



Universidad  
Nacional  
de Loja

**Universidad Nacional de Loja**  
**Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación**

**Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales**

**Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021-2022**

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título de licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología

**AUTORA:**

Anghela Briggette Abarca Pesantez

**DIRECTORA:**

Dra. Tania Elizabeth Delgado Cueva, Ph. D.

LOJA - ECUADOR

2022

## **Certificación**

Loja, 14 de septiembre de 2022

Dra. Tania Elizabeth Delgado Cueva, Ph. D.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **Certifico:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021-2022**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología**; de autoría de la estudiante **Anghela Briggette Abarca Pesantez**, con cédula de identidad Nro. **1950002350** una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos, exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Dra. Tania Elizabeth Delgado Cueva, Ph. D.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Anghela Brigette Abarca Pesantez**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

**Firma:**



**Cédula de Identidad:** 1950002350

**Fecha:** 20/10/2022

**Correo electrónico:** anghela.abarca@unl.edu.ec / anghelabrigette@gmail.com

**Celular:** 0967252823

**Carta de autorización por parte de la autora, para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo, **Anghela Briggette Abarca Pesantez**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021-2022**, como requisito para optar por el título de **Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte días del mes de septiembre de dos mil veintidós.



**Firma:**

**Autora:** Anghela Briggette Abarca Pesantez

**Cédula:** 1950002350

**Dirección:** Loja, Cuactemoc y Moche, esquina

**Correo electrónico:** anghela.abarca@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0967252823

**DATOS COPLEMENTARIOS:**

**Directora del Trabajo de Integración Curricular:** Dra. Tania Delgado Cueva, Ph. D.

## **Dedicatoria**

A mi hijo, Liam Mateo, por llegar a mi vida y llenarla de luz y alegría; por demostrarme lo fuertes que podemos ser a pesar de las circunstancias. Te amo.

A mis padres, José Ángel y Martha, por su amor y apoyo incondicional. A mis hermanos, Jefferson, Anthony y Jeremy, por estar siempre para mí y para mi hijo y ser quienes llenan de sonrisas mi vida.

A Liz y Jhordy, por siempre estar ahí, en los días cálidos y lluviosos y por ser mi paño de lágrimas, cuando sentía que me ahogaba en mis propias aguas.

- *Anghela Briggette Abarca Pesantez*

## **Agradecimiento**

Inicio dando gracias a Dios, por concederme la salud y sabiduría para poder culminar el presente trabajo de investigación. A la Universidad Nacional de Loja, por darme la oportunidad de formarme como profesional; y, como no a mis docentes, quienes con sus conocimientos y experiencias han demostrado lo hermoso que es la vocación de ser maestro.

Agradezco a mis padres por darme la vida y criarme como una mujer fuerte, que no se deja derrumbar por nada ni nadie. A mis hermanos por la paciencia y el tiempo dedicado a cuidar de mi hijo, mientras yo culminada con mi etapa universitaria. Los niños de mi hijo.

A mis amigos Liz y Jhordy; ya que, gracias a su compañía, risas y chistecitos, me alejaron del abismo en el que un día estuve.

Finalmente, a todas mis amigas “solteroskys”, por las escapadas al Jhon para quitarnos el estrés por un momento.

- *Anghela Briggette Abarca Pesantez*

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	<b>i</b>
<b>Certificación</b> .....	<b>ii</b>
<b>Autoría</b> .....	<b>iii</b>
<b>Carta de autorización del trabajo de integración curricular</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Agradecimientos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>vii</b>
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Anexos.....	x
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
2.1. Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
4.1. Teoría de las Inteligencias Múltiples .....	7
4.1.1. Antecedentes.....	7
4.2. La Inteligencia .....	8
4.2.1. Howard Gardner y la teoría de las inteligencias múltiples .....	8
4.2.2. Tipos de inteligencias múltiples .....	9
4.2.3. Factores que inciden en el desarrollo de las inteligencias múltiples.....	12
4.2.5. La incidencia de las inteligencias múltiples en el rendimiento académico .....	15
4.3. Rendimiento académico.....	16
4.4. Evaluación del aprendizaje .....	16
4.4.1. Múltiples evaluaciones para múltiples inteligencias.....	17
4.4.2. La evaluación y las inteligencias múltiples .....	18
4.5. Modelos pedagógicos.....	18
4.5.1. Modelo cognitivista .....	18
4.6. Biología según el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria.....	19
4.6.1. Objetivos de la asignatura según el Currículo 2016.....	20
4.6.2. Bloques curriculares de la asignatura de Biología.....	21

4.6.3.	<i>Destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de Biología para el nivel de BGU</i> .....	22
4.6.4.	<i>Criterios de evaluación e indicadores para la evaluación del criterio</i> ....	22
<b>5.</b>	<b>Metodología</b> .....	<b>24</b>
5.1.	Área de estudio .....	24
5.2.	Procedimiento .....	24
5.2.1.	<i>Enfoque de la investigación</i> .....	24
5.2.2.	<i>Diseño de la investigación</i> .....	25
5.2.3.	<i>Población y muestra</i> .....	25
5.2.4.	<i>Recolección de datos</i> .....	25
5.3.	Procesamiento y análisis de resultados.....	28
<b>6.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>29</b>
6.1.	Instrumento de investigación .....	29
6.1.1.	<i>Encuesta</i> .....	29
6.1.2.	<i>Entrevista</i> .....	35
6.2.	Instrumentos de evaluación y rendimiento académico .....	37
6.2.1.	<i>Rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención</i> .....	38
<b>7.</b>	<b>Discusión</b> .....	<b>40</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>45</b>
<b>9.</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>46</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>47</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>52</b>



## Índice de Tablas:

<b>Tabla 1.</b> Estrategias y técnicas para las ocho inteligencias múltiples.....	14
<b>Tabla 2.</b> Escala de valoración del rendimiento académico.....	16
<b>Tabla 3.</b> Criterios de evaluación e indicadores de evaluación para la evaluación del criterio.....	23
<b>Tabla 4.</b> Valoración de temas de clase.....	29
<b>Tabla 5.</b> Instrumentos de evaluación.....	31
<b>Tabla 6.</b> Actividades aplicadas en el PEA.....	32
<b>Tabla 7.</b> Trabajo Cooperativo.....	33
<b>Tabla 8.</b> Aprendizaje por descubrimiento.....	34
<b>Tabla 9.</b> Relación entre instrumentos de evaluación aplicado a cada inteligencia y el rendimiento académico.....	37
<b>Tabla 10.</b> Redimiendo académico de los estudiantes antes y después de la intervención.....	38

## Índice de Figuras:

<b>Figura 1.</b> Tipos de inteligencias múltiples planteadas por Howard Gardner.....	9
<b>Figura 2.</b> Ubicación de la Unidad Educativa “12 de Febrero”.....	24
<b>Figura 3.</b> Valoración de temas de clase.....	30
<b>Figura 4.</b> Instrumentos de evaluación.....	31
<b>Figura 5.</b> Actividades aplicadas en el PEA.....	32
<b>Figura 6.</b> Trabajo Cooperativo.....	33
<b>Figura 7.</b> Aprendizaje por descubrimiento.....	34
<b>Figura 8.</b> Relación entre instrumentos de evaluación aplicado a cada inteligencia y el rendimiento académico.....	37
<b>Figura 9.</b> Redimiendo académico de los estudiantes antes y después de la intervención.....	38

## Índice de Anexos:

<b>Anexo 1.</b> Pertinencia.....	52
<b>Anexo 2.</b> Oficio de aceptación dirigido a la Unidad Educativa “12 de Febrero”.....	53
<b>Anexo 3.</b> Matriz de objetivos.....	54
<b>Anexo 4.</b> Matriz de la propuesta (Temas, destrezas, criterio e indicadores de evaluación).....	55
<b>Anexo 5.</b> Matriz propuesta (Estrategias metodológicas).....	56
<b>Anexo 6.</b> Planes de clase.....	57
<b>Anexo 7.</b> Cuestionario.....	132
<b>Anexo 8.</b> Encuesta a estudiantes.....	136
<b>Anexo 9.</b> Guía de entrevista a la docente supervisora y a estudiantes.....	138
<b>Anexo 10.</b> Cuadro comparativo de las calificaciones de los estudiantes.....	140
<b>Anexo 11.</b> Test de Inteligencias Múltiples.....	141
<b>Anexo 12.</b> Desarrollo de la intervención en la Unidad Educativa “12 de Febrero” con los estudiantes de tercer año BGU paralelo “B”.....	144
<b>Anexo 13.</b> Certificado de traducción del resumen.....	146

## **1. Título**

**Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021-2022.**

## 2. Resumen

El presente Trabajo de Integración Curricular estuvo enfocado en la implementación de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación considerando las diferencias individuales, entre estas: el tipo de inteligencia, para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes y, por ende, su logro de aprendizajes significativos en la asignatura de Biología. De ahí la presente investigación, tuvo como objetivo general: Potenciar el logro de aprendizajes significativos en la asignatura de Biología, mediante la aplicación de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación, que consideren las inteligencias múltiples de los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa “12 de Febrero”; año lectivo 2021-2022. El presente trabajo de investigación es de tipo transversal, cuyo aspecto relevante, fue la observación del contexto educativo, se analizó el problema para posteriormente intervenir con la aplicación de la propuesta dentro del periodo académico de los estudiantes. Además, se implementó la metodología cualitativa, misma que permitió diagnosticar, intervenir y evaluar resultados en torno al problema; los mismos que fueron socializados con la planta docente de la Institución Educativa. También, se aplicó la investigación acción participativa para potenciar la colaboración activa de estudiantes. Para la obtención de resultados se hizo uso de instrumentos de investigación y evaluación, como: entrevistas, encuestas y exámenes; los datos obtenidos permitieron verificar la incidencia que tuvo la aplicación de la propuesta de intervención en el rendimiento académico de los estudiantes. Además, es importante mencionar que la participación de los estudiantes fue activa y continua durante todo el proceso de intervención, esto se pudo comprobar con las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la intervención. Cabe destacar la relevancia que tiene considerar en el proceso de enseñanza-aprendizaje la teoría de las inteligencias múltiples para despertar y desarrollar en el estudiante aptitudes, habilidades y destrezas que potencien sus aprendizajes significativos.

**Palabras claves:** enseñanza-aprendizaje, instrumentos de evaluación, estrategias metodológicas, logros de aprendizaje.

## 2.1. Abstract

The present research in Curriculum Integration was focused on the implementation of methodological strategies and evaluation instruments considering individual differences, among these: the type of intelligence, to enhance the academic performance of students and, therefore, their achievement of significant learning in the biology subject. Hence, the present research, had as a general objective: To promote the achievement of significant learning in Biology, through the application of methodological strategies and evaluation instruments, taking into consideration the multiple intelligences of the third-year students of the Bachillerato General Unificado, of “12 de Febrero” Educative unit; academic year 2021-2022.

The present research is of a transversal type, whose relevant aspect was the observation in the educational context, first, the problem was analyzed, then it was intervened with the application of the proposal during the academic period of the students. In addition, the qualitative methodology was implemented, which allowed to diagnose, intervene and evaluate results around the problem; the ones that were socialized with the teaching staff of the Educational Institution. Also, participatory action research was applied to enhance the active collaboration of students.

To obtain the results, research and evaluation instruments were used, such as: interviews, surveys and exams; The obtained data, allowed us to verify the incidence that the application of the intervention proposal had on the academic performance of the students. In addition, it is worth to mention that the participation of the students was active and continuous throughout the intervention process, this could be verified with the grades obtained by the students before and after the intervention. It is worth noting the relevance of considering the theory of multiple intelligences in the teaching and learning process to arisen and develop aptitudes, abilities, and skills in the student that enhance their significant learning.

**Keywords:** teaching and learning, evaluation instruments, methodological strategies, learning goals.

### 3. Introducción

En años remotos, en el contexto educativo todo se consideraba conductista; debido a la forma en como los docentes impartían clases, el rol que cumplía el estudiante, el docente, las estrategias que se usaban y el modo de evaluar los aprendizajes; al hablar de inteligencia múltiples, en cierta manera, solo se trabajaba la inteligencia lingüística, porque se usan técnicas como: la lectura comprensiva, el dictado, la memorización, entre otras, sin embargo; Gardner, consideró que no solo esta inteligencia está presente en los estudiantes, ni que solo ésta fuera trabajada en el proceso de enseñanza aprendizaje, es allí, donde a partir de su investigación y publicación de su libro titulado *“Frames of Mind”* (La teoría de las inteligencias múltiples), señala que cada ser humano tiene desarrolladas diferentes inteligencias. En un inicio planteó siete, estas son: la inteligencia lingüística, lógico-matemático, visual-espacial, corporal y kinestésica, interpersonal, intrapersonal, musical y finalmente, la naturalista; esta última fue añadida luego de varios años. (Gardner, 2001)

Es por ello que algunos investigadores consideran importante relacionar las inteligencias múltiples con el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) y a su vez estudiarlas para demostrar lo importante que es incluir las inteligencias múltiples en el PEA, como es el caso de Román y Ribadeneira (2019), quienes, desarrollaron una investigación, titulada: *“Inteligencias múltiples en el rendimiento escolar. Propuesta didáctica”*, en esta mencionan lo siguiente:

Se ha llegado a la conclusión que ninguno de los docentes tiene conocimiento acerca de la teoría de las inteligencias múltiples y como aplicar o asociar diferentes inteligencias en sus clases, sin embargo, aplican indirectamente dos o tres inteligencias en el desarrollo de sus clases; el desconocimiento de esta teoría y de las habilidades o destrezas que posee cada estudiante, limita las actividades planificadas por el docente.

La consideración de las inteligencias múltiples en el ámbito educativo, es importante, para optimizar el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes, es por ello que, en el siguiente apartado se habla sobre el problema que se observó en la institución educativa. Se evidenció que el docente de la asignatura de Biología de tercer año BGU aplica estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación sin considerar las diferencias individuales, entre estas: el tipo de inteligencia; lo que provoca el bajo rendimiento de los estudiantes y se evidencia en el escaso logro de aprendizajes significativos.

Para justificar nuestra investigación, se plantea la siguiente pregunta ¿Por qué usar las inteligencias múltiples en el proceso de enseñanza-aprendizaje? Simplemente, cada ser humano tiene sus propias habilidades y su forma de aprender. Entonces, aplicar diversas metodologías relacionadas a las inteligencias múltiples para enseñar contenidos teóricos- prácticos aplicando metodologías novedosas tiene como finalidad promover en los estudiantes el desarrollo o a su vez el descubrimiento de nuevas habilidades y destrezas que provoquen aprendizajes significativos, es decir, que alcancen su vocación y afición y sean entes productivos para la sociedad.

Actualmente, en algunas instituciones educativas se hace uso solamente ciertas inteligencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, evidenciándose en el escaso logro de aprendizajes significativos, de aquí, surge la siguiente pregunta ¿Cómo se puede potenciar el rendimiento académico de los estudiantes haciendo énfasis en sus individualidades?; ya qué, las personas aprenden mejor haciendo uso de sus propias habilidades, debido a qué; realizan sus trabajos o estudian con entusiasmo, provocando en los estudiantes interés en estudiar.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general: Potenciar el logro de aprendizajes significativos en la asignatura de Biología, mediante la aplicación de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación, que consideren las inteligencias múltiples de los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa “12 de Febrero”; año lectivo 2021-2022.

Asimismo, tiene cuatro objetivos específicos: 1. Elaborar la propuesta de intervención para potenciar el logro de aprendizajes significativos de estudiantes. 2. Implementar estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación, con énfasis en inteligencias múltiples, para mejorar el rendimiento académico de estudiantes. 3. Evaluar la efectividad de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación propuestos para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

Las estrategias metodológicas trabajadas según las inteligencias fueron empleadas de manera satisfactoria. En la evaluación de los aprendizajes que se aplicó al final de cada clase se puede constatar, que el rendimiento académico de los estudiantes incrementó de manera favorable. Sin embargo, también se presentaron algunas limitaciones, una de ellas la falta de tiempo, ya que, la finalización del año lectivo de los estudiantes estaba cerca, por ello se realizaron 8 planes de clase, además existieron limitaciones de carácter tecnológico, como: la falta de internet en las instituciones educativas; las aulas no estaban

adecuadas, por ejemplo: no tenían proyector limitando el uso de algunas herramientas tecnológicas.

En el desarrollo de marco teórico se encontrarán temas como: Modelos pedagógicos, Modelo cognitivista, Estrategias metodológicas del Modelo Cognitivista, Tipo de evaluación del Modelo Cognitivista, La inteligencia, Howard Gardner y la teoría de las inteligencias múltiples, Tipos de inteligencias múltiples, Estimulación de las ocho inteligencias múltiples, Estrategias metodológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje con inteligencias múltiples, La incidencia de las inteligencias múltiples en el rendimiento académico, Rendimiento académico, Evaluación del aprendizaje, Tipos de evaluación, La evaluación y las inteligencias múltiples. Todos los temas abordados en el marco teóricos son muy importantes para la resolución del problema planteado, además, permite dar soporte bibliográfico al presente trabajo.

## 4. Marco teórico

Con el fin de afianzar de manera bibliográfica el presente informe de tesis se ha elaborado el siguiente apartado con información tamizada tomada del proyecto de integración curricular o titulación.

En primera instancia se mencionan los antecedentes de la investigación, luego, el modelo cognitivista que está estrechamente ligado con las inteligencias múltiples, una de las variables de la investigación; seguidamente, se habla del rendimiento académico, evaluación de aprendizajes y finalmente, sobre la asignatura de biología según el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria.

### 4.1. Teoría de las Inteligencias Múltiples

#### 4.1.1. Antecedentes

Como antecedentes del presente trabajo de investigación, primeramente, se hace referencia a Román y Ribadeneira (2019), quienes, en su trabajo de investigación, titulado: *Inteligencias múltiples en el rendimiento escolar. Propuesta didáctica*, mencionan lo siguiente:

Se ha llegado a la conclusión que ninguno de los docentes tiene conocimiento acerca de la teoría de las inteligencias múltiples y como aplicar o asociar diferentes inteligencias en sus clases, sin embargo, aplican indirectamente dos o tres inteligencias en el desarrollo de sus clases; el desconocimiento de esta teoría y de las habilidades o destrezas que posee cada estudiante, limita las actividades planificadas por el docente.

A continuación, se menciona a Lanchipa (2017) y su investigación, denominada: *Inteligencias múltiples y rendimiento académico en estudiantes de último año del Centro de Educación Alternativa "Benito Juárez"*, esta investigación permite conocer que:

El grado de relación entre las inteligencias múltiples y el rendimiento académico en los estudiantes de último año del centro de Educación Alternativa "Benito Juárez" se encuentra en un nivel medio de correlación [...]; por lo tanto, no llega a hallarse una relación significativa entre ambas variables.

Por otra parte, se hace mención al trabajo final de master de Ortiz (2017), titulado: *Inteligencia emocional y rendimiento académico en los estudiantes de la Unidad Educativa "ISABEL DE GODÍN", en la ciudad de Riobamba, en el periodo académico 2016-2017*, concluyendo con lo siguiente:

Los porcentajes en las dimensiones de percepción, comprensión y regulación determinan que la inteligencia emocional guarda una correlación significativa con



el rendimiento académico que presentan los estudiantes, puesto que quienes demuestran tener una inteligencia emocional de nivel medio o alto son quienes alcanzan y dominan los aprendizajes, porque tienen un nivel equilibrado entre el coeficiente intelectual y la inteligencia emocional; por tanto, la inteligencia emocional se suma a las habilidades cognitivas como un potencial predictor no solo del equilibrio psicológico del alumnado sino de su logro escolar.

## **4.2. La Inteligencia**

La Real Academia Española concibe a la inteligencia como: “capacidad de entender o comprender”, “capacidad de resolver problemas”, “conocimiento, comprensión acto de entender”, también como una: “habilidad, destreza y experiencia”.

De manera similar, Gardner (1993) quien propuso la Teoría de las Inteligencias Múltiples, afirma que “Una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada” (p. 26).

### **4.2.1. Howard Gardner y la teoría de las inteligencias múltiples**

Gardner (1993) en su libro denominado: *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*, indica lo siguiente:

Ésta es mi teoría de las inteligencias múltiples en forma capsular. Desde mi punto de vista, el objetivo de la escuela debería ser el de desarrollar las inteligencias y ayudar a la gente a alcanzar los fines vocacionales y aficiones que se adecuen a su particular espectro de inteligencias. La gente que recibe apoyo en este sentido se siente, según mi opinión, más implicada y competente, y, por ende, más proclive a servir a la sociedad de forma constructiva. (p. 21)

Además, Gardner (2001) añade que “las inteligencias interactúan y edifican desde el principio de la vida”; es allí donde parte la teoría de las inteligencias múltiples, el mismo autor la define como:

Un conjunto pequeño de potenciales intelectuales humanos, quizá apenas de siete, que todos los individuos pueden tener en virtud de que pertenecen a la especie humana. [...]; algunos individuos desarrollan determinadas inteligencias en mayor grado que los demás; pero todo individuo normal debiera desarrollar cada inteligencia en cierta medida, aunque sólo tuviera una oportunidad modesta para hacerlo. (p. 216)

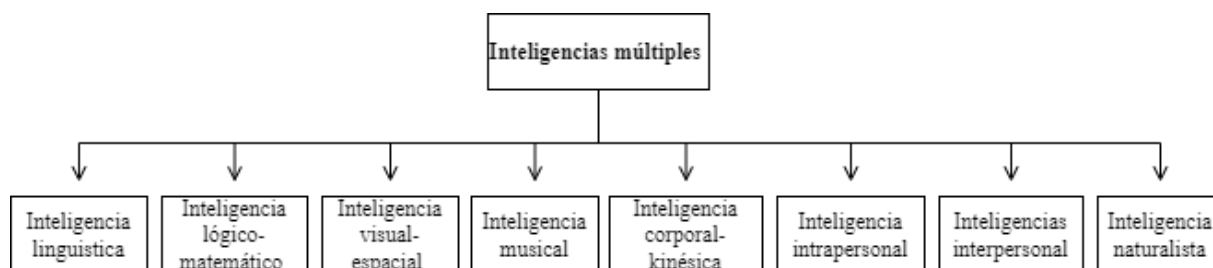
#### 4.2.2. Tipos de inteligencias múltiples

Gardner (2001) en su libro titulado: *Estructuras de la Mente: La teoría de las inteligencias múltiples*, menciona lo siguiente:

La teoría de las inteligencias múltiples pretende recalcar la medida en que están presentes los modos de conocer —formas de conocimiento— virtualmente en todo aspecto de la existencia humana. Así, en vez de estar divorciada de la cognición, cada una de nuestras capacidades para interactuar con otros individuos, para disfrutar las obras de arte, o para participar en atletismo o danza, comprende formas altamente desarrolladas de la cognición. (p. 221)

Además, Lizano, K. y Umaña, M. (2008) señalan que:

La teoría de las inteligencias múltiples plantea la existencia de ocho formas para aprender, unas más desarrolladas que otras, según las personas. De este modo, los individuos son capaces de conocer el mundo por medio del lenguaje, del análisis lógico-matemático, de la representación espacial, el pensamiento musical, el uso del cuerpo para resolver problemas o hacer cosas, de una comprensión de los demás individuos y de nosotros, así como del contacto con el medio que los rodea.



Nota. En la siguiente imagen se muestran los ocho tipos de inteligencias múltiples. Elaboración propia.

**Figura 1.** Tipos de inteligencias múltiples planteadas por Howard Gardner

- 1. Inteligencia lingüística.** Gardner (1993) propone que *la inteligencia lingüística* “incluye la capacidad de manejar la sintaxis o la estructura del lenguaje, la fonología o los sonidos del lenguaje, la semántica o los significados de las palabras, y las dimensiones pragmáticas o usos prácticos del lenguaje” (p.122)

De igual manera, Nadal (2015) afirma que “La inteligencia lingüística es una habilidad a la hora de utilizar el lenguaje hablado y escrito, tanto a nivel de comprensión como de expresión, habilidad que se manifiesta al manejar y estructurar los significados de las palabras y las funciones del lenguaje” (p. 67)

- 2. Inteligencia lógico-matemático.** Sobre la inteligencia lógico-matemático Gardner (1993) expresa que “Esta inteligencia incluye la sensibilidad a patrones

y relaciones lógicas, afirmaciones y proposiciones (si... entonces, causa-efecto), funciones y otras abstracciones relacionadas” (p.122)

Además, Muñoz y Ayuso (2014) mencionan que: “La inteligencia lógico-matemática como la habilidad de calcular, cuantificar, utilizar el razonamiento lógico, considerar premisas hipótesis, pautas y relaciones y llevar a cabo operaciones matemáticas complejas. [...]”

**3. Inteligencia visual-espacial.** Gardner (1993) expresa que “esta inteligencia implica sensibilidad al color, las líneas, la forma, el espacio y las relaciones entre estos elementos. Incluye la capacidad de visualizar, de representar gráficamente ideas visuales o espaciales, y de orientarse correctamente en una matriz espacial” (p.122)

Sobre la siguiente inteligencia visual-espacial, Lanchipa (2017) menciona que: Los usos de la inteligencia espacial es una posición invaluable en nuestra sociedad es una inteligencia espacial sutilmente aguda. En algunas empresas esta inteligencia es indispensable, por ejemplo: para un escultor o topólogo matemático. Es difícil imaginar el proceso de estos dominios sin una inteligencia espacial desarrollada, y hay muchas otras actividades en las que la sola inteligencia espacial no bastaría para producir capacidad pero que proporciona buena parte del ímpetu intelectual necesario.

**4. Inteligencia musical.** En relación con la inteligencia musical, Gardner (1993) propone que “Esta inteligencia incluye la sensibilidad al ritmo, el tono o la melodía, y 9 al timbre o color de una pieza musical” (p.122).

Además, Quillunpangui (2013) afirma que “La inteligencia musical encierra el mundo de la música, es decir: el ritmo, el tono, la melodía, el timbre o el color tonal de una pieza musical. El proceso de esta inteligencia es percibir, discriminar, transformar y expresar las notas musicales” (p. 34)

**5. Inteligencia corporal-cinética.** Gardner (1993) menciona que “La inteligencia corporal y cinética es la capacidad para resolver problemas o para elaborar productos empleando el cuerpo, o partes del mismo. Bailarines, atletas, cirujanos y artesanos muestran, todos ellos, una inteligencia corporal y cinética altamente desarrollada” (p. 122).

Escobar (2013) propone que: “La inteligencia corporal-kinésica incluye habilidades físicas como la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la

flexibilidad y la velocidad, así como las capacidades auto perceptivo, las táctiles y la percepción de medidas y volúmenes.”

**6. Inteligencia interpersonal.** Gardner (1993) afirma que esta inteligencia habla sobre la

Capacidad de percibir y distinguir los estados anímicos, las intenciones, las motivaciones y los sentimientos de otras personas. Puede incluir la sensibilidad hacia las expresiones faciales, voces y gestos; la capacidad de distinguir entre numerosos tipos de señales interpersonales, y la de responder con eficacia y de modo pragmático a esas señales (por ejemplo, influyendo en un grupo de personas para que realicen una determinada acción). (p.123)

Según Olaya (2019), la siguiente inteligencia se caracteriza por:

La capacidad de comprender a los demás y relacionarse eficazmente con ellos, de entender las motivaciones internas y profundas que rigen sus actuaciones, de gestionar sentimientos, impresiones y sensaciones a la vez que informaciones dentro del ámbito de las relaciones humanas. Incluye una gran sensibilidad para entender las expresiones faciales, la voz, los gestos, las posturas, 20 para responder adecuadamente. (p.78)

**7. Inteligencia intrapersonal.** Sobre la inteligencia intrapersonal Gardner (1993) alude lo siguiente:

Autoconocimiento y capacidad para actuar según ese conocimiento. Esta inteligencia incluye una imagen precisa de uno mismo (los puntos fuertes y las limitaciones), la conciencia de los estados de ánimo, intenciones, motivaciones, temperamentos y deseos interiores, y la capacidad de autodisciplina, autocomprensión y autoestima. (p. 123)

De igual manera, Nadal (2015) expone que “La inteligencia intrapersonal implica la capacidad para entenderse a uno mismo a partir de la auto reflexión y la construcción de un autoconcepto real que refleje las propias fortalezas y debilidades.”

