratorio.		X			
Recomendación					
Considera usted factible el uso del entorno virtual de aprendizaje para los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado.		X			
Recomendación					

**Observaciones:** Los entornos virtuales de aprendizaje EVA, se constituyen actualmente en medios fundamentales para el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que otorgan libertad al estudiante, tanto en el sentido de la flexibilidad horaria, como para orientar su aprendizaje autónomo.

Lugar y fecha de la validación: Quito, 19 de agosto del 2021



Firma del especialista

*Datos Informativos del especialista*

<i>Nombres y apellidos</i>	<b>Orlando Mauricio Guachamín Carvajal</b>
<i>Institución donde labora</i>	<b>U.E. Calderón 2</b>
<i>Último título obtenido</i>	<b>Máster en competencias universitarias: CCSS.</b>
<i>Institución donde lo obtuvo</i>	<b>Universidad Rey Juan Carlos</b>
<i>Años de experiencia como docente</i>	<b>20 años</b>
<i>Correo electrónico</i>	<b>mauritoguachamin@gmail.com</b>





**ESCUELA DE POSGRADOS "ESPOG"  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC**

*(Aprobado por: RPC-SO-10-No.189-2020-CES)*

**VALIDACIÓN DE ESPECIALISTAS SOBRE EL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas  
tecnológicas para Biología en Tercer Año de Bachillerato General Unificado**

**Autor:** Carolina Jacqueline Oto Vela

C.I.: 1719318725

**Tutor:** MSc. René Ceferino Cortijo Jacomino

C.I.: 1717232035

Quito, 19 de Agosto 2021





"Responsabilidad con pensamiento positivo"

**Estimado/a MSc**

Este instrumento tiene como objetivo evaluar, mediante criterios de especialistas, el diseño del entorno virtual de aprendizaje en MOODLE orientando a contribuir a la obtención de habilidades científicas e investigativas en los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado para la asignatura de Biología en la temática del ADN y sus implicaciones.

La información que usted suministre será confidencial y de amplia utilidad para la investigación. De la sinceridad de sus respuestas dependerá de la confiabilidad de los resultados de este trabajo.

Gracias anticipadas por su colaboración.

**Instrucciones**

Marque con una X el casillero con la puntuación que usted considere por cada ítem presentado.

Indicador	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
	5	4	3	2	1
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que produce interactividad para la comprensión de los temas tratados.		X			
<i>Recomendación</i>	<i>Para complementar se puede utilizar herramientas dentro de Moodle como HSP o insertar presentaciones en Herramientas Digitales como Genially</i>				
Considera usted que el aula virtual tiene actividades para la construcción del nuevo conocimiento.	X				
<i>Recomendación</i>					
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que permiten la conectividad del aprendizaje.	X				
<i>Recomendación</i>					
Considera usted según su opinión como especialista que el aula virtual presenta herramientas tecnológicas innovadoras.		X			



Recomendación					
Considera usted que la aplicación de la metodología ERCA es la adecuada.		X			
Recomendación					
Considera usted que los simuladores empleados son adecuados para prácticas de laboratorio.		X			
Recomendación					
Considera usted factible el uso del entorno virtual de aprendizaje para los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado.	X				
Recomendación					

**Observaciones:** Al desarrollar el aula virtual, hay que pensar en la funcionalidad y navegabilidad de parte del estudiante, por tanto, herramientas digitales o multimedia algunas deben mostrarse directamente en los bloques del Moodle y en aquellas que estén por fuera, el hipervínculo debe generar una pestaña nueva para que no se pierda el aula virtual