**8. Inteligencia naturalista.** En cuanto a la inteligencia naturalista Gardner (1993) expone que es la

Facultad de reconocer y clasificar las numerosas especies de flora y fauna del entorno. También incluye la sensibilidad hacia otros fenómenos naturales (formaciones de nubes y montañas) y, en el caso de los individuos criados en un entorno urbano, la capacidad de distinguir formas inanimadas como coches, zapatillas deportivas o cubiertas de discos compactos. (p.123)

Asimismo. Gamandé (2014) afirma que:

La inteligencia naturalista se refiere a las habilidades que permiten a las personas comprender las características del mundo natural y cómo desarrollarse en él. La inteligencia naturalista se empieza a desarrollar desde bien pequeños a través de la interacción, la observación y la exploración del entorno. A las personas que destacan en esta inteligencia les gustan los fenómenos naturales; destacan biólogos, arqueólogos, físicos, químicos. (p.34)

#### **4.2.3. Factores que inciden en el desarrollo de las inteligencias múltiples**

Existen otras influencias externas que favorecen o retrasan el desarrollo de las inteligencias. He aquí algunas mencionadas por Armstrong, T. (2006) en su libro titulado: *Inteligencias múltiples en el aula. Guía para educadores*:

- **Acceso a recursos o mentores.** Si su familia era tan humilde que no se podía permitir comprar un violín, un piano u otro instrumento, es posible que su inteligencia musical haya quedado sin desarrollar.
- **Factores histórico-culturales.** Si en su etapa de estudiante demostró «preferencia» por las matemáticas en un momento en que los programas de matemáticas y ciencias recibieron generosas subvenciones, es muy probable que su inteligencia lógico-matemática se haya desarrollado.
- **Factores geográficos.** Si se crio en una granja, habrá tenido más oportunidades de desarrollar ciertos aspectos de las inteligencias naturalista o cinético-corporal que un niño que haya crecido en el piso 62 de un bloque de apartamentos de Manhattan.
- **Factores familiares.** Si quería ser artista, pero sus padres querían que fuese abogado, su influencia podría haber favorecido el desarrollo de su inteligencia lingüística en detrimento de su inteligencia espacial.
- **Factores situacionales.** Si de pequeño tuvo que ayudar en casa porque eran una familia numerosa, y ahora tiene su propia familia también numerosa, es posible que haya tenido poco tiempo para desarrollar facetas prometedoras (a menos que sean de naturaleza interpersonal). (p. 32)

#### **4.2.4. Estrategias metodológicas para el proceso enseñanza-aprendizaje**

Con relación a las estrategias metodológicas empleadas en proceso enseñanza aprendizaje (PEA) con relación a las inteligencias múltiples Hernández, et al. (2014) plantea que: “Para hablar de estrategias de enseñanza-aprendizaje es necesario analizar

aspectos esenciales de los estudiantes a quienes van dirigidas. Cada alumno es un individuo de personalidad irrepetible [...]” (p. 45)

A continuación, Fonseca (2002) citado por Suárez, J. et al. (2010) plantea una serie de estrategias metodológicas, técnicas, recursos y materiales, que pueden utilizarse en el PEA y potenciar las inteligencias múltiples, todo ello se detalla a continuación:

### **1. Inteligencia lingüística**

- **Estrategia metodológica:** Expresión y comprensión-participativas
- **Técnicas:** debate, exposición oral, discusiones en grupos grandes y pequeños, juegos de palabras, reuniones creativas, narraciones, confecciones de diarios, memorización de hechos lingüísticos, elaboración de un periódico escolar.
- **Recursos y materiales:** Hojas de trabajo, libros, publicaciones

### **2. Inteligencia lógico-matemático**

- **Estrategia metodológica:** capacidad de pensamiento resolutivo
- **Técnicas:** ejercicios para resolver problemas lógicos, clasificación y agrupaciones, ejercicios de expansión cognoscitiva, cálculo mental, pensamiento crítico, juegos y rompecabezas de lógica.
- **Recursos y materiales:** Demostraciones científicas, rompecabezas, lecturas, ejercicios, secuencias.

### **3. Inteligencia espacial**

- **Estrategia metodológica:** capacidad del pensamiento creativo
- **Técnicas** diagramas, mapas, laberintos visuales, soñar despierto, ejercicios de pensamiento visual, mapas mentales, narraciones imaginarias, metáforas
- **Recursos y materiales:** fotografías, videos, diapositivas, películas, visualizaciones, modelos tridimensionales, pinturas, montajes, apreciaciones artísticas, cuadros, gráficos

### **4. Inteligencia corporal-kinestésica**

- **Estrategia metodológica:** Expresión corporal y dramática
- **Técnicas:** Movimiento creativo, excursiones, pantomima, actividades físicas, uso de lenguaje corporal, dramatizaciones, danzas y ejercicios de relajación.

- **Recursos y materiales:** Uso de imágenes cinéticas, software de realidad virtual, materiales táctiles

## 5. Inteligencia musical

- **Estrategia metodológica:** Fomento de la memoria auditiva
- **Técnicas:** Elaboración de diferentes ritmos, ejercicios de memoria musical, narración cantada, creación de melodías, cantos, tarareos, juegos rítmicos.
- **Recursos y materiales:** software para música, canciones didácticas, grabaciones

## 6. Inteligencia interpersonal

- **Estrategia metodológica:** Trabajo cooperativo
- **Técnicas:** Mediación de conflictos, juegos de mesa, reuniones creativas, participación en la comunidad, fiestas, reuniones sociales
- **Recursos y materiales:** Simulaciones, juego de mesa

## 7. Inteligencia intrapersonal

- **Estrategia metodológica:** Autorreflexivas
- **Técnicas:** Juegos individualizados, reflexiones, conexiones personales, actividades de autoestima, confecciones de diarios, sesiones de definición de metas.
- **Recursos y materiales:** Visualización.

Asimismo, Armstrong, T. (2006) plantea algunas estrategias y técnicas que se puede hacer uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje para cada una de las inteligencias múltiples, éstas se muestran en la Tabla 1:

**Tabla 1.**

*Estrategias y técnicas para las ocho inteligencias múltiples*

<b>Inteligencias</b>	<b>Estrategias/ Técnicas</b>
<b>Lingüística</b>	Conferencias, intercambio de ideas en grupos grandes y pequeños, fichas de trabajo, manuales, tormenta de ideas, actividades de escritura, juegos de palabras, conferencias realizadas por los alumnos, narración, audiolibros, conversaciones improvisadas, debates, diario personal, lectura en grupo, lectura individual, leer para la clase, memorizar datos lingüísticos, grabarse en un casete, utilizar procesadores de texto, publicar (por ejemplo, periódicos de clase)
<b>Lógico-matemático</b>	Problemas de matemáticas en la pizarra, preguntas socráticas, demostraciones científicas, ejercicios de resolución de problemas lógicos, clasificaciones y categorizaciones, crear códigos, puzzles y juegos de lógica, cuantificaciones y cálculos, lenguajes de programación, pensamiento científico, presentación lógico-secuencial del tema, ejercicios de estiramiento cognitivo de Piaget, heurística.

<b>Inteligencias</b>	<b>Estrategias/Técnicas</b>
<b>Espacial</b>	Tablas, gráficos, diagramas y mapas, visualización, fotografía, vídeos, diapositivas y películas, puzzles visuales y laberintos, juegos de construcción en 3D, crítica de obras de arte, narraciones imaginativas, metáforas gráficas, soñar despierto con creatividad, pintura, collage y otras artes visuales, bocetos de ideas, ejercicios de pensamiento visual, símbolos gráficos, mapas mentales y otros organizadores visuales, software gráfico, búsqueda de patrones visuales, ilusiones ópticas, señales de colores, actividades de conciencia visual.
<b>Cinético-corporal</b>	Movimiento creativo, pensamiento manual, salidas al campo, mimo, el teatro de la clase, juegos de competición y de cooperación, ejercicios de conciencia física, actividades manuales de todo tipo, artesanía, mapas corporales, utilización de imágenes cinéticas, cocinar, jardinería y otras actividades «que ensucian», objetos para manipular, software de realidad virtual, conceptos cinéticos, actividades de educación física, utilizar el lenguaje corporal y las manos para comunicarse.
<b>Musical</b>	Conceptos musicales, cantar, tararear o silbar, poner música grabada, interpretar música en vivo con piano, guitarra u otros instrumentos, cantar en grupo, música según el estado de ánimo, crítica musical, tocar instrumentos de percusión, ritmos, canciones, raps y coros, música de fondo, relacionar viejas melodías con conceptos, discografías, crear nuevas melodías para conceptos, escuchar las imágenes musicales internas, software musical, «supermemoria» musical.
<b>Interpersonal</b>	Grupos de cooperación, interacción interpersonal, mediación en conflictos, enseñar a los compañeros, juegos de mesa, clases particulares a alumnos de otros cursos, sesiones de tormentas de ideas en grupo, compartir con los compañeros, implicación en la comunidad, aprendizaje (de un oficio), simulaciones, clubes académicos, software interactivo, fiestas o reuniones sociales como contexto para aprender, esculturas humanas
<b>Intrapersonal</b>	Estudio independiente, sentimientos en el aula, formación al propio ritmo, proyectos y juegos individualizados, espacios privados para estudiar, períodos de un minuto de reflexión, centros de interés, relaciones personales, opciones para los deberes, el momento de las opciones, formación programada de autoaprendizaje.
<b>Naturalista</b>	Paseos por la naturaleza, acuarios, terrarios y otros ecosistemas portátiles, jardinería, mascota en el aula, vídeos y películas sobre naturaleza, herramientas para el estudio de la naturaleza (binoculares, telescopio, microscopio), eco-estudio, estación meteorológica en la clase, plantas para adornar, ventanas al aprendizaje.

Fuente Armstrong, T. (2006).

#### **4.2.5. La incidencia de las inteligencias múltiples en el rendimiento académico**

Con relación a la incidencia de las inteligencias múltiples en el rendimiento académico Alianga, et al. (2012) afirman que:

La teoría de las inteligencias múltiples representa una visión innovadora en el campo de la psicología de la educación, pues brinda un marco diferente para el mejor encuadre del proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo posible que el alumno identifique mejor sus puntos intelectuales fuertes y débiles; y que, con esta información, el docente seleccione los recursos y estrategias didácticas para



que en trabajo conjunto aquel desarrolle aún más los más fuertes y mejore los débiles, siempre buscando el logro de su satisfacción personal y éxito profesional.

Considerando importante la relación que tienen las inteligencias múltiples en el ámbito académico es importante hablar más sobre el rendimiento académico de los estudiantes

### 4.3. Rendimiento académico

Otra de las variables que se han considerado para esta investigación es el rendimiento académico, por lo tanto, es importante plantear algunas definiciones.

Para Edel (2003) “La complejidad del rendimiento académico inicia desde su conceptualización, en ocasiones se le denomina como aptitud escolar, desempeño académico o rendimiento escolar [...]” (p.45)

Por su parte, Pizarro y Clark (1998) señalan al rendimiento académico cómo:

El rendimiento académico es una medida de la capacidad de respuesta del individuo, que expresa, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como resultado de un proceso de instrucción o formación. Ahora desde una perspectiva del alumno, definen el rendimiento como la capacidad de respuesta que tiene un individuo, a estímulos, objetivos y propósitos educativos previamente establecidos.

A continuación, se presenta una escala de valoración del rendimiento académico que propone el Ministerio de Educación en el Reglamento General de la LOEI:

**Tabla 2.**

*Escala de valoración del rendimiento*

<b>Escala cualitativa</b>	<b>Escala cuantitativa</b>
Supera los aprendizajes requeridos	10,00
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00-8,00
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	5,00-6,00
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4,00

Fuente (Reglamento general de la LOEI, 2012)

### 4.4. Evaluación del aprendizaje

En el siguiente apartado y con el afán de apoyar a la construcción del presente proyecto se habla sobre la evaluación de aprendizajes. Para ello se hace mención del Reglamento General de la LOEI, en donde se plantea en el Art.- 84 la definición de evaluación de los aprendizajes, considerándola como “Un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de

aprendizaje de los estudiantes y que incluye sistemas de retroalimentación, dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje”

Además, los procesos de evaluación estudiantil no siempre deben incluir la emisión de notas o calificaciones. Lo esencial de la evaluación es proveerle retroalimentación al estudiante para que este pueda mejorar y lograr los mínimos establecidos para la aprobación de las asignaturas del currículo y para el cumplimiento de los estándares nacionales. (Dirección Nacional de Normativa Jurídico Educativa, 2015)

#### **4.4.1. Múltiples evaluaciones para múltiples inteligencias**

Sobre el siguiente apartado, Cortacáns, C. y Horch, M. (2008) expresan que “Evaluar de acuerdo a las Inteligencias múltiples es sentarse junto al alumno y ayudarlo a encontrar caminos de mejora, motivar buenos resultados y mantener el interés por la materia” (p.72).

Puesto que cada inteligencia tiene sus particularidades, cada una tiene para su evaluación y, por ende, unos instrumentos peculiares, los autores mencionados anteriormente plantean las siguientes:

- a. **La Inteligencia lingüística.** Puede valorarse desde las redacciones escritas, con variedad de formas y estilos, a partir de puzzles y juegos de pregunta y respuesta, con una grabación de conceptos, un poema, un chiste, una conferencia formal, un debate cognitivo.
- b. **La Inteligencia lógico-matemática.** Se puede evaluar mejor a partir de organizadores cognitivos, matrices de clasificación, juegos de patrones, razonamientos de nivel superior que manifiestan la capacidad de un alumno para pasar de recordar a procesar.
- c. El profesor que quiera detectar la **Inteligencia visual-espacial** y evaluarla dispone de distintos instrumentos. El diseño de un póster o un mural con un contenido concreto; la creación de un mapa mental que facilita el recuerdo de un tema: la interpretación de mapas y planos.
- d. Quien desee evaluar la **Inteligencia corporal-kinestésica** tiene para ello recursos bien variados, que van desde los experimentos de laboratorio documentados paso a paso, la dramatización, las danzas originales con sus coreografías que evidencian los conceptos aprendidos, las charadas o mimos, las rutinas de ejercicios físicos y juegos.
- e. Mayor dificultad aparente podrían presentar para su evaluación tanto la Inteligencia intrapersonal como la Inteligencia interpersonal. Sin embargo,

también ellas cuentan con instrumentos adecuados al alcance de cualquier profesor en su aula. Los puzzles grupales del aprendizaje cooperativo, las entrevistas, los cuestionarios y búsqueda de personas que corroboren la corrección de las respuestas, “decir y compartir” diciendo la respuesta a un miembro del grupo para que éste la pase a otro y éste todavía a otro (p.73).

#### **4.4.2. *La evaluación y las inteligencias múltiples***

La evaluación que propone Gardner (1999) considera es:

Fundamental el análisis de las estrategias referidas a múltiples inteligencias, donde se puedan valorar conceptos, habilidades, actitudes, hábitos de trabajo, implícitos en el proceso de enseñanza aprendizaje. Con las inteligencias múltiples, se pretende que el profesorado pueda observar de manera exhaustiva todos los procesos de resolución de problemas a los que se enfrenten los alumnos, así como anotar los puntos fuertes y aquellos puntos más deficientes.

#### **4.5. Modelos pedagógicos**

Los modelos pedagógicos expresan concepciones y acciones, sistematizadas que constituyen distintas alternativas de organización del proceso de enseñanza para hacerlo más efectivo. (Canfux 1996, como se citó en Flórez, R. 2005)

##### **4.5.1. *Modelo cognitivista***

Sobre el modelo cognitivista, Valiña y Martín (1997, como se citó en D’Antoni, M. 2004), plantean que “la finalidad de la ciencia cognitiva es estudiar el sistema cognitivo humano, sus principios funcionales y su organización. De esta manera, se evidencia que se relaciona con la inteligencia de cada individuo” (p. 56).

Además, con el fin de sustentar pedagógicamente el concepto del modelo cognitivista se menciona a Piaget, citado por Caldeiro (s.f.) quién afirma que

El aprendizaje está condicionado por el nivel de desarrollo cognitivo del alumno, pero a su vez, como observó Vigotsky, el aprendizaje es un motor del desarrollo cognitivo. Por otra parte, muchas categorizaciones se basan en contenidos escolares resulta difícil separar desarrollo cognitivo de aprendizaje escolar. El punto central es pues, que el aprendizaje es un proceso constructivo interno y en este sentido debería plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer tal proceso. (párr. 8)

- **Estrategias metodológicas del Modelo Cognitivista.** Sobre estrategias metodológicas del Modelo Cognitivo Toala, J. et al. (2019) mencionan lo siguiente:

Las estrategias cognitivas, son aquellas que desarrollan los lineamientos metodológicos que servirán para estimular el aprendizaje significativo del estudiante, este tipo de estrategia trata de utilizar diversas herramientas que ayuden a fomentar el aprendizaje y desarrollo de las habilidades del niño o estudiante. (p. 5)

Asimismo, Moyota, P. (2010) expresa que “Estas estrategias se definen como aquellas capacidades o competencias que se emplean con el estudiante con el fin de guiar su atención, memorización, pensamiento y aprendizaje. Son el conjunto planificado y organizado de actividades orientadas a la construcción del conocimiento” (p. 9)

- **Tipo de evaluación del Modelo Cognitivista.** Seguidamente, se habla sobre los tipos de evaluación característicos del modelo cognitivista, para ello, Vielma y Salas (2000) mencionan que: “El funcionamiento mental de un individuo solamente puede ser entendido examinando los procesos sociales y culturales en los cuales éste está insertado.”

Además, Sandoval, M. (2018) expresa que:

Cuando se habla de procesos de enseñanza aprendizaje se debe comprender que la evaluación es una actividad educativa que permite regular los procesos de aprendizaje de los educandos. De esta manera la responsabilidad que tiene el maestro es proporcionar las herramientas que apoyen al estudiante en la autorregulación de sus aprendizajes. (p.98)

#### **4.6. Biología según el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria**

Sobre la Biología como asignatura del Bachillerato General Unificado establecida por el Ministerio de Educación del Ecuador (2016), se plantea que ha sido diseñada de tal manera que los estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que les permitirán desempeñarse adecuadamente en diferentes contextos, e incorporarse a la vida profesional con madurez y responsabilidad.

Adicionalmente, el estudio de esta asignatura contribuye a reflexionar sobre la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, y a evaluar, desde un punto de vista crítico y analítico, las implicaciones éticas y sociales de la aplicación e influencia de los

nuevos descubrimientos en este campo, en múltiples contextos. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016)

#### **4.6.1. *Objetivos de la asignatura según el Currículo 2016***

En el Currículo se encuentran los objetivos de la asignatura de Biología, a su vez, del subnivel de Bachillerato General Unificado, dice que, al concluir la asignatura de Biología de BGU, los estudiantes serán capaces de:

**O.CN.B.5.1.** Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.

**O.CN.B.5.2.** Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.

**O.CN.B.5.3.** Integrar los conceptos de las ciencias biológicas para comprender la interdependencia de los seres humanos con la biodiversidad, y evaluar de forma crítica y responsable la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en un contexto histórico-social, para encontrar soluciones innovadoras a problemas contemporáneos relacionados, respetando nuestras culturas, valores y tradiciones

**O.CN.B.5.4.** Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida

**O.CN.B.5.5.** Planificar y llevar a cabo investigaciones de campo, de laboratorio, de gestión o de otro tipo, que incluyan la exigencia de un trabajo en equipo, la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos; la interpretación de evidencias; la evaluación de los resultados de manera crítica, creativa y reflexiva, para la comunicación de los hallazgos, resultados, argumentos y conclusiones con honestidad.

**O.CN.B.5.6.** Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información

científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.

**O.CN.B.5.7.** Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.

**O.CN.B.5.8.** Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.

**O.CN.B.5.9.** Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.

**O.CN.B.5.10.** Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.

**O.CN.B.5.11.** Orientar el comportamiento hacia actitudes y prácticas responsables frente a los impactos socioambientales producidos por actividades antrópicas, que los preparen para la toma de decisiones fundamentadas en pro del desarrollo sostenible, para actuar con respeto y responsabilidad con los recursos de nuestro país.

#### ***4.6.2. Bloques curriculares de la asignatura de Biología***

La selección de contenidos se realizó en dos pasos: identificación de los contenidos más inclusivos; establecimiento de la relación entre ellos y la determinación de la secuenciación, desde los más generales e inclusivos a los menos generales y menos inclusivos, respetando los principios del aprendizaje significativo. Asimismo, los criterios para la secuenciación de las destrezas con criterios de desempeño y su agrupación en bloques curriculares se basan en precisar los aprendizajes básicos que favorecen el desarrollo de las habilidades que se estipulan en los Objetivos Generales de la asignatura y del área.

Basándonos en lo anterior, las destrezas con criterios de desempeño se encuentran articuladas e integradas en cinco bloques curriculares dentro del currículo de la asignatura de Biología:

- Bloque 1: Evolución de los seres vivos
- Bloque 2: Biología celular y molecular
- Bloque 3: Biología animal y vegetal
- Bloque 4: Cuerpo humano y salud
- Bloque 5: Biología en acción

#### **4.6.3. Destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de Biología para el nivel de BGU**

A continuación, se detallan las destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de Biología usados con los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado:

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.5.1.14. 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.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.

CN.B.5.5.4. Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.

CN.B.5.5.5. Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.

CN.B.5.5.8. Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales.

#### **4.6.4. Criterios de evaluación e indicadores para la evaluación del criterio**

En el siguiente aparato se mencionan los criterios de evaluación e indicadores para la evaluación del criterio implementados en los planes de clase de la propuesta:

**Tabla 3.***Criterios de evaluación e indicadores de evaluación para la evaluación del criterio*

<b>Criterio de evaluación</b>	<b>Indicadores para la evaluación del criterio</b>
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.	I.CN.B.5.3.1 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, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. (I.2., I.4.)
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 no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.	I.CN.B.5.4.1. 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 los principios no mendelianos de cruzamiento, y las leyes de Mendel. (I.2., S.4.) I.CN.B.5.4.2. Analiza patrones de cruzamiento de especies por selección natural y artificial estableciendo su impacto en la actualidad, y predice porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones. (J.3., I.2.) I.CN.B.5.4.3. Examina el desarrollo histórico de la genética, desde la descripción de las leyes de Mendel, el Proyecto Genoma Humano y la genética de poblaciones, para justificar su aporte en la salud humana. (I.2., S.1.)

Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador (2016)



## 5. Metodología

En el siguiente apartado se expone el área de estudio, las técnicas y procedimientos tanto para el desarrollo de la investigación como para el análisis y contrastación de resultados

### 5.1. Área de estudio

El presente estudio se realizó en la Unidad Educativa “12 de febrero”, ubicado en la parroquia y cantón Zamora, provincia Zamora Chinchipe, sector Benjamín Carrión, en la Av. del Ejercito, Marcelo Reyes y Gonzales Suarez, perteneciente al circuito 19D01C02\_03, de la zona 7, régimen Sierra. código AMIE:19H00016

#### Figura 2.

*Ubicación de la Unidad Educativa “12 de Febrero”*



*Nota.* Ubicación de la Unidad Educativa “12 de Febrero”- Zamora- Zamora Chinchipe. Fuente Google Earth

### 5.2. Procedimiento

#### 5.2.1. Enfoque de la investigación

En el presente trabajo el diseño de la investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que el mismo nos permite la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afirmar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (Hernández, R. et al., 2006), debido a que, en todo el proceso de investigación se determinaron características relevantes, en torno al uso de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación relacionadas a las distintas habilidades de los estudiantes para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado, en la asignatura de Biología.

### **5.2.2. *Diseño de la investigación***

La investigación corresponde a un diseño no experimental de tipo transversal; “este tipo de investigación transversal, describe variables y analiza su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, R. et al., 2014). Además, es de tipo investigación acción participativa, que según Sandín (2003) citado en Hernández, R. et al. (2014) “señala que la investigación-acción pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación.”. Entonces, el diagnóstico realizado, constituyó la base para el diseño e implementación de la propuesta de intervención.

### **5.2.3. *Población y muestra***

- **Población.** La población objeto de estudio la integraron 166 estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “12 de Febrero”.
- **Muestra.** El tipo de muestra que se utilizó para la investigación fue no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia porque parte del criterio e interés de cada investigador, de tal forma que se realizó considerando la entera predisposición del docente a cargo del curso y debido a la flexibilidad del horario académico. La muestra fue de 30 estudiantes del paralelo “B” de 3er año de BGU.

### **5.2.4. *Recolección de datos***

- **Revisión bibliográfica y/o documental.** Se elaboró un proyecto de investigación y se obtuvo su pertinencia (ver Anexo 1), posterior a ello, se inició la construcción de la propuesta de intervención se la realizó considerando el bajo rendimiento académico de los estudiantes ocasionados por la falta de uso de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación sin tomar en cuenta las inteligencias múltiples de los estudiantes; ante esta realidad, ante esta realidad, por medio de la investigación bibliográfica en base a libros, artículos científicos, tesis, etc., se identificó estrategias lúdicas pertinentes para ser implementados en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Biología, a fin de profundizar en el tema y contar con los argumentos necesarios para el desarrollo de la investigación (ver Anexo 4 y 5).
- **Desempeño profesional.** Para cumplir con el acompañamiento pedagógico, se determinaron los contenidos a ser tratados, estos según el tiempo en el cual se realizó la intervención, para ello, se elaboró la planificación micro curricular para

cada uno de los temas (ver Anexo 7); cabe recalcar que la planificación se realizó en las matrices correspondientes y considerando lo que establece el Ministerio de Educación en lo que concierne a: objetivos, destrezas con criterio de desempeño, criterios e indicadores de evaluación, ejes transversales y adaptaciones curriculares, de ser el caso.

Para la implementación de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación, con énfasis en inteligencias múltiples, se procedió a: elaborar diapositivas, crucigramas, evaluaciones, collages, tarjetas, construcción de guion para una dramatización, sopas de letra, hojas para trabajo individual y grupal, material lúdico, carteles con contenidos teóricos, proyección y análisis de videos, cartas, lista de cotejo, rúbricas.

Una vez terminado el periodo establecido para la intervención, se procedió a la aplicación de instrumentos de investigación y evaluación, previamente elaborados y revisados; a través de estos se obtuvieron los resultados, los mismos que sirvieron para la contrastación y elaboración de conclusiones, respecto de la investigación realizada.

- **Técnicas e instrumentos.** Las técnicas que se utilizó para la recopilación de la información fueron: observación directa, la entrevista, la encuesta y la evaluación de aprendizajes; los instrumentos usados son: matriz de observación, semiestructurado o guía para la entrevista, cuestionario estructurado y un cuestionario con distintos tipos de preguntas. Todos los instrumentos ver en los anexos.

**Técnica: Observación directa.** Sobre la observación directa Hernández, R. et al. (2014) menciona que “Es factible observar cuestiones inusuales y el investigador puede captar datos directos de los participantes y el ambiente. Útil para temas que pueden incomodar a los participantes cuando se discuten con el investigador” (p. 417).

**Instrumento: Matriz de observación** Según Muñoz, F. (2009) la matriz de observación “es el instrumento en el que se fijaron los contenidos a observarse y su organización en las distintas dimensiones y/o unidades de análisis propuestas por el investigador”

La observación directa fue registrada en una matriz, esta nos permitió realizar un diagnóstico al escenario donde se realizaría la investigación; este diagnóstico permitió conocer algunos problemas académicos que existían en la Unidad Educativa, además, permitió observar la forma en que trabajan los estudiantes y la docente (ver Anexo 2).