Lugar y fecha de la validación.....Quito, 19 de agosto de 2021



BYRON VLADIMIR  
CRUZ BARRIONUEVO

Firma del especialista

### ***Datos Informativos del especialista***

<b><i>Nombres y apellidos</i></b>	Byron Vladimir Cruz Barrionuevo
<b><i>Institución donde labora</i></b>	Universidad Central del Ecuador
<b><i>Último título obtenido</i></b>	Magister en liderazgo e innovación educativa
<b><i>Institución donde lo obtuvo</i></b>	Universidad Tecnológica Indoamérica
<b><i>Años de experiencia como docente</i></b>	6 años
<b><i>Correo electrónico</i></b>	bvcruz@uce.edu.ec





**ESCUELA DE POSGRADOS "ESPOG"**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC**

*(Aprobado por: RPC-SO-10-No.189-2020-CES)*

**VALIDACIÓN DE ESPECIALISTAS SOBRE EL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas  
tecnológicas para Biología en Tercer Año de Bachillerato General Unificado**

**Autor:** Carolina Jacqueline Oto Vela

C.I.: 1719318725

**Tutor:** MSc. René Ceferino Cortijo Jacomino

C.I.: 1717232035

Quito, 19 de Agosto 2021





"Responsabilidad con pensamiento positivo"

**Estimado/a MSc**

Este instrumento tiene como objetivo evaluar, mediante criterios de especialistas, el diseño del entorno virtual de aprendizaje en MOODLE orientando a contribuir a la obtención de habilidades científicas e investigativas en los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado para la asignatura de Biología en la temática del ADN y sus implicaciones.

La información que usted suministre será confidencial y de amplia utilidad para la investigación. De la sinceridad de sus respuestas dependerá de la confiabilidad de los resultados de este trabajo.

Gracias anticipadas por su colaboración.

**Instrucciones**

Marque con una X el casillero con la puntuación que usted considere por cada ítem presentado.

Indicador	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
	5	4	3	2	1
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que produce interactividad para la comprensión de los temas tratados.	X				
<i>Recomendación</i>					
Considera usted que el aula virtual tiene actividades para la construcción del nuevo conocimiento.	X				
<i>Recomendación</i>					
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que permiten la conectividad del aprendizaje.	X				
<i>Recomendación</i>					
Considera usted según su opinión como especialista que el aula virtual presenta herramientas tecnológicas innovadoras.	X				



Recomendación					
Considera usted que la aplicación de la metodología ERCA es la adecuada.	X				
Recomendación					
Considera usted que los simuladores empleados son adecuados para prácticas de laboratorio.	X				
Recomendación					
Considera usted factible el uso del entorno virtual de aprendizaje para los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado.	X				
Recomendación					

Observaciones.....  
 .....  
 .....

Lugar y fecha de la validación: 19 de Agosto 2021



Firma del especialista

#### ***Datos Informativos del especialista***

***Nombres y apellidos***

Sebastián Andrés Molina Hinojosa

***Institución donde labora***

Calderón 2

***Último título obtenido***

Master en dificultades de aprendizaje

***Institución donde lo obtuvo***

Universidad de Salamanca

***Años de experiencia como docente***

8

***Correo electrónico***

sebastianandresmolinah@gmail.com



**ESCUELA DE POSGRADOS "ESPOG"**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC**

*(Aprobado por: RPC-SO-10-No.189-2020-CE5)*

**VALIDACIÓN DE ESPECIALISTAS SOBRE EL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Entorno virtual de aprendizaje en MOODLE articulado con herramientas  
tecnológicas para Biología en Tercer Año de Bachillerato General Unificado**

**Autor:** Carolina Jacqueline Oto Vela

C.I.: 1719318725

**Tutor:** MSc. René Ceferino Cortijo Jacomino

C.I.: 1717232035

Quito, 19 de Agosto 2021





*"Responsabilidad con pensamiento positivo"*

**Estimado/a MSc**

Este instrumento tiene como objetivo evaluar, mediante criterios de especialistas, el diseño del entorno virtual de aprendizaje en MOODLE orientando a contribuir a la obtención de habilidades científicas e investigativas en los estudiantes de Tercer año del Bachillerato General Unificado para la asignatura de Biología en la temática del ADN y sus implicaciones.

La información que usted suministre será confidencial y de amplia utilidad para la investigación. De la sinceridad de sus respuestas dependerá de la confiabilidad de los resultados de este trabajo.

Gracias anticipadas por su colaboración.

**Instrucciones**

Marque con una X el casillero con la puntuación que usted considere por cada ítem presentado.

Indicador	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
	5	4	3	2	1
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que produce interactividad para la comprensión de los temas tratados.	X				
Recomendación					
Considera usted que el aula virtual tiene actividades para la construcción del nuevo conocimiento.	X				
Recomendación					
Considera usted que el aula virtual tiene actividades que permiten la conectividad del aprendizaje.	X				
Recomendación					
Considera usted según su opinión como especialista que el aula virtual presenta herramientas tecnológicas innovadoras.	x				
Recomendación					



Considera usted que la aplicación de la metodología ERCA es la adecuada.	x				
Recomendación					
Considera usted que los simuladores empleados son adecuados para prácticas de laboratorio.	x				
Recomendación					
Considera usted factible el uso del entorno virtual de aprendizaje para los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado.	x				
Recomendación					

**Observaciones:** El uso de metodología ERCA así como las diferentes actividades planteadas en el aula virtual, le permite al estudiante reflexionar y desarrollar su propio criterio sobre el tema. Quizá lo que se le debería agregar es actividades de interaprendizaje que le permite al estudiante superar el aislamiento o distanciamiento que ha generado la pandemia. Esto potenciaría la aplicación de ERCA en el desarrollo integral del estudiante, es decir en lo cognitivo, afectivo y actitudinal, mediante procesos que despierten la curiosidad por investigar, interpretar, argumentar y proponer soluciones a los problemas planteados.

Lugar y fecha de la validación: Quito 20 de ago. de 21



#### **Datos Informativos del especialista**

<b>Nombres y apellidos</b>	Luis Rodolfo Charro Chasipanta
<b>Institución donde labora</b>	Universidad Central del Ecuador
<b>Ultimo título obtenido</b>	Magister en innovación y liderazgo educativo
<b>Institución donde lo obtuvo</b>	Universidad Tecnológica Indoamérica
<b>Años de experiencia como docente</b>	11 años
<b>Correo electrónico</b>	lrcharro@uce.edu.ec



### Anexo 3: Currículo Priorizado para la emergencia

	climáticos. CN.B.5.2.1. Analizar las hipótesis sobre la evolución de las células procariotas y eucariotas basadas en la teoría de la endosimbiosis, y establecer semejanzas y diferencias entre ambos tipos de células. CN.B.5.5.2. Indagar sobre la evolución de los pinzones de Galápagos que sustentó la teoría de la selección natural de Darwin, y analizar que se complementa con la teoría sintética de la evolución, propuesta por científicos contemporáneos.	estos como evidencia de la evolución de la diversidad (I.2., J.3.) (Ref. I.CN.B.5.2.2)
CE.CN.B.5.3. Argumenta la importancia del ADN como portador de la información genética transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica.	CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes. CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.	Explica desde la fundamentación científica y modelos la importancia del ADN como portador de la información genética, transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. (I.2., I.4.) (Ref. I.CN.B.5.3.1.)
CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.	CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización. CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones. CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel. CN.B.5.5.6. Indagar sobre la genética de poblaciones, analizar e inferir los resultados de binomios genéticos.	Explica la trascendencia de la transmisión de la información genética, desde la sustentación científica y la ejecución de experimentos; la teoría cromosómica de la herencia desde la comprensión de las leyes de Mendel. (I.2., S.4.) (Ref. I.CN.B.5.4.1)
CE.CN.B.5.5. Argumenta con fundamento científico el valor de la biodiversidad a partir del análisis de los patrones de evolución de las especies, su importancia social, económica y ambiental, los efectos de las actividades	CN.B.5.1.19. Indagar en estudios científicos la biodiversidad del Ecuador, analizar los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas representativas de los diferentes ecosistemas, y explicar su megadiversidad. CN.B.5.1.21. Indagar y examinar las diferentes actividades humanas que afectan a los sistemas globales, e inferir la	Explica el valor de la biodiversidad, desde la fundamentación científica de los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas. Identifica los efectos de las actividades humanas sobre la biodiversidad a nivel nacional, regional y global. (J.1., J.3.)