**Técnica: Encuesta.** Para Baena, G. (2017) “Una encuesta es la aplicación de un cuestionario a un grupo representativo del universo que estamos estudiando, que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados mediante los cuales se recoge y analizan datos.” (p. 82).

**Técnica: Examen escrito.** El examen escrito constituye la forma de examen más conocida, el cual se plantea mediante ítems o preguntas que buscan determinar, cuan efectiva fue la adquisición de conocimientos y el logro aprendizajes. Existen dos tipos de exámenes escritos: las pruebas de respuesta abierta y corrección subjetiva y las llamadas pruebas objetivas o de selección múltiple (Fernández, s.f.).

Se aplicó al finalizar los temas de clase previstos a desarrollar, sobre la muestra de estudiantes seleccionados, este examen fue de selección múltiple, estructurado por un total de 10 interrogantes, las cuáles se definieron a partir de un banco de preguntas sobre los aspectos más relevantes de cada uno de los contenidos de todas las clases.

**Instrumento: Cuestionario.** El cuestionario es un instrumento de investigación, que consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación o evaluación, muy útil para la recogida de datos, especialmente de aquellos difícilmente accesibles por la distancia o dispersión de los sujetos a los que interesa considerar. (García, T. 2003)

Se utilizó cuestionarios estructurados para:

Obtención de datos para evaluación de conocimientos de los temas teóricos, se aplicó un cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple, valorando cada pregunta con un punto, siendo 10 la calificación más alta. Para ello previamente se facilitó a los estudiantes un banco de 20 preguntas con sus respectivas respuestas, en base a los contenidos más relevantes que se trataron a lo largo del acompañamiento con el grupo de estudiantes (ver Anexo 8).

Obtención de datos para corroborar la efectividad de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación aplicados durante el tiempo en el que se realizó la investigación. Se aplicó a los estudiantes de tercer año BGU paralelo “B”, un cuestionario de 5 preguntas de opción múltiple, con una escala de valoración de excelente a deficiente, haciendo alusión a que tan efectiva fue la metodología empleada por el docente dentro de cada clase. La encuesta se realizó de forma individual una vez culminados los contenidos teóricos a tratar (ver Anexo 9).

**Técnica: Entrevista.** Según Díaz et al. (2013):

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar, obtiene información más completa y profunda, además presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles.

**Instrumento: Guía de entrevista.** Es un instrumento que plantea una conversación con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar; de manera que se debe entender como un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial.

Para la entrevista se utilizó cuestionarios semi estructurados o abiertos como guía para la entrevista. Esta fue estructurada por tres preguntas abiertas, una dirigida a tres estudiantes y otra a la docente supervisora, fueron aplicadas al final de todas las clases planificadas, con la finalidad de sustentar los resultados con los argumentos de los estudiantes y la docente. También, permitió considerar aspectos relevantes a la hora de valorar la metodología de enseñanza, empleada durante el desarrollo de las clases (ver Anexo 10).

### **5.3. Procesamiento y análisis de resultados**

Una vez aplicados los instrumentos de investigación se procedió a la tabulación de los resultados; organizándolos en función de las preguntas tanto de la encuesta como de la entrevista y su relación con los objetivos propuestos; se analizan los resultados identificando los valores más altos y los mínimos según las variables de la pregunta. La presentación de resultados se la realiza a través de tablas y sus gráficas correspondientes, lo que permite visualizar e interpretar la información. Para efectos de contrastación se toma en cuenta la información bibliográfica y los resultados; luego del análisis de estos insumos se procedió a sustentar la comparación de los mismos, esto permite también establecer las conclusiones y recomendaciones, con base en los alcances y limitaciones, respectivamente. Además, constara de un resumen con su respectiva traducción (ver Anexo 13).

Los datos recogidos mediante la aplicación de los instrumentos de investigación y evaluación, se revisaron minuciosamente y fueron compilados en medios digitales que ayudaron a sistematizar, tabular e interpretar los resultados de acuerdo a los objetivos planteados y en base al marco teórico para redactar el informe final de la investigación. Se usaron Software, como: Word, Excel y Power Point.

## 6. Resultados

Para la obtención de los resultados se usaron dos instrumentos de investigación: la encuesta y entrevista; asimismo, se hizo uso de instrumentos de evaluación. En el Anexo 12 se puede observar el desarrollo de las actividades planificadas y el cumplimiento del objetivo de la investigación. A continuación, se presenta su análisis e interpretación.

### 6.1. Instrumento de investigación

#### 6.1.1. Encuesta

A continuación, se exponen los resultados de la encuesta dirigida a la muestra que corresponden a 30 estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado (BGU), en la asignatura de Biología. La encuesta estuvo constituida por cinco preguntas, cuyos resultados se detallan a continuación:

**Pregunta 1: De los siguientes temas abordados en las clases. Según su valoración, ¿Cuál le pareció el más interesante?**

Como observación se debe mencionar que la primera pregunta se la planteo con la finalidad de conocer cuáles de los temas de clase más llamativos para los estudiantes y, por ende, la estrategia que se usó en la misma.

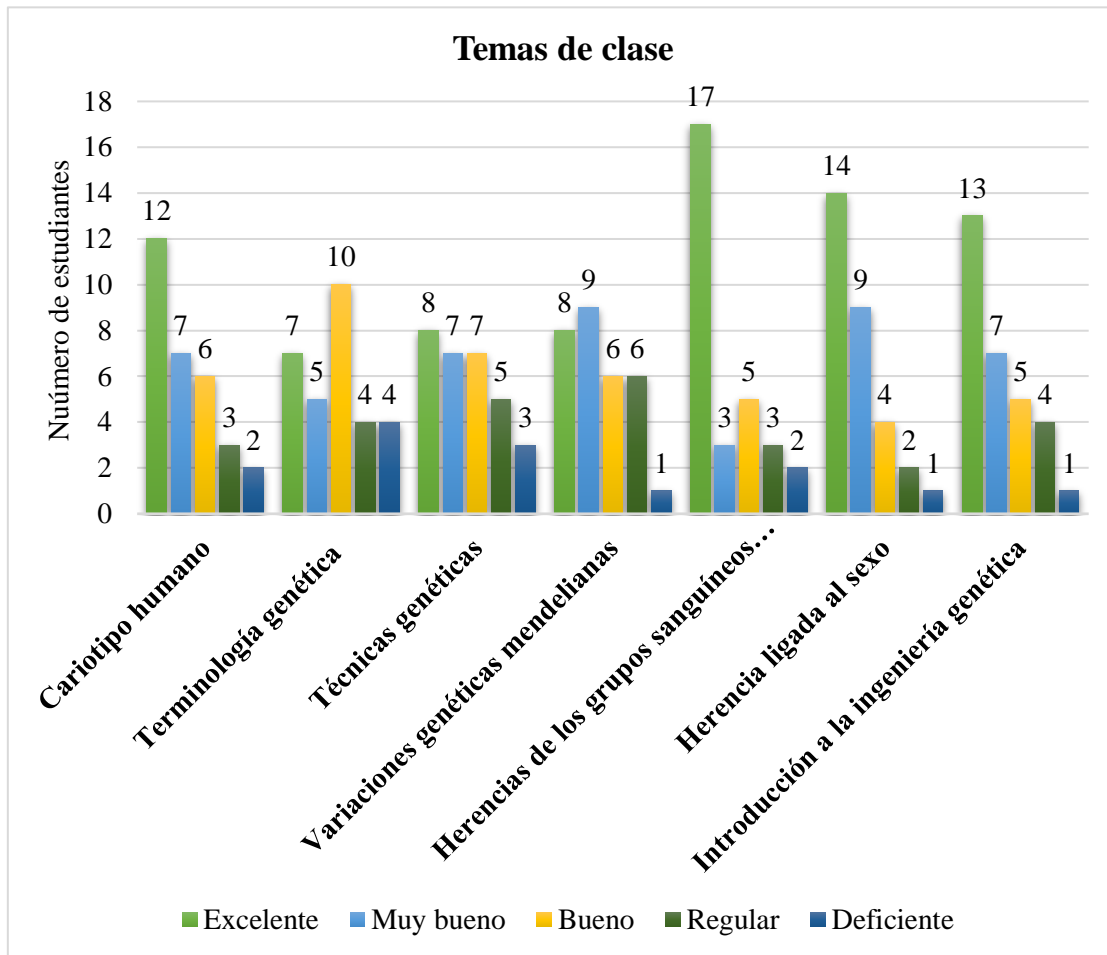
**Tabla 4.**

*Valoración de temas de clase*

Temas	Valoración					Total
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Cariotipo humano	12	7	6	3	2	30
Terminología genética	7	5	10	4	4	30
Técnicas genéticas	8	7	7	5	3	30
Variaciones genéticas mendelianas	8	9	6	6	1	30
Herencias de los grupos sanguíneos ABO	17	3	5	3	2	30
Herencia ligada al sexo	14	9	4	2	1	30
Introducción a la ingeniería genética	13	7	5	4	1	30

*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 1 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez

**Figura 3.**  
Valoración de temas de clase



*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 1 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez

### Análisis e interpretación

En la tabla 4 y figura 3, se muestra que a 17 estudiantes les pareció “excelente” el tema de clase: **Herencia de los grupos sanguíneos ABO** (juego de roles). En segundo lugar, se observa que, 14 estudiantes, dieron la misma valoración al siguiente tema: **Herencia ligada al sexo** (expositiva-musical). Por el contrario, también existieron 4 estudiantes que valoraron como deficiente el tema: **Terminología genética** (expositiva). Y 3 estudiantes al tema: **Técnicas genéticas** (expositiva).

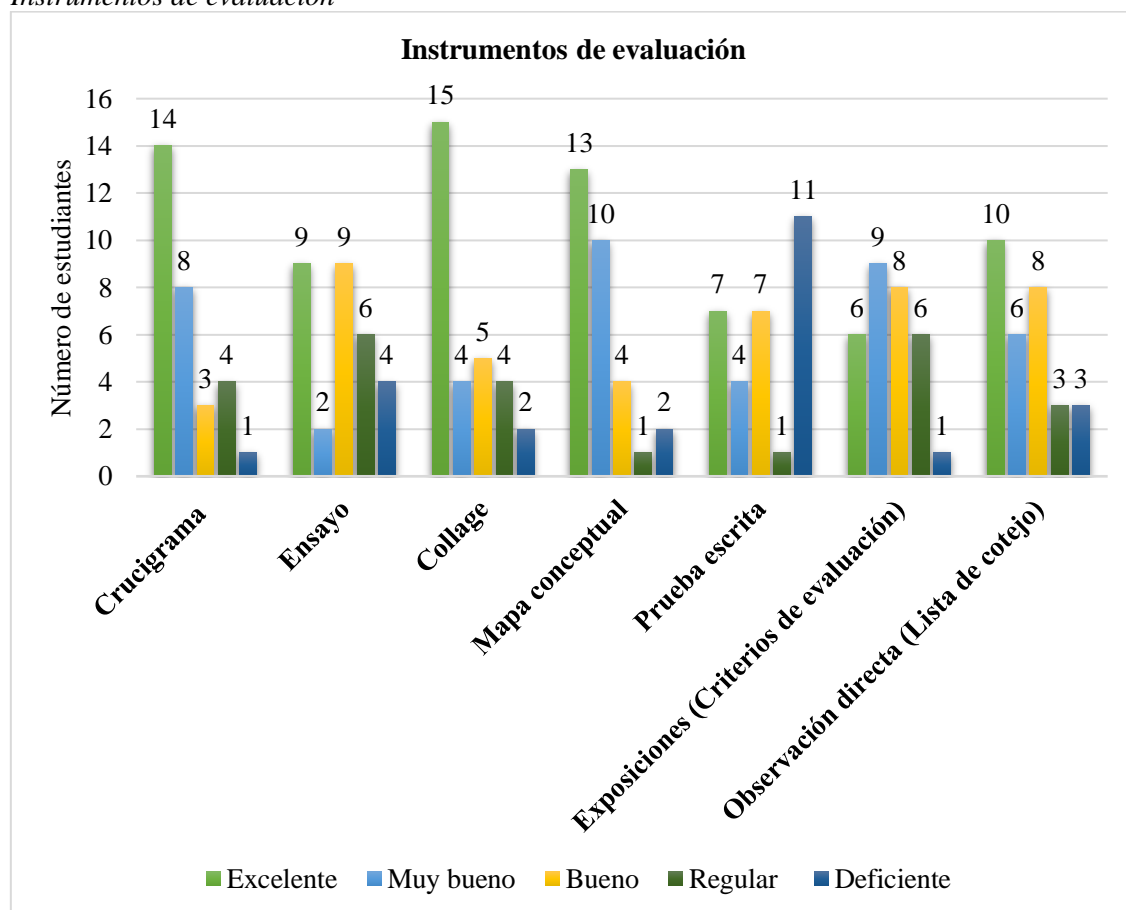
**Pregunta 2: ¿Cuál de los siguientes instrumentos de evaluación a su criterio fue el más idóneo?**

**Tabla 5.**  
*Instrumentos de evaluación*

Instrumentos de evaluación	Valoración					Total
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Crucigrama	14	8	3	4	1	30
Ensayo	9	2	9	6	4	30
Collage	15	4	5	4	2	30
Mapa conceptual	13	10	4	1	2	30
Prueba escrita	7	4	7	1	11	30
Exposiciones (Criterios de evaluación)	6	9	8	6	1	30
Observación directa (Lista de cotejo)	10	6	8	3	3	30

*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez

**Figura 4.**  
*Instrumentos de evaluación*



*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez



## Análisis e interpretación

En la tabla 5 y figura 4, se observa que a 15 estudiantes les parece “excelente” el instrumento de evaluación del **collage**, asimismo, 14 estudiantes dieron la misma valoración al **crucigrama**. Por otro lado, 11 estudiantes consideran “deficiente” el instrumento de la **prueba escrita**, de igual forma, 4 estudiantes valoraron como “deficiente” al **ensayo**.

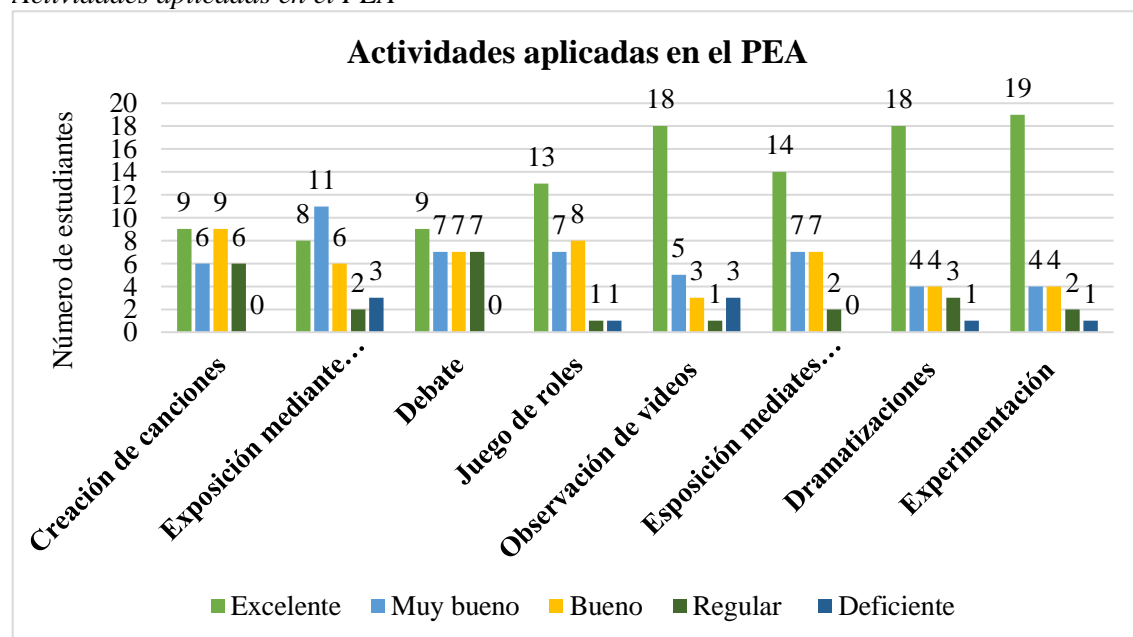
### Pregunta 3: ¿Qué actividad aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) le ayudó a adquirir nuevos aprendizajes?

**Tabla 6.**  
*Actividades aplicadas en el PEA*

Actividades de clase	Valoración					Total
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Creación de canciones	9	6	9	6	0	30
Exposición mediante papelotes	8	11	6	2	3	30
Debate	9	7	7	7	0	30
Juego de roles	13	7	8	1	1	30
Observación de videos	18	5	3	1	3	30
Exposición mediante diapositivas	14	7	7	2	0	30
Dramatizaciones	18	4	4	3	1	30
Experimentación	19	4	4	2	1	30

*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez

**Figura 5.**  
*Actividades aplicadas en el PEA*



*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez

### Análisis e interpretación

En la tabla 6 y figura 5, se observa que a 19 estudiantes les pareció “excelente” la actividad de **experimentación** aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos. De igual forma, 18 estudiantes dieron la misma valoración a actividades como: **Observación de videos y dramatizaciones**. Por otro lado, la actividad que tuvo mayor valoración como “deficiente” fue la **exposición con papelotes**.

**Pregunta 4: Según su criterio, ¿Qué forma de trabajo le parece más satisfactoria?**

**Tabla 7.**

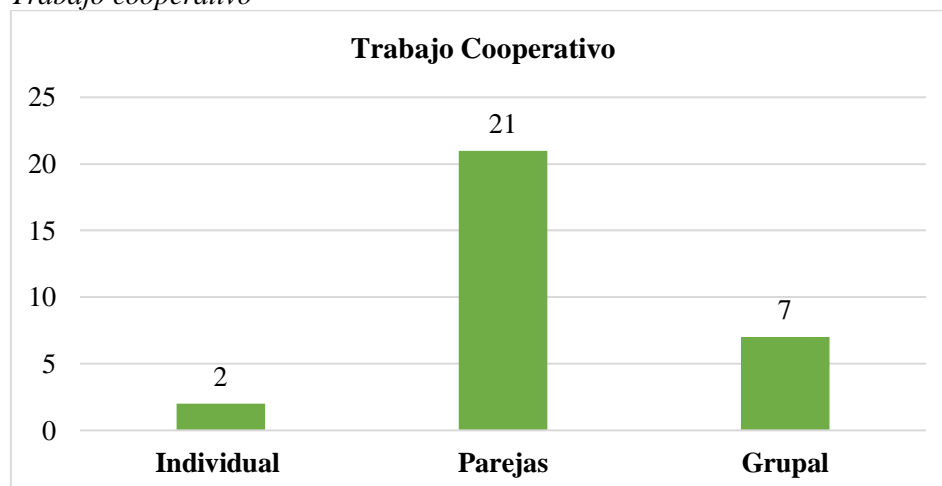
*Trabajo cooperativo*

<b>Trabajo cooperativo</b>	<b>Valoración</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Individual	2	7
Parejas	21	70
Grupal	7	23
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 4 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez

**Figura 6.**

*Trabajo cooperativo*



*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 4 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Abarca Pesantez Anghela Brigette.

### Análisis e interpretación

En la tabla 7 y figura 6, se muestra que 21 estudiantes consideran “satisfactorio” el trabajo cooperativo en **parejas**, y 7 de forma **grupal**, por otro lado, 2 estudiantes prefieren el trabajo **individual**.

**Pregunta 5: ¿Considera usted que aprender-haciendo mejora sus aprendizajes?**

**Tabla 8.**

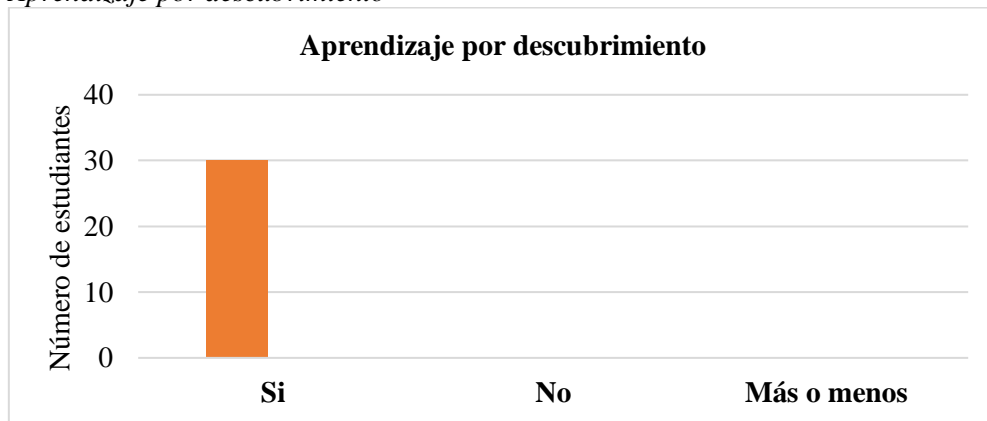
*Aprendizaje por descubrimiento*

<b>Aprendizaje por descubrimiento</b>	<b>Valoración</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	30	100
No	0	0
Más o menos	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez

**Figura 7.**

*Aprendizaje por descubrimiento*



*Nota.* Resultados obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta aplicada a los estudiantes. Fuente Anghela Brigette Abarca Pesantez

**Análisis e interpretación**

En la tabla 8 y figura 7, se muestra que los 30 estudiantes consideran que el aprendizaje por descubrimiento mejora sus aprendizajes.

### **6.1.2. Entrevista**

A continuación, se exponen los resultados de la entrevista dirigida a tres estudiantes y a la docente supervisora. Las entrevistas están constituidas por tres preguntas abiertas cada una, a continuación, se da a conocer los resultados obtenidos:

- **Entrevista para estudiantes.**

**Pregunta 1: ¿En qué clase motivo más su interés para trabajar? ¿Qué actividad?**

**Estudiante 1.** La clase que más me motivo fue la que trabajamos con presas de pollo, ya que, incentivo a trabajar prácticamente. Tener un trabajo práctico es lo mejor que puede pasar en el colegio, ya que, son muy interesantes.

**Estudiante 2.** La clase de experimentación, aprender-haciendo, con los muslos de pollo. Porque es algo nuevo y se me hizo muy interesante.

**Estudiante 3.** En la clase de experimentar, aprender-haciendo, ya que fue la primera vez que tuvimos la oportunidad de trabajar con este tipo de material. Además, aprendimos sobre el funcionamiento de los tendones y como se relaciona con los inventos del hombre.

**Pregunta 2: ¿En qué clase cree usted que adquirió más conocimientos? ¿Por qué?**

**Estudiante 1.** En la clase identificar el fenotipo y genotipo, ya que, es algo básico que se debe considerar para estudiar alguna rama de medicina genética.

**Estudiante 2.** En la clase identificar el fenotipo y genotipo, ya que, es algo básico que se debe considerar para estudiar alguna rama de medicina genética.

**Estudiante 3.** En la clase de cromosomas y tipos de cromosomas, porque los dibujamos y colocamos sus partes y aprendimos de mejor manera.

**Pregunta 3: ¿Considera usted que desarrollar actividades con relación a las habilidades de los estudiantes es importante al momento de impartir una clase?**

**Estudiante 1.** Claro, porque todo tenemos diferentes aptitudes y eso nos ayuda a mejorar en ellas y a crecer en otras más.

**Estudiante 2.** Si es importante porque cada persona tiene diferentes habilidades y realizamos las actividades de mejor manera.

**Estudiante 3.** Creo que si es importante ya que cada uno de nosotros tiene diferentes habilidades y bueno en diferentes cosas y ayuda a que se desarrollen más y para los que no conocen cuál es su habilidad que descubran cuales más y las desarrollen.

- **Entrevista para la docente supervisora.**

**Pregunta 1: Considera usted que usar estrategias metodológicas relacionadas a las habilidades de los estudiantes es importante para mejorar su rendimiento académico.**

Considero que es importante aplicar estrategias metodológicas relacionadas a las habilidades de los estudiantes, ya que, cada persona tiene un ritmo diferente de aprendizaje y esto depende de las habilidades e inteligencias que posea cada uno estas estrategias permiten a los estudiantes mejorar el rendimiento académico.

**Pregunta 2: Con respecto a las técnicas usadas en la construcción del conocimiento en las clases dictadas, ¿cuál considera que influyó más en la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes?**

Con respecto a las técnicas usadas en la construcción del conocimiento en las clases dictadas me parece que influyeron mucho más en los estudiantes para que tengan un aprendizaje significativo aquellas técnicas relacionadas con la creatividad, expresión, por ejemplo: Collage, creación de canciones, dramatización, además tomando en consideración que son estudiantes de la era digital, impacto en ellos el uso de la tecnología en las exposiciones, y sobre todo la experimentación ya que haciendo se aprende mejor.

**Pregunta 3: Considerando los diversos tipos de técnicas e instrumentos de evaluación aplicados, emita su criterio respecto de la pertinencia de los mismos.**

Considero que la mayoría son pertinentes debido a la diversidad y aplicabilidad que tiene los contenidos de biología tanto básica como superior.

## 6.2. Instrumentos de evaluación y rendimiento académico

Para evaluar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes al finalizar cada clase se aplicaron diferentes instrumentos de evaluación los cuales se detallan a continuación:

**Tabla 9.**

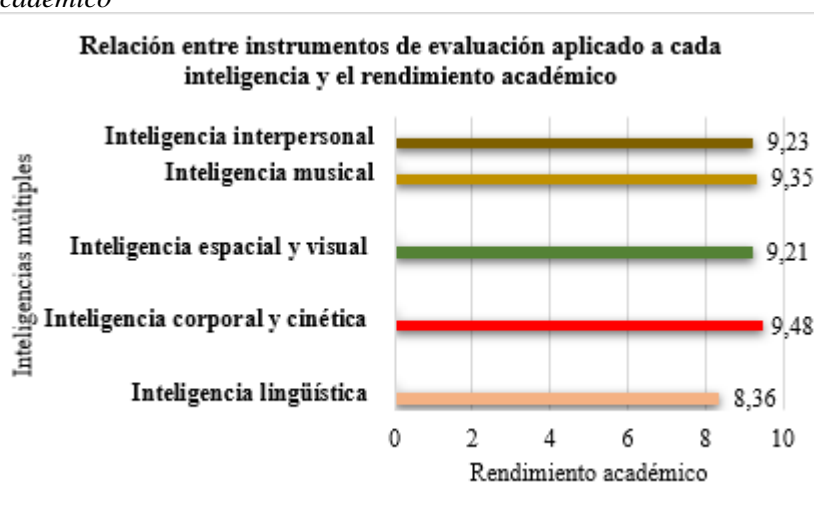
*Relación entre instrumentos de evaluación aplicado a cada inteligencia y el rendimiento académico*

Nº de clase	Inteligencias múltiples	Instrumentos de evaluación	Promedios de los instrumentos de evaluación/ Escala cuantitativa	Promedios de los instrumentos de evaluación/ Escala cualitativa
1 y 2	Inteligencia lingüística	Ensayo Crucigrama	8,36	Satisfactorio
3 y 4	Inteligencia corporal y cinética	Prueba escrita Observación directa (Lista de cotejo)	9,48	Muy satisfactorio
5 y 6	Inteligencia espacial y visual	Collage Mapa conceptual	9,21	Muy satisfactorio
7	Inteligencia musical	Prueba escrita y ejercicios de memoria musical	9,35	Muy satisfactorio
8	Inteligencia interpersonal	Exposición (Criterios de evaluación)	9,23	Muy satisfactorio

*Nota.* Datos obtenidos de los instrumentos de evaluación aplicados a los 30 estudiantes en las ocho clases. Fuente Anghela Briggette Abarca Pesantez

**Figura 8.**

*Relación entre instrumentos de evaluación aplicado a cada inteligencia y el rendimiento académico*



*Nota.* Datos obtenidos de los instrumentos de evaluación aplicados a los 30 estudiantes en las ocho clases. Fuente Anghela Briggette Abarca Pesantez

### Análisis e interpretación

Se logró determinar mediante la aplicación de instrumentos de evaluación que el uso de las inteligencias múltiples en los estudiantes eleva el rendimiento académico. En la tabla 9 y figura 8, se observa que de acuerdo a la escala de desempeño del estudiante

el rendimiento académico varía entre satisfactorio y muy satisfactorio, corroborando de esta manera que el desempeño de los estudiantes demuestra dominio de los temas estudiados y alcanzan aprendizajes en relación con el indicador de evaluación. Además, es importante resaltar que las inteligencias con mayor promedio son las Inteligencias corporal y cinética y la musical. La inteligencia que obtuvo menor promedio, pero no menos importante, fue la lingüística, esta demuestra la falta de interés de los estudiantes por la lectura y/o análisis, juego de palabras y entre otras actividades que se relacionen con habilidades lingüísticas.