206

### Anexo 4: Diseño instruccional

#### DISEÑO INSTRUCCIONAL SEGÚN EL MODELO ADDIE

##### ANÁLISIS

##### Características de los usuarios

El diseño instruccional del entorno virtual de aprendizaje en Moodle para la asignatura de Biología en el campo de la Genética se desarrolla para los estudiantes del Tercer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscal Calderón 2 en el año lectivo 2020-2021 el mismo está ubicado al norte del Distrito Metropolitano de la Ciudad de Quito perteneciente a la parroquia Calderón, las edades de los estudiantes oscilan entre los 16 a 18 años, al culminar el análisis de las fichas de registro estudiantil se identifican los niveles económicos medio y bajo además cuentan con un acceso medianamente alto al servicio de internet y recursos tecnológicos como celular o computador personal.

Posterior a la aplicación de las evaluaciones diagnósticas y usando la escala de calificaciones remita por el MINEDUC se identifica que un 20 % de estudiantes domina los aprendizajes requeridos, 50% alcanza los aprendizajes requeridos, 25% está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y un 5% no alcanza los aprendizajes requeridos.

Tomando como referencia los porcentajes anteriormente mencionados es de vital importancia el desarrollo de estrategias que aseguren la asimilación e internalización de conocimientos para su aplicación en laboratorios, manejo de conceptos, identificación de procesos y estructuras. Por lo tanto este proyecto y su diseño instruccional aporta en gran medida al desarrollo de habilidades científicas incluso investigativas.

A continuación se presenta un análisis FODA para fundamentar la propuesta pedagógica.

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<p>Apoyo de la Junta Académica de la Unidad Educativa.</p> <p>Porcentaje alto de estudiantes con acceso al internet y buen uso de dispositivos electrónicos adecuados.</p> <p>La institución educativa cuenta con su propia red de internet fijo.</p>	<p>Actualización de conocimientos para la planta docente.</p> <p>Manejo eficiente del computador proporcionado por el MINEDUC.</p> <p>Liberar los celulares de los docentes para informes sobre la entrega de tareas y calificaciones a los Padres y Madres de familia en distintos horarios sin necesidad de la intervención o diálogo con el docente.</p>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p>Estudiantes que comparten los dispositivos electrónicos.</p> <p>Docentes con analfabetismo total o parcial en el campo tecnológico.</p> <p>Renuencia al cambio de modelo educativo es decir del conductismo al constructivismo.</p> <p>Uso compartido de las instalaciones.</p>	<p>Elevación de los niveles de deserción escolar.</p> <p>Estudiantes con escasos niveles de educación digital.</p> <p>Estudiantes y su compromiso para el ingreso a la plataforma, revisión de material previo a la clase.</p> <p>Estudiantes con problemas de conectividad.</p> <p>Saturación de la plataforma educativa.</p>

### **Infraestructura y equipamiento disponible**

La Unidad Educativa Fiscal Calderón 2 comparte las instalaciones con la Unidad Educativa Municipal Calderón que funciona en el horario matutino por lo tanto el acceso a los laboratorios de computación y el uso de los equipos deben ser coordinados entre ambas instituciones en el caso que lo requieran. Con disponibilidad inmediata se cuenta con un laboratorio equipado con 47 computadoras en completo funcionamiento y una red de internet de banda ancha. Por el momento las actividades presenciales no se han autorizado debido a las consideraciones

detalladas en el PICE (Plan Institucional de Continuidad Educativa) pero con los programas de vacunación y el plan de retorno progresivo a las aulas se prevee en los próximos meses jornadas de trabajo alternado.