### 6.2.1. Rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención

Para determinar el rendimiento académico de los estudiantes se relacionó los promedios de obtenidos en sus clases regulares con la docente de la Institución Educativa, versus las calificaciones obtenidas durante la intervención en ocho clases planificadas, poniendo en consideración que se realizaron actividades durante el momento de construcción del aprendizaje y la consolidación. Tabla completa de calificaciones de los estudiantes antes y después de la intervención se encuentra en el Anexo 11.

**Tabla 10.**

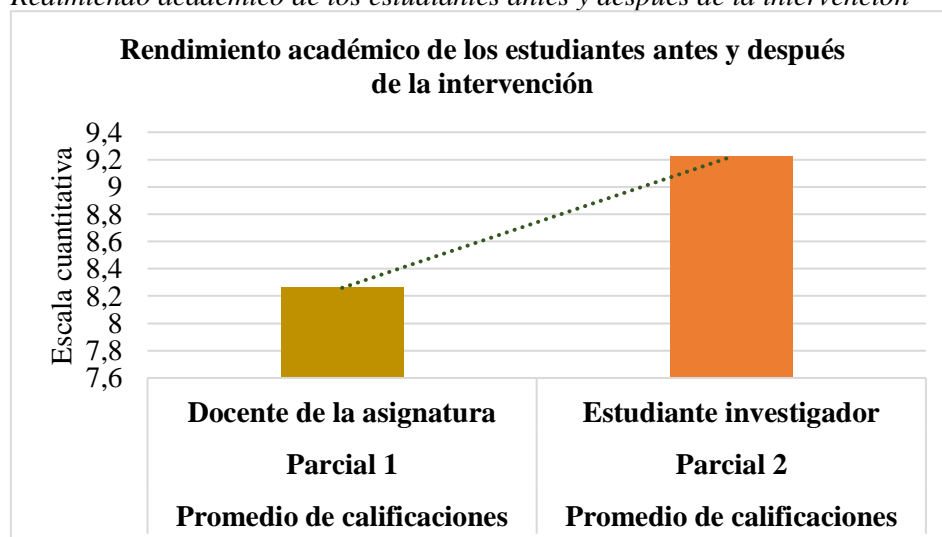
*Rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención*

Número de estudiantes	Promedio de calificaciones Parcial 1 (A)	Promedio de calificaciones Parcial 2 (B)
30	8,26	9,22

*Nota.* Datos promedio de todas las actividades realizadas por los estudiantes. A. Antes de la intervención, docente de la asignatura. B. Después de la intervención, estudiante investigadora Parcial 1 tanto de la docente de la asignatura. Fuente Anghela Briggette Abarca Pesantez

**Figura 9.**

*Redimiendo académico de los estudiantes antes y después de la intervención*



*Nota.* Datos promedio de todas las actividades realizadas por los estudiantes, tanto de la docente de la asignatura como de la estudiante investigadora. Fuente Anghela Briggette Abarca Pesantez

### **Análisis e interpretación**

En la tabla 10 y figura 9, podemos observar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención. Se destaca que luego de la intervención existió un incremento significativo del rendimiento académico, esto debido al uso de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación que logran potenciar las inteligencias múltiples en los estudiantes.



## 7. Discusión

En el siguiente apartado se desarrolla la discusión de la investigación, ésta es argumentativa y descriptiva; para consolidarla se recurre al marco teórico y a los resultados. A través de esta se busca determinar la incidencia de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación considerando las diferencias individuales de los estudiantes en el rendimiento académico de los mismos.

### 7.1. Estrategias metodológicas e inteligencias múltiples (IM)

Para hablar sobre las estrategias metodológicas consideramos en primer lugar la entrevista aplicada a la docente de la asignatura, quien expresó que “es importante aplicar estrategias metodológicas relacionadas a las habilidades de los estudiantes, ya que, cada persona tiene un ritmo diferente de aprendizaje y esto depende de las habilidades e inteligencias que posea cada uno”, de igual manera, en la entrevista aplicada a los estudiantes destacan la importancia de reconocer e identificar las diferentes aptitudes y/o habilidades de cada estudiante para aplicar estrategias que sean pertinentes y les ayude a potenciar sus aprendizajes, esto coincide con lo mencionado por Hernández, M. et al. (2006) quienes relacionan las estrategias metodológicas con las inteligencias múltiples, exponiendo que “Para aplicar las estrategias con buenos resultados es muy importante conocer las necesidades, intereses y motivaciones de los estudiantes, y prestar atención especial a sus preferencias individuales”, comprobando la gran trascendencia que tiene considerar las inteligencias múltiples en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con los resultados obtenidos en la encuesta se evidenció que a gran parte de estudiantes les pareció “excelente” el uso de estrategias metodológicas, como: **aprendizaje por describiendo y juego de roles**, dichas estrategias se relacionan con la inteligencia cinética y corporal; sobre esta inteligencia Gardner (1993) en su libro denominado: *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*, menciona que “La inteligencia corporal y cinética es la capacidad para resolver problemas o para elaborar productos empleando el cuerpo, o partes del mismo. Bailarines, atletas, cirujanos y artesanos muestran, todos ellos, una inteligencia corporal y cinética altamente desarrollada” (p. 19).

Para la estrategia de **aprendizaje por descubrimiento** se hizo uso de la técnica de experimentación, también considerada como: “aprender-haciendo”, una técnica que le permite al estudiante aprender a partir de sus propias experiencias y generando aprendizajes significativos, en congruencia con lo que expresa Aburto, P. (2018) “Aprender haciendo, es una filosofía de trabajo que parte del hecho comprobado de que

la forma más eficiente de aprendizaje se hace posible mediante la experiencia, la acción, la vida, lo empírico, lo cotidiano, el entorno, la experimentación, la prueba y el error” (p. 9) Ratificando de esta manera que el uso de la técnica de experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje ayuda a potenciar las inteligencias de los estudiantes y a la vez, permite reforzar sus aprendizajes adquiridos.

En la estrategia **juego de roles**, se hizo uso de la técnica dramatización, ésta les permitió a los estudiantes salir de su zona de confort y adueñarse de su papel, de esta manera el contenido científico estaba implícito en los guiones para la dramatización e inconscientemente lo aprendían, en concordancia con lo mencionado por Rivas, D. y Requena, L. (2015) “Es importante resaltar que los aportes de la dramatización en ambientes educativos se ven reflejados en investigaciones que han mostrado resultados significativos en el desarrollo de ciertas competencias relativas a la comprensión y asimilación de contenidos curriculares” (p. 72).

Sin embargo, hubo estudiantes que tuvieron acogida por otras estrategias metodológicas aplicadas, relacionándolo con lo mencionado por Armstrong, T. (2006):

La teoría de las IM sugiere que no existe un conjunto de estrategias docentes que sea el mejor para todos los estudiantes en todo momento. Los niños muestran diferentes proclividades en las ocho inteligencias, de manera que cualquier estrategia puede dar muy buenos resultados con un grupo de alumnos y no tan buenos con otros grupos. (p. 76)

Es decir, que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, ni tienen la misma perspectiva sobre las estrategias usadas, cada ser humano es un mundo diferente; por tal razón es importante mencionar las técnicas que tuvieron menor acogida en los estudiantes, estas fueron: **expositiva ilustrativa y exposición con papelotes**. Se considera que las percibieron como deficientes porque son técnicas usadas comúnmente por los docentes, tal como lo expresa Castro, I. (2017) la exposición “es una actividad, técnica y estrategia didáctica muy utilizada en el aula; aunque también es una de las más criticadas por alumnos, docentes y padres de familia debido a las prácticas poco ortodoxas e ineficaces que se realizan de ésta” (p. 6).

En síntesis, en la presente investigación se logró identificar que las estrategias metodológicas que les permitieron a los estudiantes estimular sus habilidades y, por ende, adquirir aprendizajes significativos fueron: **aprendizaje por descubrimiento y juego de roles**, mismas que se relacionan con la inteligencia corporal y cinética. Por el contrario, Pazmiño, E. (2020), en su Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención

del título de Magíster en Innovación en Educación, titulado: *Estrategia metodológica basada en la teoría de inteligencias múltiples para el aprendizaje de nomenclatura Química Orgánica*, obtuvo el siguiente resultado: “En primer lugar, se encuentra la inteligencia intrapersonal, en segundo lugar, está la inteligencia interpersonal y, en tercer lugar, la inteligencia cinestésico-corporal” (p. 95). Es importante recalcar, que la investigadora hizo uso de diferentes estrategias-metodológicas en cada una de las inteligencias y fueron aplicadas en la asignatura de Química Orgánica.

## **7.2. Instrumentos de evaluación e inteligencias múltiples (IM)**

En el siguiente punto se hablará sobre la relación de los instrumentos de evaluación y las inteligencias múltiples, sobre ello, Armstrong, T. (2006) propone que “La auténtica evaluación abarca una amplia gama de instrumentos, medidas y métodos. El requisito más importante para que se dé la evaluación auténtica es la observación” (p. 130), es decir, que mediante la observación el docente logra identificar cuáles son las habilidades de cada estudiante y de esta manera escoger el instrumento más pertinente para evaluar sus aprendizajes; en concordancia con lo expresado por la docente en la entrevista, enfatiza que los instrumentos de evaluación y/o actividades que se usen para evaluar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes influyen para que tengan un aprendizaje significativo, especialmente, aquellas relacionadas con la creatividad, expresión, por ejemplo: collage, elaboración de mapas conceptuales y la observación directa usada en la clase de experimentación.

Además, en los resultados obtenidos en la encuesta se puede evidenciar que los estudiantes tuvieron mayor acogida por los siguientes instrumentos de evaluación: **collage y crucigrama**. El primero se relaciona con la inteligencia visual-espacial y el segundo con la inteligencia lingüística. Sobre la inteligencia visual-espacial y los instrumentos de evaluación, Cortacáns, C. y Horch, M. (2008) mencionan lo siguiente:

El profesor que quiera detectar la Inteligencia visual-espacial y evaluarla dispone de distintos instrumentos, como: el diseño de un póster o un mural con un contenido concreto; la creación de un mapa mental que facilita el recuerdo de un tema: la interpretación de mapas y planos, elaboración de collages, con objetos físicos que ayudan a demostrar la comprensión de un concepto, son algunos de los recursos con que puede contar un maestro para ver si sus alumnos han desarrollado esta inteligencia al trabajar un tema. (p. 74)

Ratificando de esta manera, la gran importancia que tiene el uso del Collage como instrumento de evaluación, ya que les permite a los estudiantes explotar su creatividad y mostrarse motivados y entusiastas ante la actividad.

En cuanto a los instrumentos de evaluación y la inteligencia lingüística, Paño, T. (2017) propone que “puede valorarse desde las redacciones escritas, con variedad de formas y estilos, a partir de puzzles y juegos de pregunta y respuesta, con una grabación de conceptos, un poema, un chiste, una conferencia formal, un debate cognitivo, crucigramas [...]” (p.28), de esta manera permitiendo desarrollar habilidades lingüísticas y a la vez evaluarlas.

Por otro lado, así como existieron instrumentos que tuvieron buenos resultados hubo otros que fueron considerados como deficientes, como la prueba escrita y el ensayo; ambos instrumentos corresponden a la inteligencia lingüística, evidenciando de esta manera que no siempre los instrumentos relacionados a cierta inteligencia van a ser aptos para un grupo de estudiantes, ya que, cada estudiante desarrolla tiene inteligencias predominantes, tal como lo mencionan Guzmán, B. y Castro, S. (2005) “Cada quien tiene sus habilidades, aptitudes y destrezas, las que desarrolla de diferente manera, unos más y otros menos, dependiendo de las situaciones a las cuales se haya enfrentado, pero en definitiva todos tienen cierta capacidad para procesar información y aprender” (p. 179)

Además, es importante mencionar que, en cuanto al proceso de evaluación de las diferentes inteligencias, se evidencia claramente que los instrumentos que tuvieron mayor promedio fueron los relacionados a la inteligencia corporal y cinética, comprobando que sus aprendizajes fueron más significativos que en otras clases, aun tomando en consideración que en una de las clases se aplicó la prueba escrita. Por el contrario, en la investigación realizada por Gomis, N. (2007) a nivel infantil como en primaria, recomienda que los instrumentos de evaluación para valorar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes deben ser abiertos y sin demasiada rigidez. (p. 514)

### **7.3. Inteligencias múltiples y el rendimiento académico**

A continuación, se relacionará las inteligencias múltiples y su incidencia en el rendimiento académico, para ello se cita primeramente a Suarez, J. et al. (2010) quien afirma que es

Es necesario señalar la importancia que reviste la teoría de las Inteligencias Múltiples en la Educación, pues el uso de las diferentes estrategias didácticas y el empleo de variados recursos y estilos para desarrollar el currículo, sin duda potenciarán la capacidad creadora de los niños, niñas y jóvenes, además,

facilitarán la capacidad y habilidad para la solución de problemas y elaboración de productos (párr. 20).

Evidentemente, en los resultados obtenidos en la presente investigación se determinó un incremento significativo del rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de BGU paralelo “B” luego de la intervención; esto debido al uso de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación relacionadas con las inteligencias múltiples que poseen los estudiantes con el fin de potenciar el logro de aprendizajes significativos, además el hecho de usar técnicas novedosas motivan anímica e intelectualmente al estudiante a participar activamente en clase.

Revisemos algunas de las investigaciones que han mostrado esta relación:

Rincón (2005), en su proyecto inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de educación básica, determinó una correlación positiva significativa entre inteligencias múltiples y rendimiento académico; de su investigación sobresale que la inteligencia matemática era predictora de buen rendimiento académico. Asimismo, Prieto, M. (2014) en su trabajo final de investigación, concluyó que “Todos los alumnos del Grupo Experimental, mediante el estímulo y combinación de sus inteligencias lograron mejorar notablemente el rendimiento académico en todas las áreas independientemente de su predominante” (p.87).

Algunos trabajos realizados por Gardner, precursor de la teoría las inteligencias múltiples destacan que aquellas personas que son capaces de adaptarse y resolver problemas de una manera más eficiente y adecuada a una cultura determinada tienden a tener varias inteligencias predominantes (Gardner, 1999). De lo anterior se puede inferir que estudiantes con una mayor cantidad de inteligencias predominantes alcanzarán un alto rendimiento académico, como se observa en los resultados obtenidos en los instrumentos de evaluación en relación a las inteligencias múltiples, donde se evidencia una mínima diferencia en los promedios obtenidos entre las inteligencias aplicadas.

## 8. Conclusiones

- En este trabajo de investigación se determinó que es fundamental considerar en el diseño de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación la Teoría de las Inteligencias Múltiples las mismas que potenciaron el logro de aprendizajes significativos en la asignatura de Biología, ya que no existe una única y uniforme forma de aprender, todos poseemos múltiples inteligencias nos destacamos en unas más que en otras y se las puede combinar de distinta manera.
- El desarrollo de la propuesta de intervención potencia el logro de aprendizajes en los estudiantes debido a la implementación de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación relacionadas con los diferentes tipos de inteligencia detectados en los estudiantes mediante el test aplicado previo a la intervención.
- Entre las mejores estrategias metodológicas que se implementó en la investigación, fueron: aprendizaje por descubrimiento y juego de roles, las cuales se relacionan con la inteligencia corporal y cinética, mismas que les permitió a los estudiantes mejorar su rendimiento académico, a través del desarrollo de habilidades corporales como: coordinación espacial, orientación en tiempo y espacio presentan buena coordinación entre cuerpo y mente al momento de realizar cualquier tipo de actividad.
- Los instrumentos de evaluación implementados con énfasis en las inteligencias múltiples, como: visual-espacial, lingüística y cinética-corporal, ayudaron a mejorar el rendimiento académico en los estudiantes, desarrollando su creatividad, forma de expresión y espontaneidad.
- Los instrumentos de investigación y evaluación utilizados fueron herramientas eficaces y útiles para evaluar la efectividad de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación propuestos para la investigación.
- La socialización de los resultados obtenidos en la investigación con los docentes del área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa, permitió demostrar el incremento del rendimiento académico de los estudiantes mediante la incorporación de las inteligencias múltiples dentro del diseño de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación. A la vez, incentivar en el uso de esta metodología novedosa que en su gran mayoría era desconocida por los docentes del establecimiento.

## **9. Recomendaciones**

- Es importante que la Institución Educativa planifique capacitaciones en temas relacionados con la Teoría de las Inteligencias Múltiples y su rol en la educación, para lograr mejores resultados en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Es fundamental que los docentes en sus planificaciones micro curriculares incluyan nuevas estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación enfocadas en potenciar las habilidades propias de los educandos, considerando sus fortalezas, capacidades e intereses acorde a las Inteligencias predominantes en cada uno de ellos; a la vez desarrollar los demás tipos de inteligencias con la finalidad de lograr una formación integral.
- Para futuras investigaciones se recomienda usar instrumentos de investigación como la entrevista y la encuesta, ya que permiten obtener resultados certeros y fáciles de interpretar.
- Los docentes deben asumir que las inteligencias pueden ser potenciadas, y que se puede conseguir jóvenes más inteligentes, trabajando no las limitaciones sino las potencialidades, el docente debe enfatizar el desarrollo de las habilidades cognitivas y el uso de la mediación como estrategia que facilita este proceso.
- Es necesario que en las Unidades Educativas en todos sus niveles incluyan en sus planes de estudio estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación que consideren la Teoría de las Inteligencias Múltiples, ya que de esta manera se puede potenciar y fortalecer las diferentes inteligencias desde temprana edad, con el objetivo de desarrollar habilidades y destrezas que contribuyan a formar jóvenes productivos para la sociedad, y que estén en la capacidad de elegir carreras universitarias que se relacione con sus capacidades.

## 10. Bibliografía

- Aburto, P. (2018). *Reflexiones sobre la Metodología de Aprender haciendo, una guía para los profesores y un acercamiento a los escenarios de aprendizajes* [ Archivo PDF]. <https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2019/04/unan-managua-articulo-aprender-haciendo.pdf>
- Alianga, J., Ponce, C., Bulnes, M., Elizande, R., Montgomery, W., Guitierrez, V., Delgado, E., Perea, J. y Torchiani, R. (2012). Las inteligencias múltiples: Evaluación y relación con el rendimiento en matemática en estudiantes del quinto año de secundaria de Lima metropolitana. *Revista IIPSI*, 15 (2),163-202. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/ripsi/v15n2/a12.pdf>
- Araque, J. (2019). Guía para hacer una entrevista. *Germina*, 1 (1), 7-12. <https://cipres.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/germina/article/view/65>
- Armstrong, T. (2006). *Las inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores.* (2da ed.) Paidós. [https://www.planetadelibros.com/libros\\_contenido\\_extra/37/36195\\_INTELIGENCIAS\\_MULTIPLES\\_AULA.pdf](https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/37/36195_INTELIGENCIAS_MULTIPLES_AULA.pdf)
- Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación.* (3ra ed.). Grupo Editorial Patria. [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)
- Caldeiro, G. (s.f.). *La enseñanza desde una perspectiva cognitiva.* [https://educacion.idoneos.com/teorias\\_del\\_aprendizaje/enfoque\\_cognitivo/](https://educacion.idoneos.com/teorias_del_aprendizaje/enfoque_cognitivo/)
- Castro, I. (2017). *La Exposición como Estrategia de Aprendizaje y Evaluación en el Aula.* (1ra ed.). Razón y Palabra. <https://razonypalabraeditorial.files.wordpress.com/2020/03/expo-estrategia-aprendizaje.pdf>
- Cortacáns, C. y Horch, M. (2008). *Múltiples evaluaciones para múltiples inteligencias* [Archivo PDF]. <http://caps.educacion.navarra.es/infantil/attachments/article/102/M%C3%BAltiples%20evaluaciones%20para%20m%C3%BAltiples%20inteligencias.pdf>
- D'Antoni, M. (2004). Inteligencias en diferentes enfoques teóricos. Reflexiones para pensarlas en el contexto educativo. *Actualidades investigativas en educación*, 4 (1) 1-17. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9045/17471>



- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., y Varela, M. (2013). La entrevista, recuso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 7 (2), 162-167.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 1 (2), 0-16.  
<https://www.redalyc.org/pdf/551/55110208.pdf>
- Escobar, E. (2013). *Las inteligencias múltiples y su incidencia en el rendimiento académico en los alumnos de la Escuela Francisco Flor de la Parroquia Celiano Monge Cantón Ambato Provincia de Tungurahua*. [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato].  
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4867/1/tma\\_2013\\_1017.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4867/1/tma_2013_1017.pdf)
- Fernández, A. (s.f.). *La evaluación de los aprendizajes en la universidad: Nuevos enfoques* [Archivo PDF].  
<https://web.ua.es/es/ice/documentos/recursos/materiales/ev-aprendizajes.pdf>
- Flórez, R. (2005). Pedagogía del conocimiento. *Modelos pedagógicos y enseñanza de las ciencias*. (2da ed.). Mc Graw Hill. <https://www.casadellibro.com/libro-pedagogia-del-conocimiento-2-ed/9789584103581/1045532>
- García, T. (2003). *El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación* [Archivo PDF] . [http://www.univsantana.com/sociologia/El\\_Cuestionario.pdf](http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf)
- Gardner, H. (2001). *Estructuras de la mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. (2da ed.) Fondo de cultura económica.  
<https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/593/1/Estructura%20de%20la%20mente.%20teoria%20de%20las%20Inteligencias%20multiples.pdf>
- Gardner, H. (1999). *Mentes extraordinarias. Cuatro retratos para descubrir nuestra*. (1ra ed.). Kairós. <http://editorialkairos.com/catalogo/mentes-extraordinarias>
- Gardner, H. (1993). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. (1ra. ed.). Paidós.  
[https://www.planetadelibros.com/libros\\_contenido\\_extra/42/41371\\_INTELIGENCIAS\\_MULTIPLES.pdf](https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/42/41371_INTELIGENCIAS_MULTIPLES.pdf)
- Gomis, N. (2007). *Evaluación de las inteligencias múltiples en el contexto educativo a través de expertos, maestros y padres*. [Tesis doctoral, Universidad de Alicante]  
[http://hdl.handle.net/10045/9538http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9538/1/tesis\\_doctoral\\_nieves\\_gomis.pdf](http://hdl.handle.net/10045/9538http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9538/1/tesis_doctoral_nieves_gomis.pdf)

- Guzmán, B. y Castro, S. (2005). Las inteligencias múltiples en el aula de clases. *Revista de Investigación*. (58), 177-202.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140372009.pdf>
- Hernández, M., Bueno, C., González, T. y López, M. (2006). Estrategias de aprendizaje-enseñanza e inteligencias múltiples: ¿Aprendemos todos iguales? *Humanidades Médicas*. 6 (1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202006000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202006000100002)
- Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ta ed.) Mc Graw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Lanchipa, A. (2017). *Inteligencias múltiples y rendimiento académico en estudiantes de último año del Centreo de Educación Alternativa "Benito Juárez"*. [Tesis de grado, Carrera de Psicología, Universidad Mayor de San Andrés].  
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/13319/TG-3992.pdf?sequence=1>
- Lizano, K. y Umaña, M. (2008). La teoría de las inteligencias múltiples en la práctica docente en educación preescolar. *Revista Electrónica Educare*, 12 (1), 135-149.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114582017.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*.  
<https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2012). *Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación Intercultural*.  
<https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/03/CODIFICACION-REGLAMENTO-GENERAL-LOEI.pdf>
- Moyota, P. (2010). *La Aplicación de Estrategias Metodológicas Cognitivas en el Desarrollo de la Destreza Auditiva en los Estudiantes del Cuarto Nivel de los Paralelos "E" Y "D" del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional de Chimborazo*. [Proyecto de Investigación de Maestría, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12489/1/T-UCE-0010-007-2017.pdf>
- Muñoz, M. y Ayuso, J. (2014). Inteligencias Múltiples, ¿Ocho maneras diferentes de aprender?. *Escuela Abierta*, 17, 103-116.  
[https://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos\\_ea17/8-munoz17.pdf](https://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos_ea17/8-munoz17.pdf)

- Muñoz, F. (2009). *Matriz de observación*. <https://slideplayer.es/slide/2575703/>
- Nadal, B. (2015). Las inteligencias múltiples como una estrategia didáctica para atender a la diversidad y aprovechar el potencial de todos los alumnos. *Revista de Educación Inclusiva*, 8 (3), 121-136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5446538>
- Olaya, D. (2019). *Evaluación de las inteligencias múltiples y el rendimiento académico en alumnos de la Escuela Víctor Antonio Moreno Mosquera de Puerto Bolívar Ecuador*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11372/Olaya\\_c\\_hd.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11372/Olaya_c_hd.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Ortiz, M. (2017). *Inteligencia emocional y rendimiento académico en los estudiantes de la Unidad Educativa "Isabel de Godín", en la ciudad de Riobamba, en el periodo académico 2016-2017*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo] <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3863/1/UNACH-FCEHT-TG-P.EDUC-2017-000024.pdf>
- Paíno, T. (2017). *Evaluación de la inteligencia lingüística en educación infantil según el modelo de Gardner*. [Trabajo fin de Grado, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/26853/TFG-G%202588.pdf;jsessionid=DC13E1C97005E6E93530E92345CB6083?sequence=1>
- Pazmiño, R. (2020). *Estrategia metodológica basada en la teoría de inteligencias múltiples para el aprendizaje de nomenclatura Química Orgánica*. [Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención del título de Magíster en Innovación en Educación]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3022/1/77194.pdf>
- Pizarro, R. y Clark, S. (1998). Currículo del hogar y aprendizajes educativos. Interacción versus estatus. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, 2 (1), 25-33. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/122254/curriculum-del-hogar-y-aprendizajes-educativos-interaccion-versus-status.pdf?sequence=1>
- Prieto, M. (2014). *Inteligencias Múltiples*. [Trabajo final de Investigación, Universidad Fasta]. <https://core.ac.uk/download/pdf/49225067.pdf>
- Quillupangui, R. (2013). *Los estilos de aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes del Centro de Educación Básica Dr. Luis Eguiguren de La Parroquia de Amaguaña cantón Quíto provincia Pichincha*. [Trabajo de

- Investigación, Universidad Técnica de Ambato].  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5453/3/Mg.DCEv.Ed.1811.pdf>
- Rincón, M. (2005). *Inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de educación básica de la U.E. Nuestra Señora de Chiquinquirá. H.H. Maristas*. [Tesis de Maestría, Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela].  
<https://dspace-ufps.metabuscador.org/handle/ufps/1400?show=full>
- Rivas, D. y Requena, L. (2015). La dramatización como recurso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Historia de Venezuela. *La Revista Venezolana de Educación*, 19 (64), 791-812. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35643544011.pdf>
- Román, K., y Ribadeneira, L. (2019). *Inteligencias múltiples en el rendimiento escolar. Propuesta: Guía didáctica*. Universidad de Guayaquil.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40974>
- Sandoval, M. (2018). *Modelo pedagógico aplicado en niños y niñas de básica media de la Unidad Educativa Velasco Ibarra*. [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14967/1/UPS-QT12289.pdf>
- Suárez, J., Maiz, F. y Mesa, M. (2010). Las inteligencias múltiples: Una innovación pedagógica para potenciar el proceso de aprendizaje. *Investigación y Postgrado*, 25 (1), 81-95. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65822264005>
- Toala, J., Loor, C. y Pozo, M. (2019). *Estrategias pedagógicas en el desarrollo cognitivo* [Archivo PDF].  
<https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/b077105071416b813c40f447f49dd5b7.pdf>
- Vielma, E. y Salas, M. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *La Revista Venezolana de Educación*, 4 (9), 30-37.  
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35630907.pdf>

## 11. Anexos

### Anexo 1. Pertinencia



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

Facultad  
de la Educación,  
el Arte y la Comunicación

Loja, 22 de abril de 2022.

BQF.

Claudia Herrera Sarango, Mg. Sc.

ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LAS CARRERAS QUÍMICO BIOLÓGICAS Y  
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Ciudad. -

De mi consideración:

Con un cordial saludo y los deseos sinceros de éxitos en sus actividades, me dirijo a usted en respuesta al Of. N°. 0053-2022- CPCE-QB-FEAC-UNL, de fecha 14 de abril de 2022, en el que se solicita emitir el informe de estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación denominado: **Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021-2022**, de autoría de: Anghela Briggette Abarca Pesantez, estudiante de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología (Régimen 2019), me permito mencionar, que después de haber realizado la revisión correspondiente, el Proyecto de Investigación tiene la estructura y coherencia correspondiente; por lo tanto, es pertinente y la estudiante puede continuar el trámite establecido.

Particular que comunico a usted para los fines consiguientes.

Atentamente.



Firma digitalizada por  
**IRENE MIREYA  
GAHONA  
AGUIRRE**

Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.

**DOCENTE**

Anexo 2. Oficio de aceptación dirigido a la Unidad Educativa "12 de Febrero"



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Facultad  
de la Educación,  
el Arte y la Comunicación

Of. N°. 0002 -2022- CQB-FEAC-UNL  
Loja, 14 de febrero de 2022

Licenciado  
Joselito Chiriboga. Mg. Sc.  
**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "12 DE FEBRERO". (ZAMORA)**  
Ciudad. -

De mi consideración:

Reciba un cordial y atento saludo acompañado de los deseos de éxitos en las funciones a usted encomendadas en bien de la institución que tan acertadamente dirige.

A nombre de la Universidad Nacional de Loja, de la Facultad la Educación, el Arte y la comunicación y de la Carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales, Química y Biología, me permito solicitarle comedidamente se digne autorizar a quien corresponda se brinde las facilidades necesarias para que la Srta. **Anghela Briggette Abarca Pesantez**, estudiante del ciclo 7, autora del proyecto de investigación: **"INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN BIOLOGÍA. Año lectivo 2021-2022"**, desarrolle el mismo en el Primero de Bachillerato General Unificado. Esta actividad corresponde al Trabajo de Integración Curricular, requisito necesario para la obtención del título de Licenciada en Pedagogía de la Química y Biología.

Segura de contar con su respuesta favorable, me suscribo de usted, no sin antes expresarle mis sentimientos de consideración y estima personal.



CLAUDIA DEL  
RODRIGO HERRERA  
SARANGO

BQF. Claudia Herrera Sarango. Mg. Sc.  
**ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA  
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, QUÍMICA Y BIOLOGÍA.**

CRHS/rfp  
Cc. Archivo.



He pasado a leer  
y autorizar a la Srta.  
Anghela Briggette Abarca  
Pesantez para que  
desarrolle el proyecto de  
investigación "INTELIGENCIAS  
MÚLTIPLES Y RENDIMIENTO  
ACADÉMICO EN BIOLOGÍA.  
Año lectivo 2021-2022"  
10/11/22

**Anexo 3. Matriz de objetivos**

<b>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>OBJETIVOS</b>
<p><b>Pregunta general</b></p> <p>¿Cómo se puede potenciar el rendimiento académico de los estudiantes haciendo énfasis en sus individualidades?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Potenciar el rendimiento académico de los estudiantes, mediante la aplicación de estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación, que particularicen las inteligencias múltiples y deriven en el logro de aprendizajes significativos en la asignatura de Biología, en primer año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa “12 de Febrero”; año lectivo 2021-2022.</p>
<p><b>Preguntas derivadas</b></p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p>
<p>¿De qué manera se puede potenciar el logro de aprendizajes significativos de estudiantes de primer año BGU?</p>	<p>Elaborar la propuesta de intervención para potenciar el logro de aprendizajes significativos de estudiantes.</p>
<p>¿Qué instrumentos de evaluación permitirían el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes con inteligencias múltiples?</p>	<p>Implementar estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación, con énfasis en inteligencias múltiples, para mejorar el rendimiento académico de estudiantes.</p>
<p>¿Cómo conocer la efectividad de las estrategias e instrumentos propuestos?</p>	<p>Evaluar la efectividad de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación propuestos, para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.</p>
<p>¿Los docentes del área de Biología pueden incluir en su proceso de enseñanza-aprendizaje las diferentes estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación?</p>	<p>Socializar con los docentes del área de Ciencias Naturales los resultados obtenidos en la investigación, así como las estrategias e instrumentos empleados para cada inteligencia múltiple.</p>

**Anexo 4. Matriz de la propuesta (Temas, destrezas, criterio e indicadores de evaluación)**

<b>Temas</b>	<b>Destrezas con criterio de desempeño</b>	<b>Criterios e indicadores de evaluación</b>
<b>Cariotipo Humano</b>	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.	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.
<b>Terminología genética</b>	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.	<b>Indicador de evaluación</b> I.CN.B.5.3.1 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, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. (I.2., I.4.)
<b>Técnicas genéticas</b>	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.	
<b>Variaciones genéticas mendelianas</b>	CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.	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 no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.
<b>Herencia de los grupos sanguíneos ABO</b>	CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.	<b>Indicadores de evaluación</b> I.CN.B.5.4.1. 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 los principios no mendelianos de cruzamiento, y las leyes de Mendel. (I.2., S.4.)
<b>Herencia ligada al sexo</b>	CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.	I.CN.B.5.4.2. Analiza patrones de cruzamiento de especies por selección natural y artificial estableciendo su impacto en la actualidad, y predice porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones. (J.3., I.2.)
<b>Introducción a la ingeniería genética</b>	CN.B.5.5.8. Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales.	I.CN.B.5.4.3. Examina el desarrollo histórico de la genética, desde la descripción de las leyes de Mendel, el Proyecto Genoma Humano y la genética de poblaciones, para justificar su aporte en la salud humana. (I.2., S.1.)
<b>Biotecnología</b>	CN.B.5.5.4. Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.	



**Anexo 5. Matriz propuesta (Estrategias metodológicas)**

<b>Tema</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Estrategias metodológicas</b>	<b>Recursos</b>	<b>Momento del proceso</b>
Cariotipo Humano/I. Espacial-Visual	¿Qué es? Importancia Tipos de cromosomas Organización del cariotipo humano ¿Cómo se realiza una prueba de cariotipo? ¿Cuándo se realiza un cariotipo?	<b>Estrategia para indagar sobre conocimientos previos</b> - Juego Tingo tinto tango/prerrequisitos - Presentación ilustrativa/datos curiosos	Bolita de plástico Computador Proyector	Anticipación
		<b>Estrategia metodológica para potenciar la inteligencia espacial-visual</b> - Presentación ilustrativa	Pizarra Marcadores Computador Proyector	Construcción
		<b>Estrategia metodológica para la capacidad del pensamiento creativo</b> - Preguntas ilustrativas - Dibujo descriptivo	Hojas de trabajo Cartulinas Pinturas, lápiz, marcadores	Consolidación

**Anexo 6. Planes de clase**
**PRÁCTICAS PARA LA DOCENCIA DE BIOLOGÍA  
PRÁCTICA N° 1**

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>				
Unidad Educativa "12 de Febrero"		2021-2022		Abril-Septiembre 2022				
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>								
<b>Coordinador de las prácticas para la docencia de Biología:</b>			Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.					
<b>Estudiante Practicante:</b>	Anghela Briggette Abarca Pesantez		<b>Asignatura:</b>	Biología	<b>Año:</b>	3ro BGU	<b>Paralelo:</b>	"B"
<b>Proyecto N°:</b>	9	<b>Título de la unidad:</b>	Genética	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.B.5.1.</b> Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.			
<b>Tema:</b>	Cariotipo Humano		<b>Fecha:</b>	19/04/2022	<b>Periodo:</b>	10:20 – 11:40 <b>(80 min)</b>		
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Identificar el tipo de cromosomas para que puedan organizar un cariotipo humano							
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>			<b>Criterios de Evaluación:</b>			<b>Indicadores de Evaluación</b>		
<b>CN.B.5.1.17.</b> Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.			<b>CE.CN. B.5.3.</b> 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.			<b>I.CN.B.5.3.1</b> 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, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. (I.2., I.4.)		

Eje transversal:

La educación sexual en los jóvenes

**ACTIVIDAD:** Se la trabajará en el momento de construcción.

## 2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

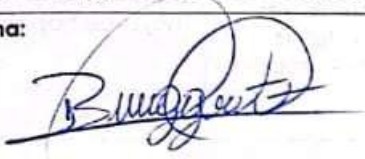



### 2.1. MOMENTOS

2.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b>	Se ubicará preguntas debajo de los asientos de los estudiantes, y ellos señalarán a otros compañero/a para que responda la pregunta. Se la trabajará con prerrequisitos.	5 min	Cartulinas
<b>Prerrequisitos</b>	Conjuntamente con la motivación se realizará las siguientes preguntas:  ¿Qué es cariotipo humano?  ¿Qué es ideograma humano?  ¿De dónde se obtienen las muestras para realizar una prueba de cariotipo?	5 min	
<b>Conocimientos previos</b>	Para conocimientos previos se realizarán las siguientes preguntas:  ¿Cree usted que todos los seres vivos tienen las mismas características? Si o No ¿Por qué?  ¿Cree usted que una persona con algún tipo de anomalía cromosómica no debe ser parte de la sociedad? Amplíe su respuesta	5 min	
2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p><b>Estrategia metodológica para potenciar la inteligencia espacial-visual:</b></p> <p><b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b></p> <p>Exposición ilustrativa</p>	<p>Se proyectará una presentación elaborada en Power Point (<b>anexo 2</b>), la misma que está contenida en su mayoría de imágenes con la finalidad de potenciar la inteligencia espacial-visual de los estudiantes. Se tratará temas como: Organización del cariotipo humano y enfermedades que se pueden detectar con el cariotipo humano. Para trabajar la organización de cariotipo se les entregará una tarjeta donde estará sintetizada la organización del cariotipo humano (<b>anexo 1</b>)</p>	<p>30 min</p>	<p>Computador Diapositivas Pizarra Marcadores</p>	
2.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p><b>Proceso para la consolidación</b></p>	<p>Los estudiantes deberán ir tomando apuntes de la formación de los siete grupos del cariotipo humano y las enfermedades que se pueden detectar. Esta hoja será entregada al final de la clase.</p>		<p>Tijeras Goma Pinturas</p>	
<p><b>Evaluación de la clase</b></p>	<p>Para realizar la evaluación, se les entregará a los estudiantes hojas de trabajo (<b>anexo 3</b>). En ella tendrán que construir un ideograma a partir del cariotipo de tres individuos diferentes, asimismo, deberán identificar el sexo, tipo de mutación y síndrome.</p>	<p>35 min</p>	<p>Hojas Lápiz Pinturas Marcadores Cartulina Hojas de trabajo</p>	<p><b>Técnica:</b> Collage <b>Instrumento:</b> Hojas de trabajo</p>
<p><b>Síntesis del Contenido</b></p>	<p>La síntesis del contenido se muestra en el <b>anexo 1</b></p>			

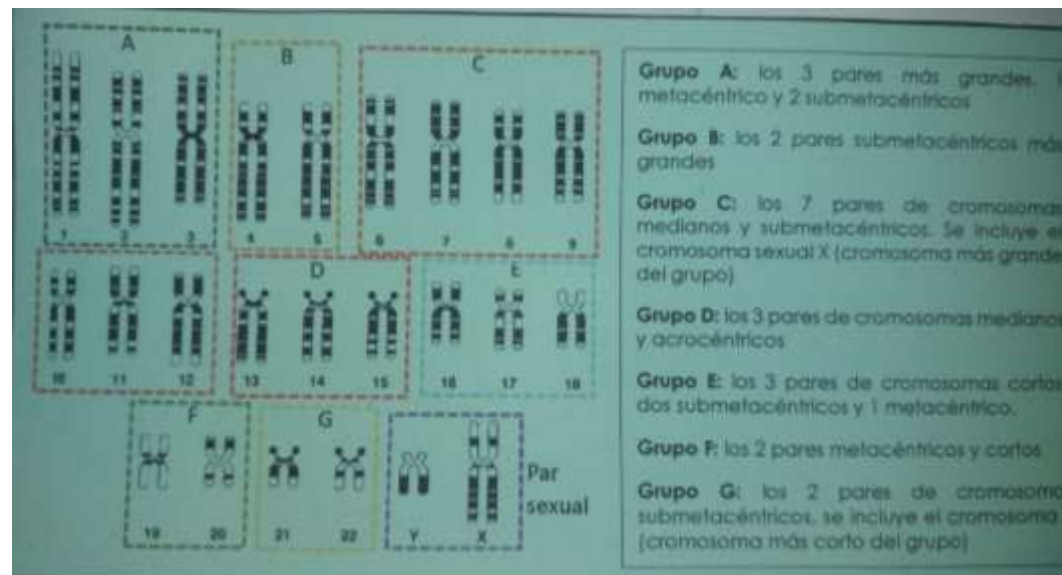
3. ADAPTACIÓN CURRICULAR				
Especificación de la necesidad educativa		Adaptación curricular:		
		Tipos de discapacidad:		
Destreza con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicador de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	
<p>Ortega, M., Torres, J., &amp; Osorio, J. (2019). En C. Grupo de investigación GICAFast, <i>Fundamentos de citogenética humana y animal</i>. Obtenido de <a href="https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3134">https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3134</a></p> <p>Megía, Rubén. (2020). El cariotipo: ¿Qué es y para qué sirve? <a href="https://genotipia.com/cariotipo/">https://genotipia.com/cariotipo/</a></p> <p>Vargas, Mario. (2013). <i>Biología superior</i>. Tercero de Bachillerato.</p> <p>Ministerio de Educación. (2016). <i>Currículo de los niveles de educación obligatoria</i> [Archivo PDF]. file:///C:/Users/Smart/Downloads/Curriculo-nacional.pdf</p>	
OBSERVACIONES:	<p>Para la asignatura de Biología superior la docente no usa el libro del ministerio de educación, para lo cual ella elabora una ficha, la misma que se encuentra como <b>anexo 4</b></p>

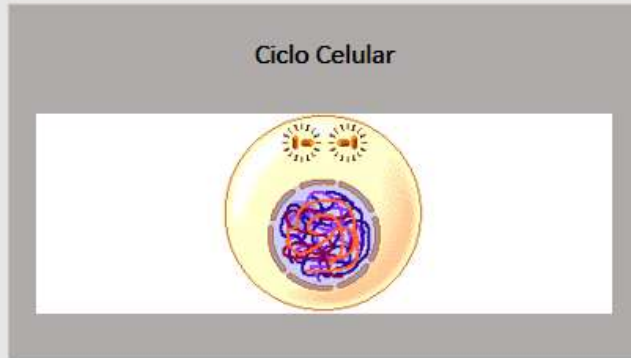
5. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
<b>Estudiante Practicante:</b> Anghela Briggette Abarca Pesantez	<b>Coordinador/a de las Prácticas de Docencia de Biología:</b> Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lcda. Mariana Ramos
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 14-04-22	<b>Fecha:</b> 14-04-2022	<b>Fecha:</b> 

5. ANEXOS:

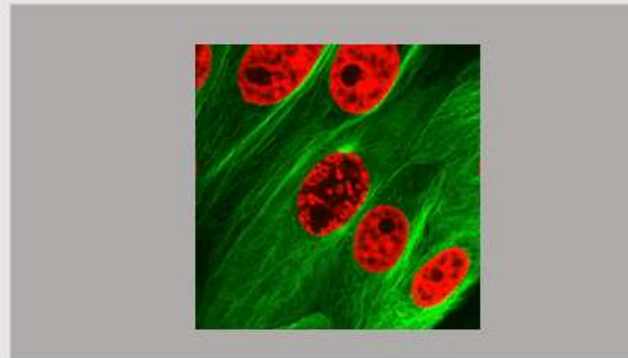
## Anexo 1: Síntesis



Anexo 2: Presentación en Power Point



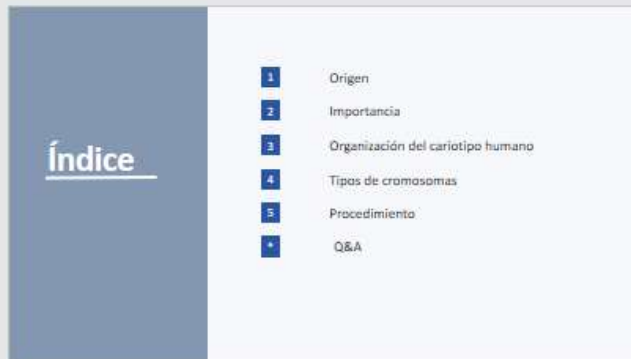
10



11



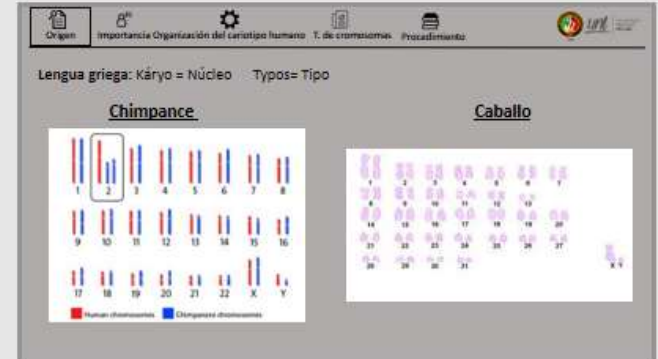
12



13



14



15



Origen | 8º | Organización del cariotipo humano | T. de cromosomas | Procedimiento

### Importancia

- Detectar enfermedades congénitas o adquiridas.
- Para determinar las características propias de la especie.
- Identificar el número y apariencia de los cromosomas de un individuo.





16

Origen | 8º | Organización del cariotipo humano | T. de cromosomas | Procedimiento

### Organización del cariotipo humano



17

Origen | 8º | Organización del cariotipo humano | T. de cromosomas | Procedimiento





### Organización del cariotipo humano



18

Origen | 8º | Organización del cariotipo humano | T. de cromosomas | Procedimiento


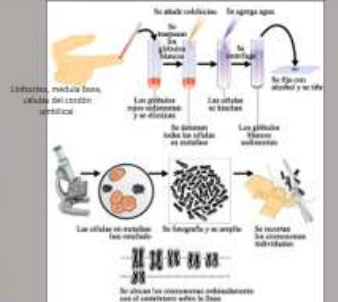
### Tipos de cromosomas

<b>Metocéntricos</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Centrómero: Parte media</li> <li>Brazos: iguales</li> </ul>	<b>Submetocéntricos</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Centrómero: cerca de uno de los 2 extremos</li> <li>Brazos: un corto y un largo</li> </ul>
<b>Acrocéntricos</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Centrómero: muy cerca a uno de los 2 extremos</li> <li>Brazos: muy corto y largo</li> <li>Presentan satélites (pelillos de tambor)</li> </ul>	<b>Telocéntricos</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Centrómero: en el extremo</li> </ul>

19

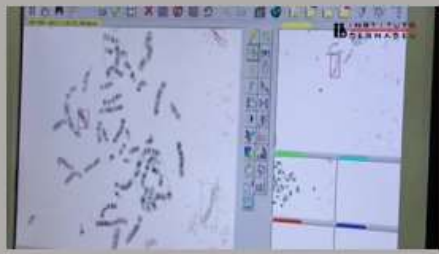
Origen | 8º | Organización del cariotipo humano | T. de cromosomas | Procedimiento

### ¿Cuándo y cómo realizar una prueba de cariotipo humano?

20

Origen | 8º | Organización del cariotipo humano | T. de cromosomas | Procedimiento



21

Anexo 3: Evaluación de aprendizajes

ACTIVIDAD \_\_\_\_ : IDIOGRAMA HUMANO

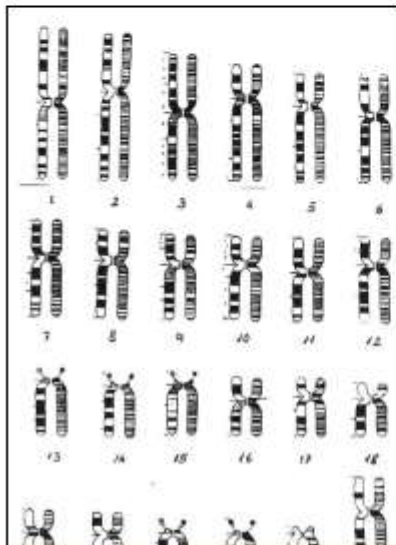
**INTRODUCCIÓN**

El conjunto de cromosomas de un individuo constituye su **cariotipo**. En 1956 Tjio y Levan demostraron que el cariotipo humano está formado por 46 cromosomas, o lo que es igual, 23 parejas. Para estudiar los cromosomas humanos se cultivan linfocitos y mientras se están dividiendo se tratan con colchicina, que interrumpe las mitosis en metafase, que es el momento más adecuado para observar los cromosomas. Después se someten a una solución hipotónica para que se hinchen y dispersen, y por último se tiñen con orceína acética y se fotografían a través del microscopio.

Los cromosomas se diferencian por su tamaño y por su forma; en 1960 un grupo de expertos acordó ordenar los cromosomas humanos de mayor a menor tamaño, y dentro del mismo tamaño, por la posición del centrómero. Se clasifican después en 7 grupos designados por las letras A a G. Un **idiograma** es la representación esquemática del tamaño, forma y patrón de bandas de todo el complemento cromosómico, los cromosomas se sitúan alineados por el centrómero, y con el brazo largo siempre hacia abajo.

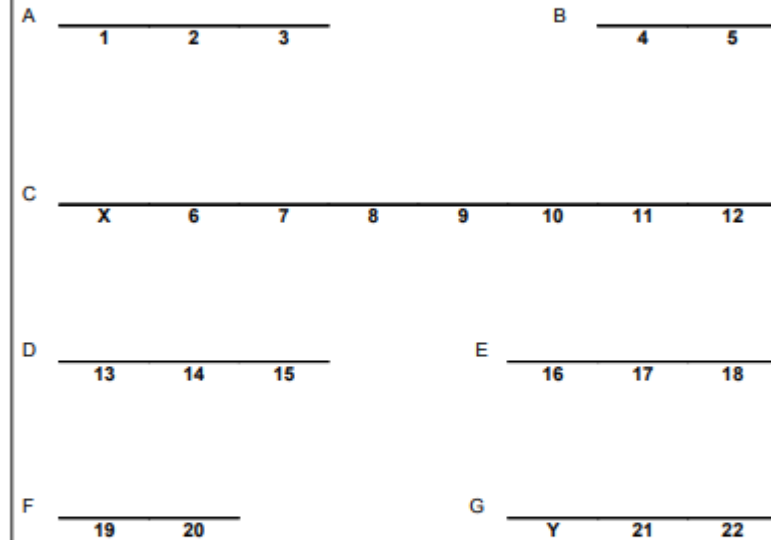
**PROCEDIMIENTO**

Realiza los idiogramas correspondientes a los cariotipos de los individuos de las páginas adjuntas. Para ello recorta los cromosomas y pégalos en los lugares correspondientes, fijándote en el cuadro que acompaña. En cada caso indica su sexo, si la hay, tipo de anomalía cromosómica y síndrome a que da lugar.



SÍNDROME	TIPO DE MUTACIÓN	CARACTERÍSTICAS Y SÍNTOMAS DE LA MUTACIÓN
Síndrome de Down o mongolismo	Trisomía del 21 (tienen 47 cromosomas)	Se caracteriza por retraso mental, ojos oblicuos, trastornos cardíacos, crecimiento retardado, propensión a las infecciones, etc. Es más frecuente en hijos de madres adolescentes o de edades tardías, por anomalías en la meiosis.
Síndrome de Edwards	Trisomía del 18 (tienen 47 cromosomas)	Anomalías en la forma de la cabeza, boca pequeña, mentón huido, lesión cardíaca y membrana interdigital en los pies.
Síndrome de Patau	Trisomía del 13 o del 15 (tienen 47 cromosomas)	Labio leporino, lesiones cardíacas, frecuentemente dedos supernumerarios, etc.
Síndrome de Klinefelter (intersexo masculino)	44 autosomas + XXY	Varones de estatura elevada, brazos y piernas largos, bajo coeficiente de inteligencia, desarrollo de mamas y esterilidad.
Síndrome de duplo Y	44 autosomas + XYY	Elevada estatura, personalidad infantil, bajo coeficiente intelectual, tendencia a la agresividad y al comportamiento antisocial, etc.

INDIVIDUO N° 1:



SEXO: .....

ANOMALÍA CROMOSÓMICA: .....

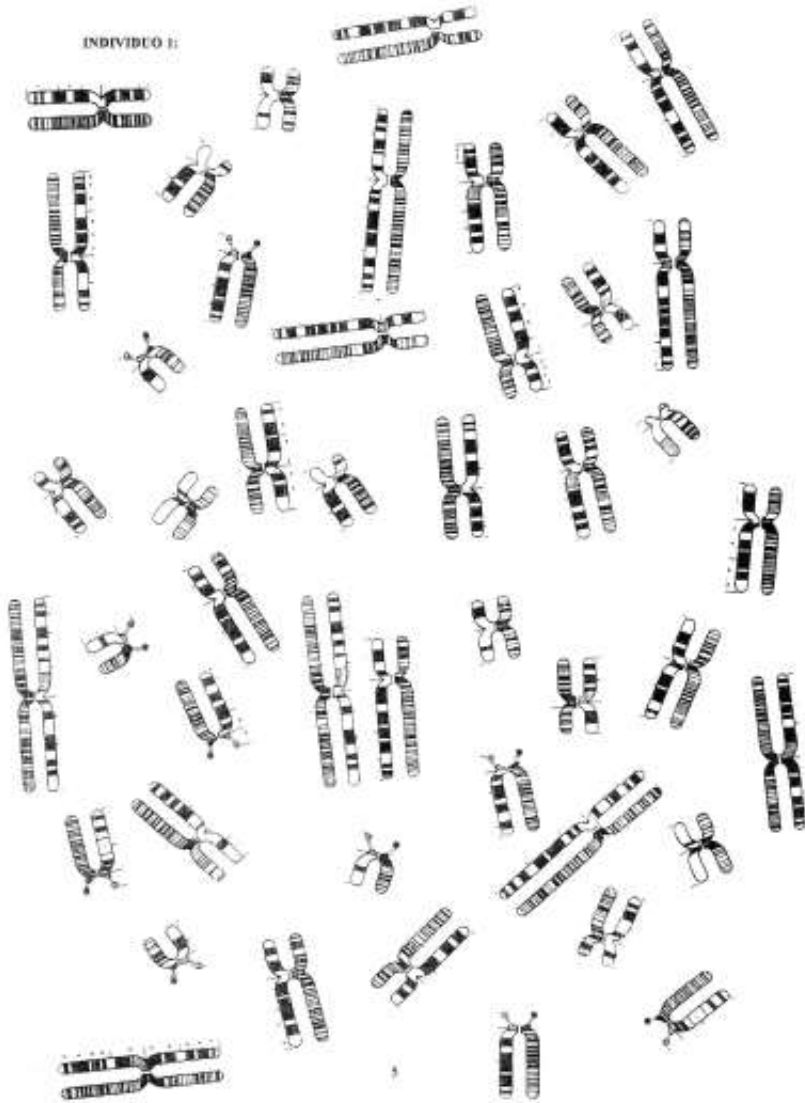
SÍNDROME: .....