## **DISEÑO**

En relación con la temática planteada herramientas web 2.0 para la enseñanza de Genética empleando laboratorios y simuladores en línea (Baena, 2019) afirma que durante el siglo XXI esta metodología favorece la consolidación y adquisición de conocimientos en los estudiantes mediante la aplicación en escenarios virtuales que simulan prácticas de laboratorio reales, donde los estudiantes aportan soluciones y generan sus propias conclusiones posterior al desarrollo de las actividades planteadas por el docente, partiendo de aquello se emplearán las teorías del Constructivismo y Conectivismo por la naturaleza del contexto que abarca la presente investigación. Acorde con aquello para trabajar en el margen del currículo priorizado para la emergencia del MINEDUC, 2020 para el desarrollo de las destrezas imprescindibles.

### **Objetivo general**

Argumentar la importancia del ADN como portador de la información genética, transmisor de la herencia comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica.

### **Objetivos específicos**

Usar modelos para la descripción de la estructura del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia.

Relacionar el ADN con los cromosomas, genes, código genético para investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas.

Aplicar los conocimientos adquiridos en los laboratorios virtuales para el desarrollo de prácticas de la Clonación en seres vivos.

### **Selección de estrategias pedagógicas**

Cada tema abordado siempre va a iniciar con una motivación seguido de emitir el objetivo a alcanzar con dicha clase y los productos a entregar para finalizar la técnica de PNI (positivo, negativo e interesante).

## Plan de clase

Tema	Destreza a alcanzar	Estrategia	Recurso	Finalidad	Observaciones
Molécula del ADN	Usar modelos para la descripción de la estructura del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia.	Mediante la observación se procederá a la descripción de los componentes y la importancia de la molécula del ADN.	Moodle Videos Linea de tiempo para identificar los estudios relevantes con respecto a la molécula de ADN. Maqueta de la estructura del ADN. Padlet	El estudiante reconoce los componentes del ADN y los diferencia a partir de su estructura.	Actividad Sincrónica apoyada en el entorno virtual de aprendizaje con material bibliográfico e imágenes.
Código Genético	Relacionar el ADN con los cromosomas, genes, código genético para investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas.	Elaboración de cuadro para obtener los diferentes codones que codifican para los aminoácidos.	Hojas de papel Esferos Regla Computadora. Material digital de apoyo Gde la página Geneticsalive.	El estudiante identificar las asociaciones de las bases nitrogenadas para la formación de los aminoácidos.	Actividad de tipo asincrónica apoyada con el material disponible en el entorno virtual de aprendizaje.
Clonación	Aplicar los conocimientos adquiridos en los laboratorios virtuales para el desarrollo de prácticas de la Clonación en seres vivos.	Análisis de los pasos a seguir para la clonación de seres vivos.	Entorno virtual de aprendizaje. Computadora o celular. Laboratorio Bio y Gerzo. Material digital de la página biointeractive.	Aplicación de conocimientos en el laboratorio virtual llamado Bio y Gerzo.	Actividad de tipo asincrónica que incluye manejo del idioma inglés básico puesto que el simulador de laboratorio lo emplea.