INDIVIDUO 1:

LABORATORIO DE GENÉTICA Y GEOLOGÍA

INDIVIDUO 1:



Anexo 4: Ficha de información



PROYECTO INTERDISCIPLINARIO NRO 9  
3RO DE BACHILLERATO de Educación  
CICLO SIERRA - AMAZONÍA  
AÑO LECTIVO 2021-2022  
SEMANA 1

**BIOLOGÍA SUPERIOR**

<b>Objetivo de aprendizaje:</b>	de Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, con la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos
<b>Indicadores de evaluación:</b>	de 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
<b>Destrezas Con Criterio de Desempeño</b>	de 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
<b>Nombre del proyecto:</b>	

Descripción del proyecto:

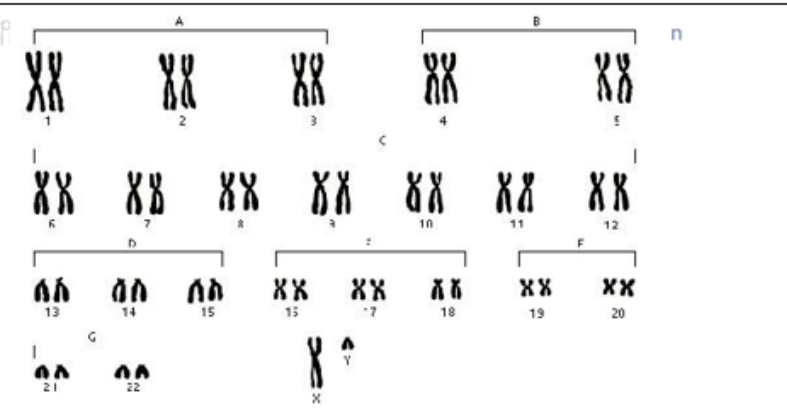
Actividades para la semana

**CARIOTIPO HUMANO**

Todos los seres humanos tienen 22 pares de cromosomas iguales, denominados autosomas, y un par de cromosomas diferentes según el sexo del individuo, los cromosomas sexuales o heterocromosomas.

Los cromosomas de cada especie poseen una serie de características, como la forma, el tamaño, la posición del centrómero y las bandas que presentan al teñirse. Este conjunto de particularidades, que permite identificar los cromosomas de las distintas especies, recibe el nombre de cariotipo, y su representación gráfica, ordenada por parejas de cromosomas homólogos, se denomina **cariograma**.

A continuación, se puede ver un **cariograma**:



Es recomendable realizar un cariotipo de un individuo en los casos que a continuación se exponen:

**Para confirmar síndromes congénitos.**

Cuando se observan algunas anomalías específicas o que pueden estar relacionadas con los heterocromosomas.

**En situaciones de abortos repetidos, problemas de esterilidad.**

Mediante el estudio del cariotipo es posible detectar anomalías en el número o en la forma de los cromosomas. La **mayoría de** estas anomalías provocan deficiencias, y muchos individuos no llegan a nacer o mueren en los primeros meses de vida. La determinación del cariotipo del feto permite detectar, antes del nacimiento, algunas de estas deficiencias.

**Otras enfermedades que se detectan con el cariotipo**

- Detectar enfermedades genéticas en el feto
- Diagnosticar una enfermedad genética en un bebé o un niño joven
- Averiguar si un defecto cromosómico está impidiendo que una mujer quede embarazada o está causando abortos espontáneos
- Examinar a un bebé mortinato (que murió al final del embarazo o en el parto) para ver si la causa de muerte fue un defecto cromosómico.
- Saber si usted tiene un trastorno genético que podría transmitirse a sus hijos
- Diagnosticar o hacer un plan de tratamiento para ciertos tipos de cáncer y problemas de la sangre

Para determinar el cariotipo de un individuo, es necesario llevar a cabo un cultivo de células y, cuando estas comienzan a dividirse, teñirlas y hacer una preparación microscópica para **fotografiar** los cromosomas.

En un feto, las células se pueden obtener por amniocentesis, es decir, efectuando una punción en el vientre de la madre para obtener líquido amniótico o bien por punción directa del cordón umbilical para extraer sangre del feto. En un individuo adulto se utilizan los glóbulos blancos de la sangre.



**PRÁCTICAS PARA LA DOCENCIA DE BIOLOGÍA**  
**PRÁCTICA N° 2**

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa "12 de Febrero"		2021-2022		Abril-Septiembre 2022	
<b>6. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Coordinador de las prácticas para la docencia de Biología:</b>			Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Anghela Briggette Abarca Pesantez		<b>Asignatura:</b>	Biología	<b>Año:</b> 3ro BGU
		<b>Paralelo:</b>	"B"		
<b>Proyecto N°:</b>	9	<b>Título de la unidad:</b>	Genética	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.B.5.7.</b> Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.
<b>Tema:</b>	Terminología genética	<b>Fecha:</b>	25/04/2022	<b>Periodo:</b>	10:20 – 11:40 <b>(80 min)</b>
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Definir los términos genéticos como fenotipo, genotipo, alelo, gen dominante, recesivo, locus, homocigoto, heterocigoto, entre otros.				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>	<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>		
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.	<b>CE.CN. B.5.3.</b> 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.		<b>I.CN.B.5.3.1</b> 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, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. (I.2., I.4.)		
<b>Eje transversal:</b>	La protección del medio ambiente			<b>ACTIVIDAD:</b> Se la trabajará en la motivación, con una noticia, denominada: "Bhopal: 35 años después, la mayor catástrofe industrial de la historia sigue viva."	

## 7. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

### 7.1. MOMENTOS

7.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b>  <b>Nombre de la actividad:</b> Noticia denominada: "Bhopal: 35 años después, la mayor catástrofe industrial de la historia sigue viva."	Se pedirá a tres alumnos que den lectura a la noticia ( <b>anexo 2</b> ), para luego reflexionar sobre la misma. Se trabajará conjuntamente con el eje transversal.	5 min	Noticia
<b>Prerrequisitos</b>	Se realizará con un juego de agilidad motriz. Se pegarán en el pizarrón las 5 preguntas y por fila deberán escoger a un participante para que pase a coger el respectivo papel, según el turno en que van cogiendo la pregunta van respondiendo, asimismo tendrán una recompensa. Las preguntas serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es cariotipo humano?</li> <li>¿Qué es cromosoma?</li> <li>Partes del cromosoma</li> <li>¿Qué es centrómero?</li> <li>¿Qué es trisomía?</li> </ul>	7 min	Hojas con las preguntas Pizarra
<b>Conocimientos previos</b>	Lluvia de ideas sobre características externas e internas de algunos estudiantes.	5 min	Pizarra Marcadores
7.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p><b>Estrategia metodológica para potenciar la inteligencia lingüística:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> </ul> <p><b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b></p> <p>Expositivo-ilustrativo</p>	<p>Primero se dibujarán dos cromosomas en el pizarrón con la ayuda de dos estudiantes, mientras se irá entregando una hoja, donde encontrarán los diferentes términos que se trabajarán durante la clase, con sus respectivas definiciones. Luego, con la ayuda de material didáctico y con la participación de los estudiantes se irá explicando cada uno de los términos, tales como: Cariotipo, cromosoma, trisomía, cromosomas homólogos, haploide, diploide, gen, locus, alelo, homocigoto, heterocigoto, dominante, recesivo, cruzamiento e híbrido. Además, se les mostrará imágenes de diferentes tipos de hibridación (<b>anexo 3</b>)</p>	<p>30 min</p>	<p>Material didáctico</p> <p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Hojas</p> <p>Imágenes</p>	
7.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p><b>Proceso para la consolidación</b></p> <p>Juego del ahorcado</p>	<p>Para la consolidación se les pedirá a los estudiantes guardar la hoja de términos que se les entregó anteriormente y se realizará el juego del ahorcado, para ello se leerá la definición del término y se trazará las líneas de la palabra a completar en el pizarrón, éstas serán: Haploide, Dominante, Homocigoto, Genotipo e Híbrido.</p>	<p>10</p>	<p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Hojas de trabajo</p>	<p><b>Técnica:</b></p> <p>Juego de palabras</p> <p><b>Instrumento:</b></p> <p>Crucigrama</p>
<p><b>Evaluación de la clase</b></p>	<p>Para evaluar se les entregará un crucigrama donde encontrarán algunas definiciones y tendrán que completar con el término correspondiente. (<b>anexo 4</b>)</p>	<p>15 min</p>		
<p><b>Refuerzo</b></p>	<p>Se les enviará a los estudiantes a investigar sobre el uso de técnicas genéticas en la modificación del ADN, específicamente, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas genéticas más utilizadas para modificar el ADN</li> <li>- La modificación genética en los seres vivos (humanos, animales y plantas.</li> <li>- Terapia genética por modificación: ¿Es posible el acceso universal y la equidad?</li> <li>- Modificación gética para el mejoramiento genético ¿Es aceptable?</li> <li>- Según el punto de vista de la Bioética ¿Hasta qué punto es considerable la modificación genética?</li> </ul> <p>Tendrán que llevar como evidencia en hojas impresas.</p>			

<b>Síntesis del Contenido</b>	La síntesis del contenido se muestra en el <b>anexo 1</b>

8. ADAPTACIÓN CURRICULAR				
Especificación de la necesidad educativa		Adaptación curricular:		
		Tipos de discapacidad:		
Destreza con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicador de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	
<p>Bioresearch. (2020). Glosario de términos genéticos. <a href="https://gdt-bio.com/assets/glosario-de-terminos-geneticos_mktgdtene20-vf.pdf">https://gdt-bio.com/assets/glosario-de-terminos-geneticos_mktgdtene20-vf.pdf</a></p> <p>Cañón, J. y Fernández, J. (2013). Glosario de términos y conceptos genéticos. <a href="https://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2013-11-11-Capitulo_IV_GLOSARIO.pdf">https://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2013-11-11-Capitulo_IV_GLOSARIO.pdf</a></p> <p>Klug, W., Cummings, M. y Spencer, C. (2006). Conceptos de genética. <a href="https://www.academia.edu/42111641/Conceptos_de_Genetica_Klug_Cummings">https://www.academia.edu/42111641/Conceptos_de_Genetica_Klug_Cummings</a></p> <p>Pérez, P. (s.f.). Glosario de términos genéticos. <a href="https://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/infopublico/publicaciones/cancerHereditario/IIEdicion/glosario.pdf">https://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/infopublico/publicaciones/cancerHereditario/IIEdicion/glosario.pdf</a></p> <p>Vargas, Mario. (2013). Biología superior. Tercero de Bachillerato.</p>	
OBSERVACIONES:	



5. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
<b>Estudiante Practicante:</b> Anghela Brigette Abarca Pesantez	<b>Coordinador/a de las Prácticas de Docencia de Biología:</b> Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lcda. Mariana Ramos
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b>  
<b>Fecha:</b> 25-04-2022.	<b>Fecha:</b> 25-04-2022	<b>Fecha:</b> 25-04-2022

10. ANEXOS:

## Anexo I

### Terminología Genética

**Cariotipo:** Conjunto de cromosomas de un individuo.

**Cromosoma:** ADN empaquetado, visibles en el proceso de la mitosis durante la profase y metafase.

**Trisomía:** Trastorno genético en el que una persona tiene tres copias de un cromosoma en lugar de dos.

**Cromosomas homólogos:** Par de cromosomas idénticos presentes en organismos diploides.

**Haploide:** Células sexuales (óvulo y espermatozoide), conformados por 23 cromosomas.

**Diploide:** Células somáticas, su núcleo tiene 2 pares de cromosomas, es decir, 46 cromosomas.

**Gen:** Secuencia de ADN que constituye una unidad de información.

**Locus:** Posición de un gen específico.

**Alelo:** Alternativas de un gen. Un individuo hereda dos alelos, uno del padre y otro de la madre.

**Homocigoto:** Dos formas idénticas de un gen específico heredadas de cada uno de los progenitores.

**Heterocigoto:** Dos formas diferentes de un gen específico, cada una heredada de cada uno de los progenitores.

**Dominante:** Características que se expresan fenotípicamente.

**Recesivo:** No se expresan fenotípicamente, a menos que se presente en forma de doble recesivo.

**Fenotipo:** Características físicas de un individuo.

**Genotipo:** Identidad genética de un individuo que no se muestra como características externas.

**Cruzamiento:** Tipo de apareamiento en el que participan individuos pertenecientes a una misma especie, pero son genotípicamente distintos.

## Anexo 2

### NOTICIA

#### **Bhopal: 35 años después, la mayor catástrofe industrial de la historia sigue viva.**

“Los efectos del veneno siguen presentes 35 años después. Aquellos que nacieron justo después del desastre han crecido y se han casado. Los niños que veis aquí son sus hijos de segunda e incluso de tercera generación, con diferentes discapacidades consecuencia del accidente. Y el Gobierno no hace nada”, explica Rashida Bee, quien añade que perdió a nueve familiares después de la fuga: “Los que murieron en aquel momento tuvieron suerte. Los supervivientes mueren poco a poco”. Aquella noche fatídica se vació el depósito 610 que contenía MIC, isocianato de metilo, uno de los componentes del pesticida Sevin. Estalló el contenedor y durante horas se liberó gas tóxico. R.R. Chohuan es un antiguo ingeniero de la planta, que denuncia que durante 35 años no se ha limpiado ni un kilo de desechos tóxicos del suelo contaminado y no solo eso, asegura que la fábrica estando operativa no superaba ningún tipo de control de calidad: “Me enteré de que el diseño de la fábrica ni siquiera se había testeado. No copiaron el modelo de la fábrica que tienen en Virginia Occidental (Estados Unidos), se recortó el presupuesto, no se formó al personal y se carecía de equipamiento para desintoxicación o seguridad. Nadie previó que algo así podía pasar”.



Pero el escape no fue sino el colofón a una serie de negligencias constantes por parte de Union Carbide. Una práctica común durante años fue sepultar desechos contaminados bajo las balsas de agua de los alrededores, por lo que miles de toneladas tóxicas continúan bajo el agua. Esta actuación inició una segunda catástrofe; que, aunque en 2004 el Tribunal Supremo de la India dictase que el Estado debía proveer agua potable a la zona, las personas continúan usando líquido contaminada. Esto se puede comprobar en los miles de personas afectadas en Bhopal. Y no deja de crecer: según el Instituto Indio de Investigación Toxicológica, la contaminación del agua afectaba en 2018 a 42 barrios y en 2019 aumentó a otros nueve. (Muñoz, Lluís, 2020)

#### **Bibliografía**

Muñoz, L. (2020). Bhopal: 35 años después, la mayor catástrofe industrial de la historia sigue viva. <https://www.france24.com/es/20200131-india-catastrofe-bhopal-pesticidas-malformaciones-agua>

Anexo 3



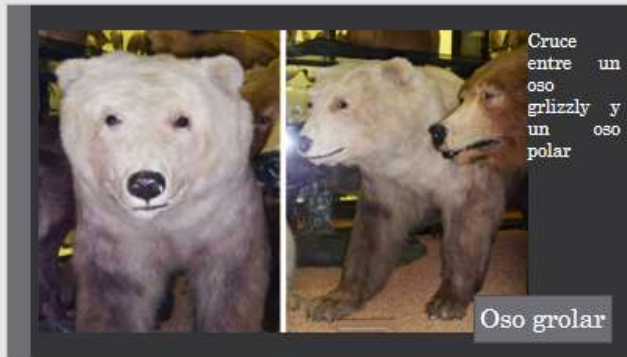
1



2



3

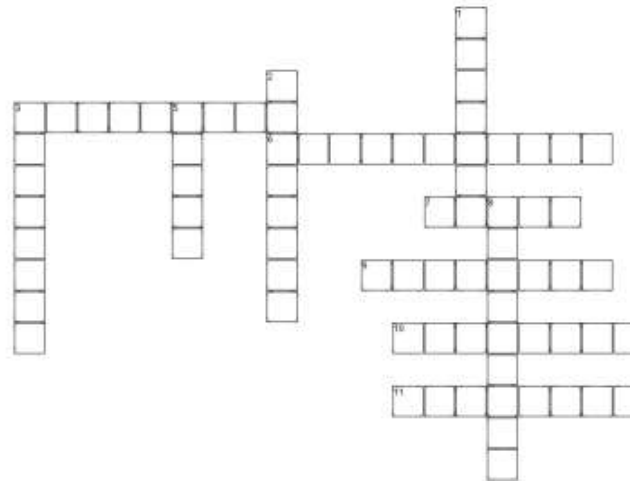


Anexo 4

### Terminología Genética

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



#### Horizontales

4. Características que se expresan fenotípicamente
6. Tipo de apareamiento en el que participan individuos pertenecientes a una misma especie, pero son genotípicamente distintos.
7. Posición de un gen específico
8. Células sexuales (óvulo y espermatozoide), conformados por 23 cromosomas.
10. Características físicas de un individuo.
11. Identidad genética de un individuo que no se muestra como características externas.

#### Verticales

1. Organismo producido mediante reproducción entre progenitores que son genéticamente distintos.
2. No se expresan fenotípicamente, a menos que se presente en forma de doble recesivo.
3. Células somáticas, su núcleo está comprendido por 43 cromosomas
5. Varias versiones o alternativas de un gen
9. ADN empaquetado, visibles en el proceso de la mitosis durante la profase y metafase

**PRÁCTICAS PARA LA DOCENCIA DE BIOLOGÍA**  
**PRÁCTICA N° 3**

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>				
Unidad Educativa "12 de Febrero"		2021-2022		Abril-Septiembre 2022				
<b>11. DATOS INFORMATIVOS:</b>								
<b>Coordinador de las prácticas para la docencia de Biología:</b>			Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.					
<b>Estudiante Practicante:</b>	Anghela Briggette Abarca Pesantez		<b>Asignatura:</b>	Biología	<b>Año:</b>	3ro BGU	<b>Paralelo:</b>	"B"
<b>Proyecto N°:</b>	9	<b>Título de la unidad:</b>	Genética	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.B.5.1.</b> Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.			
<b>Tema:</b>	Técnicas genéticas		<b>Fecha:</b>	26/04/2022	<b>Periodo:</b>	10:20 – 11:40 <b>(80 min)</b>		
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Argumentar sobre uso de técnicas genéticas en la modificación del ADN y su posición sobre este tema.							
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>			<b>Criterios de Evaluación:</b>			<b>Indicadores de Evaluación</b>		
<b>CN.B.5.5.5.</b> Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.			<b>CE.CN.B.5.4.</b> 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 no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.			<b>L.CN.B.5.4.3.</b> Examina el desarrollo histórico de la genética, desde la descripción de las leyes de Mendel, el Proyecto Genoma Humano y la genética de poblaciones, para justificar su aporte en la salud humana. (I.2., S.1.)		

Eje transversal:

- La protección del medio ambiente

**ACTIVIDAD:** En conocimientos previos se hará una pregunta sobre el uso de animales para diferentes estudios y se concientizará sobre ello.

## 12. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

### 12.1. MOMENTOS

12.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> <b>Nombre de la actividad:</b> Ra-P-Rp	Para la motivación se utilizará la técnica del Respuesta anterior, Pregunta y Respuesta posterior también conocida como: Ra-P-Rp ( <b>anexo 2</b> ), la misma que servirá como consolidación.	7 min	Hojas Esferos
<b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias	Será trabajada conjuntamente con la motivación, ubicando en la parte de preguntas los prerrequisitos.  ¿Qué es modificación genética?  ¿Qué es bioética?  ¿A qué se refiere El Proyecto de Genoma Humano?	5 min	Hojas Esferos
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias	Se les pedirá a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas desde su punto de vista:  ¿Está de acuerdo usted con el uso de animales para el desarrollo de experimentos científicos? Argumente su respuesta.  ¿Hasta qué punto usted considera que se debe modificar a un ser vivo?	5 min	

12.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	
<p><b>Estrategia metodológica para potenciar la inteligencia lingüística:</b></p> <p><b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b></p> <p>Debate</p>	<p>En la construcción del conocimiento se hará uso de la técnica del debate, para potenciar la inteligencia lingüística, se la trabajará de la siguiente manera: se planteará un tema a discusión: “Uso de técnicas genética para modificaciones en la estructura del ADN de los seres vivos”, luego, se dividirá en dos grupos, uno estará a favor y otro en contra del uso de técnicas genéticas, se les explicará las bases del debate (<b>anexo 3</b>). Las preguntas que se planteará a los estudiantes para el debate serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerando las técnicas genéticas investigadas ¿Cuál es su posición sobre la modificación del ADN en los seres vivos?</li> <li>- Se presenta una alternativa para modificar el ADN que es la terapia genética: ¿Es posible el acceso universal y la equidad?</li> <li>- La modificación genética para el mejoramiento genética ¿Es justificable o no?</li> <li>- Según el punto de vista de la Bioética ¿Hasta qué punto es considerable la modificación genética?</li> </ul>	35 min		
12.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p><b>Proceso para la consolidación</b></p> <p>Respuesta anterior- Preguntas- Respuesta posterior</p>	<p>Para la consolidación de les pedirá a los estudiantes completar la segunda parte del Ra-P-Rp</p>	5 min	<p>Hojas</p> <p>Esferos</p>	<p><b>Técnica:</b></p> <p>Ensayo</p>
<p><b>Evaluación de la clase</b></p>	<p>Para la evaluación, primero se les pedirá a los estudiantes escriban las ideas principales de todo el debate, posterior a ello, deberán escribir un pequeño ensayo sobre el tema del debate.</p>	20 min	<p>Marcadores</p> <p>Pizarrón</p>	<p><b>Instrumento:</b></p> <p>Rubrica de calificación (<b>anexo 4</b>)</p>
<p><b>Refuerzo</b></p>	<p>En caso de que el tiempo no alcance para la culminación del ensayo se les enviará como tarea extra clase.</p>			
<p><b>Síntesis del Contenido</b></p>	<p>La síntesis del contenido se muestra en el <b>anexo 1</b></p>			

### 13. ADAPTACIÓN CURRICULAR



Especificación de la necesidad educativa		Adaptación curricular:		
		Tipos de discapacidad:		
Destreza con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicador de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

#### 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

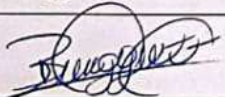
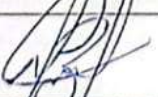

Gafo, J. (s.f.). El desarrollo de la genética. <https://mdc.ulpgc.es/utills/getfile/collection/ralmo/id/137/filename/138.pdf>

Saro, E., González, I., Cuba, J., Pérez, H. y Castillo, C. (2012). La manipulación genética un enigma del siglo XXI. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477348947006>

Vargas, Mario. (2013). Biología superior. Tercero de Bachillerato.

#### OBSERVACIONES:

#### 5. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
<b>Estudiante Practicante:</b> Anghela Briggette Abarca Pesantez	<b>Coordinador/a de las Prácticas de Docencia de Biología:</b> Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lcda. Mariana Ramos
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 



#### 15. ANEXOS:

## Anexo 1

### Uso de técnicas genética y la manipulación

En los ámbitos de la Biología y la Genética, el progreso ha sido desmesurado, la ciencia y la técnica se han confundido con un poder no conocido antes en otros estadios de la historia. Hoy se sabe que no todo lo posible desde el punto de vista científico, es ética y jurídicamente deseable, puesto que la técnica puede comprometer de forma irreversible, no solo el presente, sino también el futuro de la humanidad. Surge el riesgo de desarrollar prácticas contrarias al reconocimiento de la igualdad y los derechos humanos.

Esta preocupación ha impulsado la promoción de un orden internacional en el cual, sin limitar los beneficios de la investigación y la aplicación de la genética, se puedan prevenir y hasta cierto grado evitar, todos aquellos intentos perjudiciales de aplicación de la ciencia. El movimiento bioético se concibe como una forma de pensamiento y acción que se ocupa de estudiar, regular y plantear posibles soluciones al poder transformador de las ciencias de la vida, para asegurar que el conocimiento científico no se vuelva en contra de la humanidad y, en cambio, sea fuente de bienestar para los individuos y las naciones, siendo su principal objetivo el de proteger los derechos humanidad, apelando al respeto del cuerpo humano, la protección de las personas en las investigaciones biomédicas, el respeto por el comienzo de la vida, el derecho a la vida privada y la presencia de la ética en las intervenciones de salud.

La manipulación genética como fenómeno de la era actual, debe utilizarse bajo parámetros bioéticos para salvar a la humanidad de aquellos males heredados genéticamente. Si por el contrario se utilizara de manera abusiva, implicaría un peligro para el patrimonio genético, la diversidad humana, la heterogeneidad, el derecho a la vida y la identidad personal.

#### - Usos de la terapia génica

Tiene como objetivo localizar “genes defectuosos” en el genoma humano, esto es identificar información genética que provoque enfermedades y cambiarla por otro sin tales defectos. La ventaja quizás más importante de este método es que se podrían identificar en una persona enfermedades potenciales, que aún no se han manifestado, para reemplazar el gen defectuoso o iniciar un tratamiento preventivo que atenúe los efectos de la enfermedad. Los alcances de la terapia génica no solo se limitan a las enfermedades genéticas, sino también a algunas de origen externo al organismo: virales, bacterianas, protozoicas, entre otras. Ello demuestra que la Ingeniería Genética aplicada a la medicina, podría significar el futuro reemplazo de las técnicas terapéuticas actuales por otras más sofisticadas y con mejores resultados. Sin embargo, la complejidad de estos métodos hace que sea todavía inalcanzable tanto por causas científicas como económicas.

#### - Usos de la Biotecnología

El conocimiento de los genes no solo se limita a la medicina, la posibilidad de obtener plantas y animales transgénicos con fines comerciales es demasiado tentadora como para no intentarlo. Las biotecnologías consisten en la utilización de bacterias, levaduras y células animales en cultivo para la fabricación de sustancias específicas. Permiten, gracias a la aplicación integrada de los conocimientos y técnicas de la Bioquímica, la Microbiología y la Ingeniería Química, aprovechar en el plano tecnológico las propiedades de los microorganismos y los cultivos celulares. Permiten producir un gran número de sustancias y compuestos a partir de recursos renovables y disponibles en abundancia. Formas de manipulación genética Se refieren cuatro formas de manipulación genética según la finalidad que se persigue y a los sujetos que involucra:

- a) Manipulación con fines terapéuticos mediante la intervención génica de células somáticas en un individuo, aquella utilizada para curar alguna enfermedad o defecto en una persona viva.
- b) Terapia de la línea germinal (terapia génica) destinada a la persona por nacer, ya sea antes de la concepción o durante ella, con finalidad terapéutica de modificar el genoma del individuo y evitar en el nuevo ser algún defecto de génesis genética.
- c) Manipulación genética perfectiva: a través de ella se inserta un gen para mejorar determinado carácter somático de la persona.

El Proyecto Genoma Humano permite, entre otras cosas, conocer si una persona tiene tendencia a contraer algún tipo de enfermedad genética; ejemplo, si tiene propensión a desarrollar el mal de Alzheimer. Este mapa genético dispone la posibilidad de curar o evitar una determinada enfermedad, o al menos anticiparse a lo que la naturaleza ha condicionado para un individuo, porque permite tratar la enfermedad aun cuando no se han manifestado sus primeros síntomas.

### **La clonación**

La clonación puede definirse como el conjunto de células u organismos genéticamente idénticos, originado por reproducción asexual a partir de una única célula u organismo, o por división artificial de estados embrionarios iniciales.

**Anexo 2****Actividad N.º 1**

Estudiante: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Al inicio de la clase debe completar la columna de respuesta anterior, según cada pregunta. Luego al término de la clase completa la columna de respuesta posterior.

Respuesta anterior	Pregunta	Respuesta Posterior
	¿Qué es modificación genética?	
	¿Qué es bioética?	
	¿A qué se refiere El Proyecto Genoma Humano?	

## Anexo 3

### Bases para un debate

Para poder realizar un debate es necesario definir previamente los siguientes pasos:

#### 1. Tema a debatir

El núcleo del debate se suele plantear como una controversia a discutir.

#### 2. Reglas del trabajo

El docente debe definir reglas de trabajo (tiempos, entregas, comportamiento durante el debate) y los roles que asumirán los estudiantes. Además, del formato del debate que se realizará, decidir si se permitirá la contraargumentación del equipo contrario de manera inmediata o después de la defensa de los planteamientos iniciales de los principales argumentos. Deberá definir si se aceptarán preguntas del público presente y si éste recogerá de ellos apreciaciones del manejo de cada uno de los equipos en cuanto al manejo de los argumentos que son defendidos.

#### 3. Preparación de la argumentación

Se solicita a los estudiantes que se informen del tema a través de textos, entrevistas, y otros medios de información confiables, con el fin de preparar la argumentación a ser utilizada en la presentación. Estimula el proceso de aprendizaje y ayuda a que exista una buena dinámica grupal.

#### 4. Definición de roles por grupo

A partir del tema elegido, se divide el curso en dos grupos, donde uno de ellos es el equipo defensor de una postura, y el otro constituye la contraparte. Sin embargo, si se desea asegurar la participación de todos los alumnos, es posible dividir el curso en grupos más pequeños, con el propósito de promover la argumentación y contraargumentación de los estudiantes.

## PRÁCTICAS PARA LA DOCENCIA DE BIOLOGÍA PRÁCTICA N° 4

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa "12 de Febrero"		2021-2022		Abril-Septiembre 2022	
<b>16. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Coordinador de las prácticas para la docencia de Biología:</b>			Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Anghela Briggette Abarca Pesantez	<b>Asignatura:</b>	Biología	<b>Año:</b>	3ro BGU
		<b>Paralelo:</b>	"B"		
<b>Proyecto N°:</b>	10	<b>Título de la unidad:</b>	Genética	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<p><b>O.CN.B.5.9.</b> Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.</p> <p><b>O.CN.B.5.10.</b> Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.</p>
<b>Tema:</b>	Variaciones genéticas mendelianas	<b>Fecha:</b>	3/05/2022	<b>Periodo:</b>	10:20 – 11:40 (80 min)

<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Identificar las variaciones de la herencia mendeliana en su vida cotidiana.		
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>	<b>Criterios de Evaluación:</b>	<b>Indicadores de Evaluación</b>	
<p><b>CN.B.5.1.14.</b> Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones,</p> <p><b>CN.B.5.1.15.</b> Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos de cruzamientos en insectos y vegetales.</p>	<p><b>CE.CN.B.5.4.</b> 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 no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.</p>	<p><b>I.CN.B.5.4.1.</b> 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 los principios no mendelianos de cruzamiento, y las leyes de Mendel. (I.2., S.4.)</p>	
<b>Eje transversal:</b>	La formación de una ciudadanía democrática	<b>ACTIVIDAD:</b> Se proyectará como motivación un video denominado "Empatía la historia del Erizo"	

17. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
17.1. MOMENTOS			
17.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<p><b>Motivación</b></p> <p><b>Nombre de la actividad:</b></p> <p>Video</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IcMCG5R6c0k&amp;ab_channel=DanielaSanchez">https://www.youtube.com/watch?v=IcMCG5R6c0k&amp;ab_channel=DanielaSanchez</a></p> <p><b>Síntesis:</b></p> <p>El video trata sobre un Erizo que tenía dificultades para jugar con sus compañeros de clases por las espinas de su coraza, pero al final, sus amigos le pusieron esponjas en</p>	<p>Se proyectará un video denominado "Empatía la historia del Erizo". Luego se reflexionará sobre este valor, posteriormente en la construcción del conocimiento se lo mencionará.</p>	<p>5 min</p>	<p>Proyector</p> <p>Computador</p>

<p>sus espinas para que no les hiciera daño y pueda jugar tranquilamente con ellos.</p>			
<p><b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias</p>	<p>Debajo de las mesas de algunos estudiantes encontrarán las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es gen?</li> <li>- ¿Qué es alelo?</li> <li>- ¿Qué es genotipo?</li> <li>- ¿Qué es cruzamiento?</li> </ul>	<p>10 min</p>	<p>Cartulinas</p>
<p><b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias y derivadas</p>	<p>Se les hará a los estudiantes las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuál es su opinión cuando una persona menciona "este niño no tiene nada de la mamá o del papá? O cuando dicen ¿Es igualita/o a su abuela/o?</p>		
<p><b>17.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b></p>	<p><b>ACTIVIDADES</b></p>	<p><b>TIEMPO</b></p>	<p><b>RECURSOS</b></p>
<p><b>Estrategia metodológica para potenciar la inteligencia espacial-visual:</b> Expositiva  <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Exposición ilustrativa</p>	<p>Primero para recordar las tres leyes de Mendel se llevará material didáctico que se lo pegará a un extremo de la pizarra y se hará una breve explicación de ello.</p> <p>Luego, se proyectará una presentación (<b>anexo 2</b>), la misma que estará contenida en su mayoría por imágenes, las mismas que permitirán explicar a los estudiantes cada una de las variaciones genéticas mendelianas.</p>	<p>40 min</p>	<p>Proyector Computador Diapositivas Pizarra Marcadores</p>



17.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<b>Proceso para la consolidación</b>	Para la consolidación se les proyectará a los estudiantes varias imágenes y deberán unir el nombre de la variación correcta ( <b>anexo 3</b> )	<b>8 min</b>	Diapositivas Pizarrón Marcadores	<b>Técnica:</b> Análisis de información  <b>Instrumento:</b> Organizador gráfico (Criterios de evaluación- <b>anexo 4</b> )
<b>Evaluación de la clase</b>	Los estudiantes realizarán un mapa conceptual con el tema: Variaciones genéticas mendelianas.	<b>15 min</b>	Proyector Computador Hojas Esferos Pinturas	
<b>Síntesis del Contenido</b>	<b>Anexo 1</b>			

18. ADAPTACIÓN CURRICULAR				
Especificación de la necesidad educativa		Adaptación curricular:		
		Tipos de discapacidad:		
Destreza con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicador de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
Trijullo, M., Farías, H., Ballesteros, M., Ramírez, C., Ábrego, C. y Áciga, M. (2021). Introducción a la genética mendeliana y de poblaciones. <a href="http://bios.biologia.umich.mx/2021/marzo/libro_introd_gen_mend_y_poblac_2021.pdf">http://bios.biologia.umich.mx/2021/marzo/libro_introd_gen_mend_y_poblac_2021.pdf</a>

Klug, W., Cummings, M. y Spencer, C. (2006). Conceptos de genética. [https://www.academia.edu/42111641/Conceptos\\_de\\_Genetica\\_Klug\\_Cummings](https://www.academia.edu/42111641/Conceptos_de_Genetica_Klug_Cummings)

Vargas, Mario. (2013). Biología superior. Tercero de Bachillerato.

**OBSERVACIONES:**

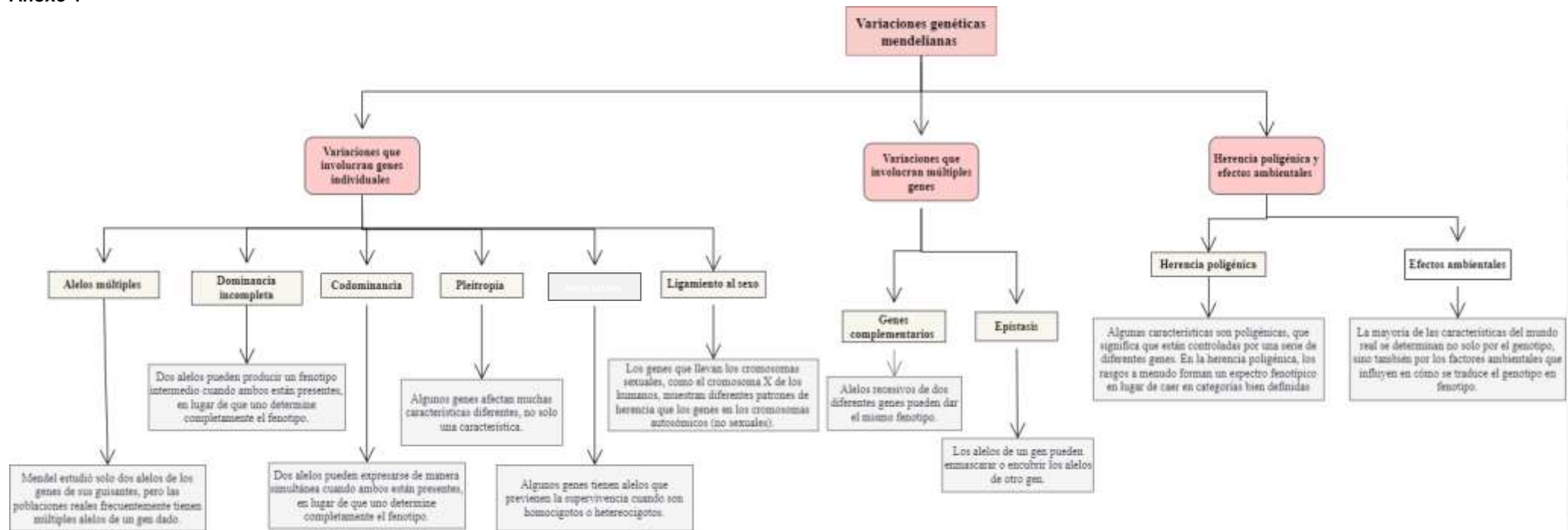
No se usa el libro del Ministerio de Educación, en lugar de ello, la docente les proporciona a los estudiantes semana a semana un documento donde está contenida toda la información que será tratada. (**anexo 5**)

5. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
<b>Estudiante Practicante:</b> Anghela Brigette Abarca Pesantez	<b>Coordinador/a de las Prácticas de Docencia de Biología:</b> Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lcda. Mariana Ramos
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 13-05-22.	<b>Fecha:</b> 13-05-2022	<b>Fecha:</b> 16-05-2022



**20. ANEXOS:**

Anexo I



Anexo 2



1 ★



2 ★



3 ★



4 ★



5 ★



6 ★



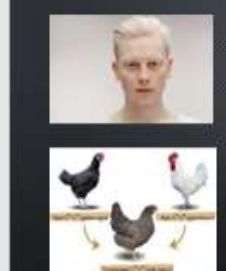

7 ★



8 ★



Anexo 3

<p>VAMOS A PONER A PRUEBA LO QUE APRENDIERON HOY!</p>	 <p>CODOMINANCIA</p> <p>PLEITROPÍA</p>	 <p>HERENCIA POLGÉNICA</p> <p>EFFECTOS AMBIENTALES</p>
---	--	---

#### Anexo 4

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE
Representa los conceptos principales a través de un esquema. Utiliza palabras claves y las muestra dentro de óvalos o rectángulos y limpieza total.		
El mapa conceptual se encuentra presentado de manera original, ordenada de manera jerárquica, lógica y secuencial		
Clasificación de conceptos presentados de manera lógica. Estos se encuentran relacionados unos con otros a través de las palabras clave o conectores.		
La presentación fue hecha en tiempo y forma, además se entregó de forma limpia en el formato pre establecido (papel o digital)		
No presenta errores ortográficos.		

Anexo 5

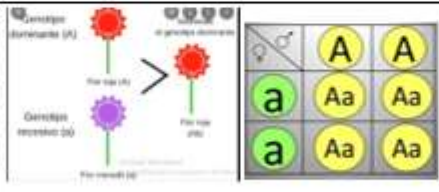

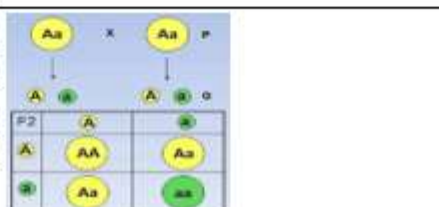
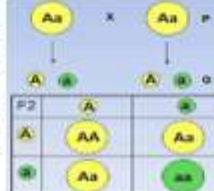
PROYECTO INTERDISCIPLINARIO NRO 9  
 3RO DE BACHILLERATO  
 CICLO SIERRA - AMAZONÍA  
 AÑO LECTIVO 2021-2022  
 SEMANA 3  
**BIOLOGÍA SUPERIOR**

<b>Objetivo de aprendizaje:</b>	Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, con la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos
<b>Indicadores de evaluación:</b>	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
<b>Destrezas Criterio Desempeño</b>	Con de 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
<b>Nombre del proyecto:</b>	

**Descripción del proyecto:**  
 Actividades para la semana

**VARIANTES DE LA GENÉTICA MENDELIANA**

Antes de analizar las variantes mendelianas debemos recordar las leyes de la genética mendeliana, por lo que analizaremos de manera breve los ejemplos siguientes.

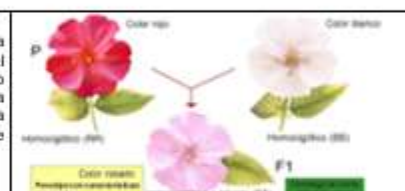

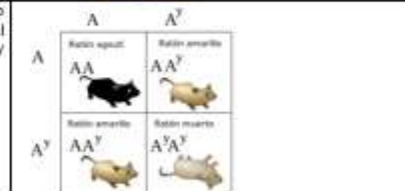

<p><b>Primera ley de Mendel:</b> Llamada también <b>ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación</b>, dice que: cuando se realiza el cruzamiento entre dos individuos de la misma especie pertenecientes a dos variedades o razas puras (homocigóticas) todos los híbridos de la primera generación filial son iguales. "El cruce de dos razas puras da una descendencia híbrido uniforme tanto <b>fenotípica</b> como <b>genotípica</b>."</p> 	
<p><b>Segunda ley de Mendel:</b> Así como la primera ley hace referencia a lo que ocurre en la <math>F_1</math>, esta segunda trata de interpretar los resultados que se obtienen en la <math>F_2</math> (segunda generación filial) al cruzar los individuos híbridos de la <math>F_1</math>. "Al cruzar entre sí los híbridos obtenidos en la primera generación, los caracteres antagónicos (opuestos) que poseen se separan y se reparten entre los distintos gametos, apareciendo así varios fenotipos en la descendencia"</p> 	

**Tercera ley de Mendel.**  
 Llamada **ley de la herencia independiente** de los caracteres, porque expresa el hecho de que cada uno de los caracteres hereditarios se transmite a la descendencia con absoluta independencia de los demás. "Los distintos caracteres no antagónicos se heredan independientemente unos de otros, combinándose al azar en la descendencia"

**ALELOS A COMBINAR**  
 AB= amarillo liso, Ab= amarillo rugoso, aB= verde liso, ab= verde rugoso

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Los experimentos de Mendel se basaron en la dominancia y recesividad, pero existen otros patrones de comportamiento genético como los siguientes:

<p><b>Dominancia incompleta o herencia intermedia</b>              el fenotipo del heterocigoto es una mezcla intermedia entre el homocigoto dominante y el homocigoto recesivo, por lo que en este caso aparece un <b>tercer fenotipo</b>. Por ejemplo, si una planta de boca de dragón con flores rojas se cruza con una de flores blancas, todos los individuos de la <math>F_1</math> tendrán flores rosadas.</p> 	<p><b>Herencia codominante</b>              heterocigoto no hay gen recesivo, sino que ambos se comportan como dominantes, tal como en la herencia intermedia, pero a diferencia de esta última, ambas características se manifiestan sin mezclarse.</p> 
<p><b>Herencia letal:</b> Cuando la expresión de un alelo concreto provoca un cambio en el individuo, tal que induce su muerte, se denomina alelo letal, y el gen involucrado se denomina gen esencial.</p> 	<p><b>Alelos múltiples:</b> se manifiestan más de tres fenotipos dependiendo del número de alelos presentes en la población.</p> 



**PLEIOTROPIA:** fenómeno por el cual un solo gen o alelo es responsable de efectos fenotípicos o caracteres distintos y no relacionados.

Un gen controla varios rasgos  
Funciona como un grupo de ligamiento  
No recombina  
Albinismo



**ACTIVIDADES:**

1. Establezca diferencias entre la primera y segunda ley de Mendel
2. Elabore un cuadro sinóptico de las variantes de la genética mendeliana, incluya gráficos a su organizador, y añada a su collage (producto final del proyecto 9).





## PRÁCTICAS PARA LA DOCENCIA DE BIOLOGÍA PRÁCTICA N° 5

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa "12 de Febrero"		2021-2022		Abril-Septiembre 2022	
<b>21. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Coordinador de las prácticas para la docencia de Biología:</b>			Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Anghela Briggette Abarca Pesantez	<b>Asignatura:</b>	Biología	<b>Año:</b>	3ro BGU
		<b>Paralelo:</b>	"B"		
<b>Proyecto N°:</b>	10	<b>Título de la unidad:</b>	Genética	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.B.5.10.</b> Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.
<b>Tema:</b>	Herencia de grupos sanguíneos ABO	<b>Fecha:</b>	16/05/2022	<b>Periodo:</b>	10:20 – 11:40 (80 min)
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Resolver estudios de casos sobre la herencia de los grupos sanguíneos				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>		<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>	
<b>CN.B.5.1.11.</b> 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.		<b>CE.CN.B.5.3.</b> 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.		<b>I.CN.B.5.3.1</b> 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, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica. (I.2., I.4.)	
<b>Eje transversal:</b>	El cuidado del medio ambiente			<b>ACTIVIDAD:</b> Presentarles un poster sobre la contaminación ambiental y reflexionar sobre ello. <b>Anexo 2</b>	

## 22. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

### 22.1. MOMENTOS

22.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> <b>Nombre de la actividad:</b> Movimiento creativo	Se la trabajará conjuntamente con prerrequisitos, se dividirán en dos grupos a los estudiantes, cada uno designará a una persona para que dramatice la palabra que la docente diga.	10 min	
<b>Prerrequisitos</b>	Las palabras que se trabajarán son: codominante, alelo, dominante, recesivo, fenotipo e hibridación,		
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias y derivadas	Se les preguntará a los estudiantes lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué tipo sangre tienen?</li> <li>- Saben el tipo de sangre de sus padres</li> </ul>	5 min	
22.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p><b>Estrategia metodológica:</b> Juego de roles</p> <p><b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Dramatización Actividad lúdica</p>	<p>Para el desarrollo de la construcción del conocimiento se pedirá la colaboración de un estudiante para una dramatización, con el fin de dar a conocer una breve historia de los grupos sanguíneos, siguiendo una narración (<b>anexo 3</b>); con el fin de potenciar la inteligencia corporal y kinestésica de los estudiantes. Posterior a ello, se trazaré un cuadro (<b>anexo 4</b>) en el suelo y se pedirá la colaboración de 12 estudiantes para explicar los cruzamientos posibles entre estos tres tipos de alelos, acompañado de la explicación de la docente. Luego se explicará, sobre el factor Rh y la herencia de los grupos sanguíneos.</p>	<p>45 min</p>	<p>Pizarra Marcadores Material didáctico</p>	
22.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p><b>Proceso para la consolidación</b> Estudio de caso</p>	<p>Para la consolidación se planteará un estudio de caso y se les motivará diciéndoles que el primero que termine tendrá 10 en participación de clase (<b>anexo 5</b>)</p>	<p>5 min</p>	<p>Pizarrón Marcadores Hojas Esferos</p>	<p><b>Técnica:</b> Prueba escrita <b>Instrumento:</b> Cuestionario (<b>anexo 6</b>)</p>
<p><b>Evaluación de la clase</b></p>	<p>Los estudiantes realizarán una prueba escrita sobre el contenido explicado en clase.</p>	<p>15 min</p>		
<p><b>Síntesis del Contenido</b></p>	<p><b>Anexo 1</b></p>			

**23. ADAPTACIÓN CURRICULAR**

Especificación de la necesidad educativa		Adaptación curricular:		
		Tipos de discapacidad:		
Destreza con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicador de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

#### 24. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Albalaéz, C. (2009). *Fundamentos de la genética e inmunología para bancos de sangre y medicina transfusional* [Archivo PDF].

<https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2009/myl091-2d.pdf>

Klug, W., Cummings, M. y Spencer, C. (2006). *Conceptos de genética*. [https://www.academia.edu/42111641/Conceptos\\_de\\_Genetica\\_Klug\\_Cummings](https://www.academia.edu/42111641/Conceptos_de_Genetica_Klug_Cummings)

Vargas, Mario. (2013). *Biología superior*. Tercero de Bachillerato.

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria* [Archivo PDF]. file:///C:/Users/Smart/Downloads/Curriculo-nacional.pdf

#### OBSERVACIONES:

Para las clases no se usa el libro del Ministerio de Educación, en lugar de ello, la docente les proporciona a los estudiantes semana a semana un documento donde está contenida toda la información que será tratada. (**anexo 7**)

5. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
<b>Estudiante Practicante:</b> Anghela Brigette Abarca Pesantez	<b>Coordinador/a de las Prácticas de Docencia de Biología:</b> Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lcda. Mariana Ramos
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 13-05-22.	<b>Fecha:</b> 13-05-2022	<b>Fecha:</b> 16-05-2022



25. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis



PROYECTO INTERDISCIPLINARIO NRO 10  
 3RO DE BACHILLERATO Ministerio de Educación  
 CICLO SIERRA - AMAZONÍA  
 AÑO LECTIVO 2021-2022  
 SEMANA 1  
**BIOLOGÍA SUPERIOR**

<b>Objetivo de aprendizaje:</b>	de Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, con la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos
<b>Indicadores de evaluación:</b>	de 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
<b>Destrezas con Criterio de Desempeño</b>	de CN.8.5.1.11. 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
<b>Nombre del proyecto:</b>	

Descripción del proyecto:









Actividades para la semana



HERENCIA DEL SISTEMA SANGUINEO  
 Ministerio de Educación

Los tipos de sangre que existen se refieren a los antígenos presentes en sus eritrocitos. Si una persona tiene el antígeno A en la superficie de sus eritrocitos, su tipo de sangre será del tipo A. Del mismo modo, tendrá un tipo de sangre B si se encuentra presente el antígeno B. Asimismo, existen personas que presentan ambos antígenos, y su tipo de sangre es AB. Aquellos que no posean ningún antígeno, tendrán un tipo de sangre O.

Normalmente, para que un anticuerpo se produzca, el cuerpo debe haber estado expuesto previamente al antígeno extraño. Esto, sin embargo, no funciona así en el caso de la sangre. Un individuo con tipo de sangre B, tendrá anticuerpos A preformados desde el inicio de su existencia. Del mismo modo, alguien con tipo de sangre A, tendrá anticuerpos tipo B en su plasma. Las personas con tipo de sangre AB no poseen anticuerpos y los tipo O tienen ambos anticuerpos.

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Sangre tipo celular				
Eritrocitos				
Antígenos	A antígeno	B antígeno	A y B antígeno	No antígenos

Factor Rh (Rhesus)

Puede ser negativo o positivo debido a la presencia de un segundo antígeno, llamado Rh, si bien existen docenas de antígenos Rh, identificados, sólo uno, llamado D, es clínicamente importante. Aquellas personas que presenten el antígeno Rh **D**, en sus eritrocitos, tendrán un tipo de sangre positivo (+) mientras que los que no lo presenten, serán catalogados con un tipo de sangre negativo (-).

Ambos sistemas, el ABO y el Rh son independientes, por lo que puede existir cualquier combinación entre ellos,

El sistema ABO de grupos sanguíneos

El denominado sistema ABO, fue descubierto por el patólogo y biólogo austriaco Karl Landsteiner, en el año 1901. Hasta entonces, se había comprobado que algunas transfusiones de sangre entre humanos eran exitosas y otras no, sin embargo, se desconocía el motivo. Landsteiner percibió que, al mezclar la sangre de dos personas, esta reaccionaba de dos maneras: o bien aglutinándose y formando grumos, o bien fusionándose. De este modo, descubrió tres tipos diferentes de antígenos de los glóbulos rojos: A, B y O, un hallazgo por el que, más adelante, recibió el premio Nobel.

El gen ABO posee tres alelos: A, B y O y el grupo sanguíneo queda determinado por la presencia o ausencia de estos 3 alelos.

Según los antígenos que se tengan o de los que se carezca en los glóbulos rojos, distinguimos 4 grupos sanguíneos:

Grupo A, Grupo B, Grupo AB y Grupo O.

Compatibilidad de los grupos sanguíneos

No todos los grupos sanguíneos son compatibles entre sí, existe una compatibilidad específica tanto para el grupo ABO y como para el factor Rh. En el siguiente cuadro te enseñamos la compatibilidad de los distintos grupos sanguíneos a la hora de recibir y donar sangre:

	PUEDA DONAR PARA	PUEDA RECIBIR DE
A+	A+, AB+	A+, A-, O+, O-
A-	A+, A-, AB+, AB-	A-, O-
B+	B+, AB+	B+, B-, O+, O-
B-	B+, B-, AB+, AB-	B-, O-
AB+ (receptor universal)	AB+	TODOS LOS GRUPOS
AB-	AB+, AB-	A-, B-, AB-, O-
O+	A+, B+, AB+, O+	O+, O-
O- (donador universal)	TODOS LOS GRUPOS	O-



Si se realiza una transfusión entre grupos sanguíneos no compatibles, tanto en grupo AB0 como en Rh, se generan anticuerpos que causan lo que se denomina "reacción transfusional hemolítica aguda" con graves consecuencias para la salud, ya que la reacción inmunitaria que se desencadena causa la rotura de los glóbulos rojos (hemólisis).

#### La incompatibilidad de Rh en el embarazo

Durante el embarazo es muy importante tener en cuenta el factor Rh de la madre.

El Rh positivo es el grupo sanguíneo más frecuente. El Rh negativo es menos común, y en un embarazo en una mujer Rh negativo es necesario tomar ciertas precauciones. Si la pareja es Rh positivo, existe la posibilidad de que el bebé también lo sea, en este caso pueden presentarse complicaciones durante el embarazo. Esto ocurre si la sangre de madre e hijo entran en contacto.

Aunque lo normal es que la sangre de la madre no se mezcle con la del bebé durante el embarazo, puede ocurrir durante el parto. Si esto sucede, la sangre Rh negativo de la madre puede reaccionar con los anticuerpos Rh del hijo. Esto no representa un problema en un primer embarazo, pero sí supone un problema para embarazos posteriores, puesto que los anticuerpos podrían traspasar la placenta y atacar a los glóbulos rojos de un futuro bebé Rh positivo. En este caso podría causar anemia en el feto que podría llegar a causar su muerte.

En la primera consulta prenatal el médico prescribirá un análisis para conocer el grupo sanguíneo de la madre y su factor Rh. Si es Rh negativo, probablemente realizará un examen de anticuerpos en el primer trimestre para así detectar posibles anticuerpos con factor Rh positivo y en su caso, tomar las medidas oportunas inyectando gammaglobulina Anti-D que evita que el cuerpo de la madre genere anticuerpos Rh a lo largo del embarazo y tras el parto.

#### Herencia de los grupos sanguíneos

Los grupos sanguíneos tienen carácter hereditario. Su patrón es mendeliano, es decir, para explicarlo de forma sencilla, son consecuencia de un solo gen.

El gen de AB0 tiene tres tipos de alelos: A, B y 0. Los dos primeros, A y B, son codominantes, es decir, dominan por igual. Sin embargo, el alelo 0 es recesivo.