**Fuente:** Carolina Oto

### Desarrollo

Las actividades serán realizadas de manera compuesta es decir física con el uso de cuadernos para tomar notas que el estudiante considere necesario y digital para actividades asincrónicas alojadas en el entorno virtual de aprendizaje para la revisión de material de apoyo,

presentaciones en Canva, desarrollo de herramientas colaborativas como Padlet, Mentimeter, recursos visuales de plataformas como Youtube, Vimeo entre otros, herramientas de evaluación Kahoot, Quizziz, Scratch, Liveworksheets, y la aplicación de conceptos en laboratorios virtuales como Bio y Gerzo, Geneticsalive, PHET interactive simulations incluyendo también actividades sincrónicas como el uso de Zoom para el desarrollo de encuentros entre el docente y el estudiante donde se establecerá ambientes propicios para el diálogo, debate para propiciar un pensamiento crítico, reflexivo pero sobre todo fundamentado en la corriente científica siempre enmarcados en la cordialidad, facilidad de comunicación e incentivar a la investigación por cuenta propia.

### **Implementación**

Como paso inicial se desarrolla una guía didáctica para el uso del entorno virtual de aprendizaje seguidamente se socializa el uso con los estudiantes y sus representantes legales se expone las ventajas tanto educativas como informativas para los actores educativos consecutivamente se provee usuarios y claves para que los estudiantes tengan acceso al aula virtual.

### **Evaluación**

Primordialmente durante la etapa de implementación se conservarán las evaluaciones de tipo diagnósticas a través de las diferentes herramientas web 2.0 incluidas en el entorno virtual de aprendizaje, las actividades subidas como tarea serán los aportes cuantitativos a considerar para la obtención de la nota final. Al concluir el primer mes de uso se aplicará una encuesta para la mejora continua del entorno virtual de aprendizaje aplicada a los estudiantes y junta académica.

## Plan de evaluación

Tema	Estrategia	Recurso	Finalidad	Actividad	Valoración
Molécula del ADN	Mediante la observación se procederá a la descripción de los componentes y la importancia de la molécula del ADN.	Moodle Videos Linea de tiempo para identificar los estudios relevantes con respecto a la molécula de ADN. Maqueta de la estructura del ADN. Padlet	El estudiante reconoce los componentes del ADN y los diferencia a partir de su estructura.	Desarrollo de mapa mental en Goconqr.	Estructura: 5 pts  Uso de herramienta: 1 pts  Pensamiento crítico y científico: 4 pts
Código Genético	Elaboración de cuadro para obtener los diferentes codones que codifican para los aminoácidos.	Hojas de papel Esferos Regla Computadora. Material digital de apoyo Gde la página Geneticsalive.	El estudiante identificar las asociaciones de las bases nitrogenadas para la formación de los aminoácidos.	Desarrollo de la actividad de Liveworksheets	Liveworksheets: 10 pts
Clonación	Análisis de los pasos a seguir para la clonación de seres vivos.	Entorno virtual de aprendizaje. Computadora o celular. Laboratorio Bio y Gerzo. Material digital de la página biointeractive.	Aplicación de conocimientos en el laboratorio virtual llamado Bio y Gerzo.	Ensayo del proceso de clonación realizado en el laboratorio virtual.	Estructura: 5 pts  Uso de herramienta: 1 pts  Pensamiento crítico y científico: 4 pts

**Fuente:** Carolina Oto

### Conclusiones

El diseño instruccional basado en el modelo ADDIE facilita la implementación de la metodología ERCA debido a sus etapas y los análisis respectivos permite al docente desarrollador del entorno virtual de aprendizaje una visión macro, meso y micro de la organización, productos a obtener y la factibilidad del uso por parte de sus estudiantes.

Es importante el uso de herramientas web 2.0 que se adaptan a las nuevas formas de aprender de los estudiantes en la actualidad además de asegurar la obtención de los objetivos o destrezas planteadas.

Con la elaboración del plan de clase se planifica las actividades el uso de los recursos y se proyectan las actividades para alcanzar el desarrollo de las destrezas planteadas.

### **Bibliografía**

Baena, V. (2019). El aprendizaje experiencial como metodología docente. *Narcea*.

Bruner, J. (1969). Hacia una teoría de la instrucción. . *Uthea*.

Ministerio de Educación. (2020) Currículo Nacional 2020-2021. Ecuador: Mineduc. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>