Las distintas combinaciones entre estos tres alelos generan los distintos grupos sanguíneos.

Por ejemplo, una persona con grupo sanguíneo AB tiene un gen A y otro B, mientras que una persona con grupo sanguíneo A puede tener dos genes AA o un gen A y otro 0, pero prevalece el A, puesto que es dominante.

En el siguiente cuadro te mostramos una tabla de compatibilidad de grupos padres-hijos:

Tipo sanguíneo padres	Tipo sanguíneo bebé	imposible
A & A	A, O	B, AB
A & B	A, B, AB, O	ninguno
A & AB	A, B, AB	O
A & O	A, O	B, AB
B & B	B, O	A, AB
B & AB	A, B, AB	O
B & O	B, O	A, AB
AB & AB	A, B, AB	O
AB & O	A, B	AB, O
O & O	O	A, B, AB

#### ACTIVIDADES:

Carlos presenta un tipo de sangre A y Rosa, el tipo de sangre B. Si ambos tienen una hija, Sandra, con tipo de sangre A, ¿Cuáles son los posibles genotipos de los tres? Representa tu respuesta en cuadros de Punnett



Anexo 2



**FIN DEL MUNDO LLEGARÁ EN 31 AÑOS**

**NO SERÁ UN ASTEROIDE...**

**...NI LOS EXTRATERRESTRES...**

**...SERÁ NUESTRA FALTA DE CONCIENCIA AMBIENTAL.**

**FALTA DE AGUA POTABLE**

**MALA CALIDAD DEL AIRE**

**EXPANSIÓN DE DESIERTOS**

**AUMENTO DE LA POBLACION**

**DERRETIMIENTO DE LOS POLOS**

**SEGÚN UN INFORME DE LA ONU, SI SEGUIMOS ASÍ, LA TEMPERATURA DE LA TIERRA IRÁ AUMENTANDO DE 3 A 50 GRADOS PARA EL 2050, HACIENDOLA INHABITABLE.**

Fuente: "En 2050 el planeta podría ser inhabitable, según la ONU", [excebsior.com.mx](http://excebsior.com.mx)

The cartoon depicts a sad, blue, anthropomorphic Earth with 'X' marks in its eyes and a grimace. A pink faucet drips water into a puddle on the Earth's surface. The background is a dark space with a yellow sun, a blue alien spaceship, and a pink heart with a TV icon. The text is in bold, colorful fonts, and the overall style is a vibrant, satirical cartoon.

### Anexo 3

Érase una vez, en el año de 1901, en un centro de salud muchas personas morían al momento de transferirles sangre, es allí cuando el patólogo y biólogo Karl Landsteiner se hizo una pregunta ¿Por qué unas personas mueren y otras no al momento de transferirles sangre? esta fue el punto de partida para una ardua investigación, en un inicio Landsteiner percibió que, al mezclar la sangre de dos personas, esta reaccionaba de dos maneras: o bien aglutinándose y formando grumos, o bien fusionándose. De este modo, es allí donde dedujo que un gen que determinaba el tipo de sangre que tendría un determinado individuo tendría tres tipos de alelos A, B Y O. Un hallazgo por el que, más adelante, recibió el premio Nobel.

### Anexo 4

Tipos de Sangre	Anticuerpos	Reacción cuando se mezclan con los grupos de la izquierda			
		A	B	A B	O
 A	anti - B				
 B	anti - A				
 AB	Ninguno				
 O	anti - A anti - B				



**Anexo 5**

Carlos presenta un tipo de sangre A y Rosa, el tipo de sangre B. Si ambos tienen una hija, Sandra, con tipo de sangre A, **¿Cuáles son los posibles genotipos de los tres? Representa tu respuesta en cuadros de Punnett**

**Respuesta:**

AB 25 %


A 25%

B 25%

O 25%

	<b>B</b>	<b>O</b>
<b>A</b>	AB	AO
<b>O</b>	BO	OO

Anexo 6



UNIDAD EDUCATIVA "12 DE FEBRERO"

---

**Evaluación de aprendizajes**

**PROYECTO INTERDISCIPLINARIO NRO 10**

**SEMANA 1**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Curso y paralelo:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

*"A la cima no se llega superando a los demás sino superándote a ti mismo."*

**a. Ponga verdadero (V) o falso (F) según corresponda:**

1. Los grupos sanguíneos fueron descubiertos por Issac Newton    ( )
2. El tipo de sangre O es donador universal    ( )
3. Los alelos A y B son intermedios    ( )
4. El alelo O es recesivo    ( )
5. El tipo de sangre A genera anticuerpos contra B    ( )

**b. Resuelva el siguiente estudio de caso**

¿Cómo podrán ser los hijos de un hombre de grupo AB y de una mujer de grupo A? Esquematice mediante un cuadro de Punnett e indique los porcentajes genotípicos |


**PRÁCTICAS PARA LA DOCENCIA DE BIOLOGÍA**  
**PRÁCTICA N° 6**

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa "12 de Febrero"		2021-2022		Abril-Septiembre 2022	
<b>26. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Coordinador de las prácticas para la docencia de Biología:</b>			Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Anghela Brigette Abarca Pesantez		<b>Asignatura:</b>	Biología	<b>Año:</b> 3ro BGU
		<b>Paralelo:</b>	"B"		
<b>Proyecto N°:</b>	10	<b>Título del proyecto:</b>	Genética	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.B.5.9.</b> Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.
<b>Tema:</b>	Herencia ligada al sexo	<b>Fecha:</b>	24/05/2022	<b>Periodo:</b>	10:20 – 11:40 <b>(80 min)</b>
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Identificar las características de la herencia ligada al sexo				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>	<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>		
<b>CN.B.5.1.11.</b> 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.	<b>CE.CN. B.5.4.</b> 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 no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.		<b>I.CN.B.5.4.1.</b> 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 los principios no mendelianos de cruzamiento, y las leyes de Mendel. (I.2., S.4.)		
<b>Eje transversal:</b>	La Interculturalidad			<b>ACTIVIDAD:</b> Se proyectará como motivación una canción titulada "Latinoamérica" de Calle 13 y se reflexionará sobre la misma. <b>Anexo 2</b>	

## 27. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

### 27.1. MOMENTOS

27.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<p><b>Motivación</b></p> <p><b>Nombre de la actividad:</b></p> <p>Canción</p> <p><b>Síntesis:</b> Es una manifestación artística que tiene mensajes sobre lo cultural, histórico y social. Sus temas son el amor, el entorno geográfico y social, como lo hacían los juglares y trovadores, cantos de la patria y el amor</p>	<p>Se trabajará conjuntamente con el eje transversal con una canción titulada "Latinoamérica"</p>	<p>5 min</p>	<p>Proyector Computador Parlantes</p>
<p><b>Prerrequisitos</b></p> <p>Preguntas exploratorias</p> <p>El buzón</p>	<p>Mediante la técnica "el buzón" se realizarán preguntas exploratorias.</p> <p>Se la realizará de la siguiente manera: en una caja se ubicarán preguntas, los estudiantes la irán pasando con música de fondo, y al hacer stop, donde el estudiante que quede la caja deberá tomar una pregunta.</p> <p>Las preguntas serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuántos cromosomas tienen las células del ser humano?</li> <li>- ¿Cuántos cromosomas son autosomas y cuántos sexuales en las células?</li> <li>- ¿Quién determina el sexo del descendiente?</li> </ul>	<p>10 min</p>	<p>Caja</p>

<b>Conocimientos previos</b>	Se la trabajará conjuntamente con prerequisites, las preguntas serán las siguientes:			
Preguntas exploratorias y derivadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ha escuchado hablar que en una familia existe una enfermedad recurrente</li> </ul>			
<b>27.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	
<b>Estrategia metodológica:</b> Expositiva-musical  <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Ejercicios de memoria musical  Creación de melodías	Para iniciar la construcción del conocimiento la docente dará breves premisas sobre cómo se trabajará la clase y el tema que se abordará. Posterior a ello, se aplicará la técnica de "los parientes" para construir 6 grupos de trabajo, luego, se le entregará a cada grupo información sintetizada sobre el tema de clase. A partir de ello, los estudiantes elaborarán una canción de cualquier género, para esa actividad tendrán 20 min. Para la exposición de su trabajo, cada grupo tendrá 1 minuto. Finalmente, se resolverán problemas de herencia ligada al sexo, que se encontrarán en la hoja de trabajo. ( <b>anexo 3</b> )	55 min	Proyector Computador Diapositivas Pizarra Marcadores	
<b>27.1.3. CONSOLIDACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</b>
<b>Proceso para la consolidación</b>	Para la consolidación del conocimiento, la docente llevará tres papelotes, con los temas principales: determinación del sexo y herencia ligada al sexo (hemofilia y daltonismo). Luego dará una retroalimentación con todo ello.		Pizarrón Marcadores	<b>Técnica:</b> Prueba escrita  <b>Instrumento:</b>
<b>Evaluación de la clase</b>	Los estudiantes resolverán un problema de herencia ligada al sexo	10 min	Hojas Esferos Pinturas	

				Hoja de trabajo <b>(anexo 3)</b>
<b>Síntesis del Contenido</b>	<b>Anexo 1</b>			

## 28. ADAPTACIÓN CURRICULAR

Especificación de la necesidad educativa		Adaptación curricular:		
		Tipos de discapacidad:		
Destreza con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicador de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

## 29. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria* [Archivo PDF]. file:///C:/Users/Smart/Downloads/Curriculo-nacional.pdf

Trijulio, M., Farías, H., Ballesteros, M., Ramírez, C., Ábrego, C. y Áciga, M. (2021). Introducción a la genética mendeliana y de poblaciones.  
[http://bios.biologia.umich.mx/2021/marzo/libro\\_introd\\_gen\\_mend\\_y\\_poblac\\_2021.pdf](http://bios.biologia.umich.mx/2021/marzo/libro_introd_gen_mend_y_poblac_2021.pdf)

Klug, W., Cummings, M. y Spencer, C. (2006). Conceptos de genética. [https://www.academia.edu/42111641/Conceptos\\_de\\_Genetica\\_Klug\\_Cummings](https://www.academia.edu/42111641/Conceptos_de_Genetica_Klug_Cummings)

Vargas, Mario. (2013). *Biología superior*. Tercero de Bachillerato.

### OBSERVACIONES:

No se usa el libro del Ministerio de Educación, en lugar de ello, la docente les proporciona a los estudiantes semana a semana un documento donde está contenida toda la información que será tratada. **(anexo 4)**

5. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
<b>Estudiante Practicante:</b> Anghela Brigette Abarca Pesantez	<b>Coordinador/a de las Prácticas de Docencia de Biología:</b> Biol. Cristian Israel Bostidas Vélez Mg. Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lcda. Mariana Ramos
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 20-05-2022 .	<b>Fecha:</b> 20-05-2022	<b>Fecha:</b>



6. ANEXOS:

## Anexo I: Síntesis de contenido

### Determinación del sexo

- El sexo en la especie humana está determinado por dos cromosomas X y Y.
- La mujer tiene Cromosomas XX
- El hombre tiene cromosomas XY
- El hombre determina el sexo del hijo

### Herencia ligada al sexo

Toda la controversia sobre las enfermedades ligadas al sexo inició en el siglo XIX, cuando una grave enfermedad sanguínea afectó a los descendientes hombres de la reina Victoria I de Inglaterra.

Iniciaron estudios genéticos, estableciendo lo siguiente:

- La herencia ligada al sexo se refiere a las características que están influidas por genes ubicados en los cromosomas sexuales.
- Las enfermedades por lo general son recesivas
- El cromosoma X contiene muchos más cromosomas que el Y
- Los hombres tienen mayor tendencia a padecer enfermedades ligadas al cromosoma X
- En las mujeres la presencia de una segunda copia sin mutación puede causar síntomas diferentes, más leves o ningún síntoma en un trastorno ligado al sexo.

Entonces, la Reina Victoria I era portadora y les transmitió a más de 20 descendientes y a otras familias reales europeas.

### Enfermedades ligadas al sexo

Algunas de las enfermedades ligadas al cromosoma X son: Hemofilia, daltonismo, entre otras

- **Hemofilia:** Se caracteriza por un retardo en la coagulación y es producida por un alelo recesivo ligado al cromosoma X.
- **Daltonismo:** Se caracteriza por la incapacidad para distinguir entre los matices de rojo y verde. No hay un tratamiento para el daltonismo hereditario.

### Condiciones

#### Mujeres:

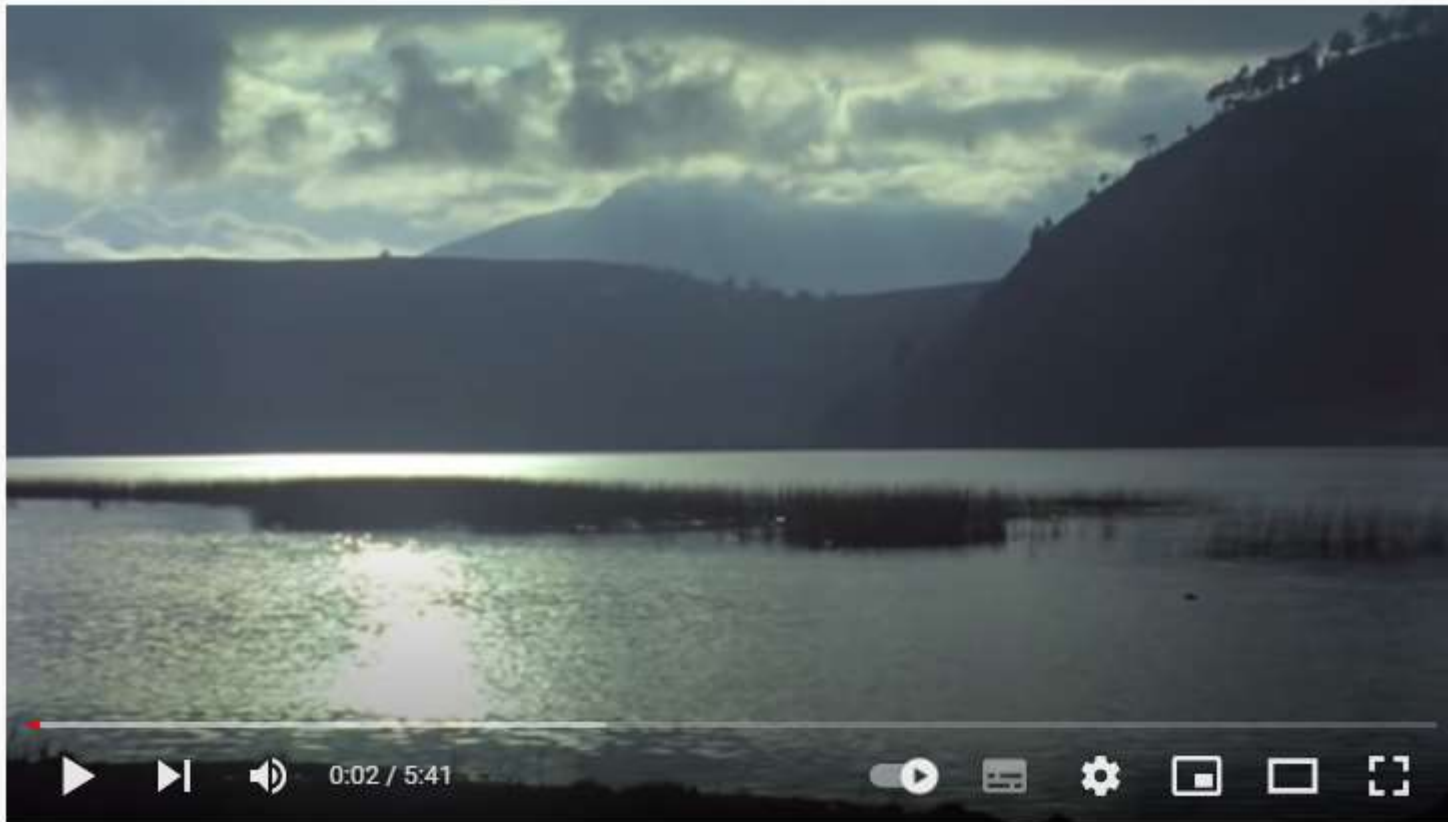
Enferma XdXd  
 Portadora XDXd  
 Sana XDXD

#### Hombres:

Enfermo XdY  
 Sano XDY



## Anexo 2: Canción



### Calle 13 - Latinoamérica

Link: [https://www.youtube.com/watch?v=DkFJE8ZdeG8&ab\\_channel=elvecindariocalle13](https://www.youtube.com/watch?v=DkFJE8ZdeG8&ab_channel=elvecindariocalle13)

Anexo 3: Hoja de trabajo

**Actividad en clase**

*Proyecto 10*

Semana 2

Estudiante: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**1. Resuelva los siguientes problemas de herencia ligada al sexo.**

A. El daltonismo es una enfermedad recesiva (d) ligada a X. Una mujer daltónica se casa con un hombre sano. ¿Qué proporción de sus hijos serán daltónicos?

B. Un hombre daltónico se casa con una mujer sana portadora. Determina que proporción de sus hijos serán daltónicos.

## PRÁCTICAS PARA LA DOCENCIA DE BIOLOGÍA PRÁCTICA N° 7

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa "12 de Febrero"		2021-2022		Abril-septiembre 2022	
<b>30. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Coordinador de las prácticas para la docencia de Biología:</b>			Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Anghela Briggette Abarca Pesantez	<b>Asignatura:</b>	Biología	<b>Año:</b>	3ro BGU
				<b>Paralelo:</b>	"B"
<b>Proyecto N°:</b>	11	<b>Título del proyecto:</b>	Genética	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.B.5.3.</b> Integrar los conceptos de las ciencias biológicas para comprender la interdependencia de los seres humanos con la biodiversidad, y evaluar de forma crítica y responsable la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en un contexto histórico-social, para encontrar soluciones innovadoras a problemas contemporáneos relacionados, respetando nuestras culturas, valores y tradiciones.
<b>Tema:</b>	Introducción de la ingeniería genética y biotecnología	<b>Fecha:</b>	30/05/2022	<b>Periodo:</b>	10:20 – 11:40 <b>(80 min)</b>
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Conocer sobre las aplicaciones de la ingeniería genética y biotecnología.				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>		<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>	
<p><b>CN.B.5.5.4.</b> Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.</p> <p><b>CN.B.5.5.8.</b> Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades</p>		<p><b>CE.CN.B.5.8.</b> Promueve planes de salud integral e investigaciones de campo bajo la comprensión crítica y reflexiva de los efectos que producen las enfermedades y desórdenes que alteran los sistemas nervioso y endocrino, como producto de inadecuadas prácticas de vida, y reconoce la importancia de los programas de salud pública y el aporte de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura.</p>		<p><b>I.CN.B.5.8.2.</b> Expone, desde la investigación de campo, la importancia de los programas de salud pública, la accesibilidad a la salud individual y colectiva, el desarrollo y aplicación de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura. (S.1., I.4.)</p>	

humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales		
<b>Eje transversal:</b>	La formación de una ciudadanía democrática	<b>ACTIVIDAD:</b> Se la trabajará en la construcción de conocimientos.

### 31. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

#### 31.1. MOMENTOS

31.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> <b>Nombre de la actividad:</b> Frases incompletas	Se la realizará conjuntamente con prerrequisitos, mediante la técnica de "frases incompletas". El estudiante que se equivoque tendrá que responder una pregunta de prerrequisitos y conocimientos previos.	10 min	
<b>Prerrequisitos</b> Preguntas guía	Las preguntas guía serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál es la finalidad de la ingeniería genética?</li> <li>- ¿En qué seres vivos se puede modificar su ADN?</li> <li>- En el ámbito de la medicina ¿Dónde se aplica la ingeniería genética?</li> <li>- Conoce sobre los colores de la biotecnología</li> </ul>		
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias y derivadas	Se la trabajará conjuntamente con prerrequisitos, las preguntas serán las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Considera que es correcto la mejora de productos del consumo humano?</li> <li>- Conoce algún insecticidas o abonos genéticamente mejorados para los cultivos</li> </ul>		
31.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p><b>Estrategia metodológica:</b> Aprendizaje cooperativo</p> <p><b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Exposición</p>	<p>Para iniciar la construcción del conocimiento la docente dará breves premisas sobre cómo se trabajará la clase y el tema que se abordará. Luego entregará papeles donde estén los nombres de 6 países, los estudiantes que tengan el mismo número deberán cantar una canción de cualquier artista del país. Luego la estudiante investigadora entregará hojas con información sobre el tema que se trabajará en la clase (<b>anexo 2</b>) con esa información deberán elaborar su material para exponer, para ello tendrán 20 min. Luego expondrá cada uno de los estudiantes.</p>	<p>55 min</p>	<p>Marcadores Papelotes Pizarrón</p>	
31.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p><b>Proceso para la consolidación</b></p>	<p>La estudiante investigadora consolidará la información cuando los estudiantes terminen de exponer.</p>			
<p><b>Evaluación de la clase</b></p>	<p>Se valorará la exposición de cada estudiante.</p>	<p>15 min</p>	<p>Pizarrón Marcadores Hojas Esferos Pinturas</p>	<p><b>Técnica:</b> Valoración</p> <p><b>Instrumento:</b> Lista de cotejo (<b>anexo 3</b>)</p>
<p><b>Síntesis del Contenido</b></p>	<p><b>Anexo 1</b></p>			

## 32. ADAPTACIÓN CURRICULAR

Especificación de la necesidad educativa		Adaptación curricular:		
		Tipos de discapacidad:		
Destreza con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicador de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

### 33. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria* [Archivo PDF]. file:///C:/Users/Smart/Downloads/Curriculo-nacional.pdf

Thierman, W., Palladino, M. (2010). *Introducción a la biotecnología* (2da Ed.). [https://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/copia\\_de\\_thiebiot.pdf](https://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/copia_de_thiebiot.pdf)

Klug, W., Cummings, M. y Spencer, C. (2006). *Conceptos de genética*. [https://www.academia.edu/42111641/Conceptos\\_de\\_Genetica\\_Klug\\_Cummings](https://www.academia.edu/42111641/Conceptos_de_Genetica_Klug_Cummings)

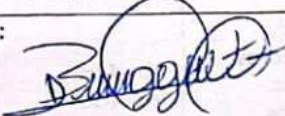

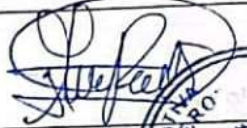
Vargas, Mario. (2013). *Biología superior*. Tercero de Bachillerato.

#### OBSERVACIONES:

No se usa el libro del Ministerio de Educación, en lugar de ello, la docente les proporciona a los estudiantes semana a semana un documento donde está contenida toda la información que será tratada. (**anexo 4**)

### 34. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

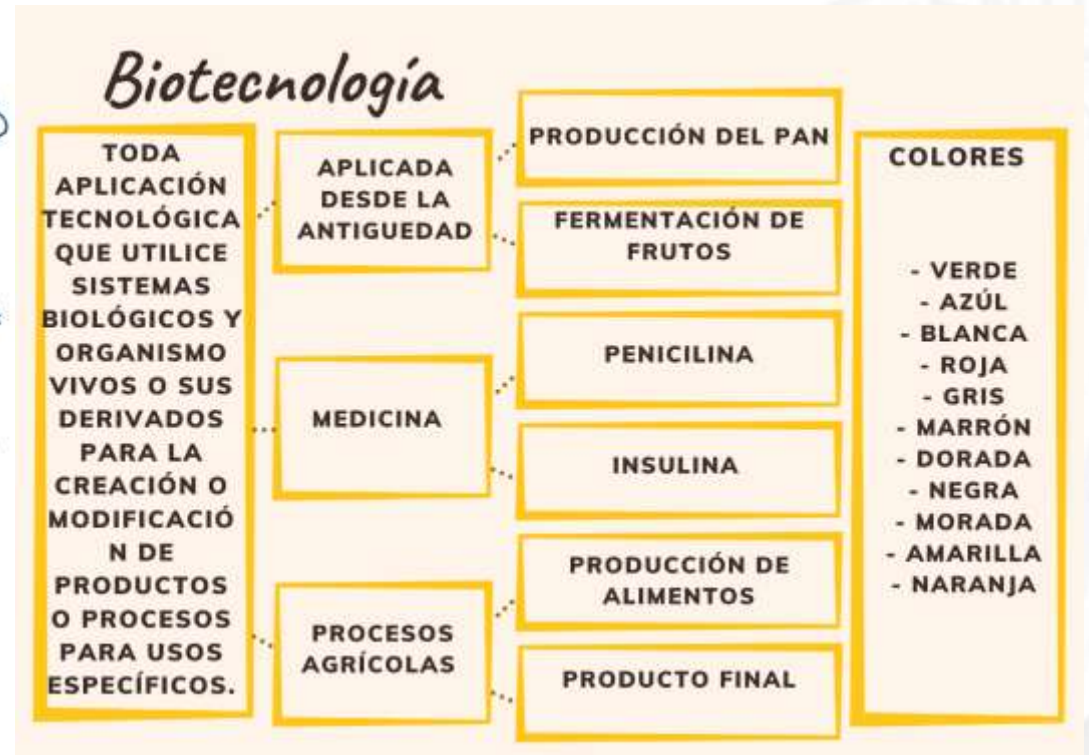
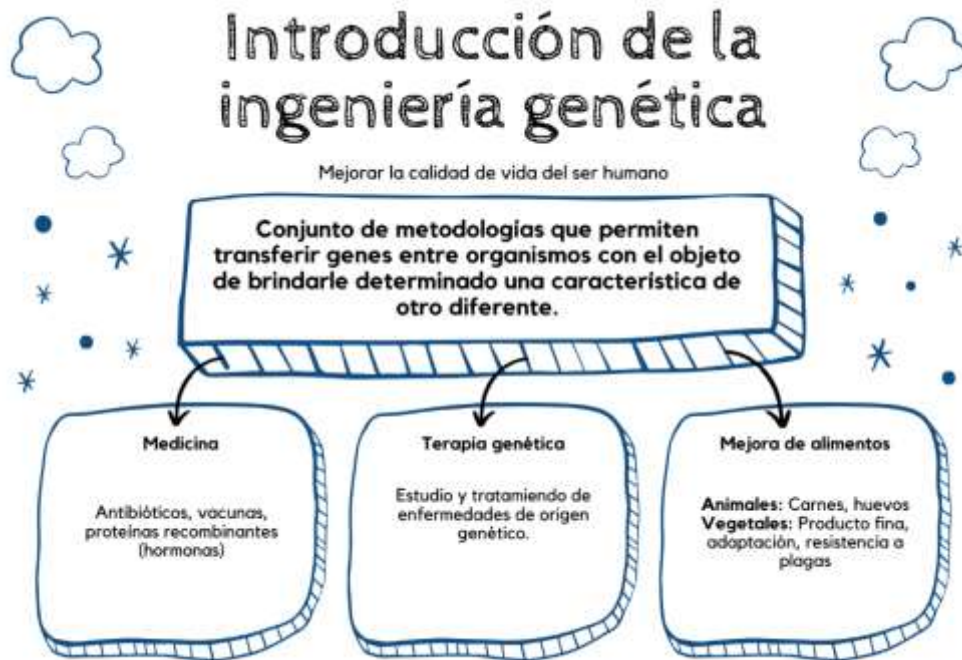
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
-----------	----------	----------

<b>Estudiante Practicante:</b> Anghela Briggette Abarca Pesantez	<b>Coordinador/a de las Prácticas de Docencia de Biología:</b> Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg. Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lcda. Mariana Ramos
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 30-05-22	<b>Fecha:</b> 30-05-2022	<b>Fecha:</b> 30-05



6. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis de contenido





## Anexo 2: Información

### Introducción a la bioingeniería



La **ingeniería biológica** o **bioingeniería** (que incluye a la ingeniería de sistemas biológicos), es una disciplina que aplica conceptos y métodos físico-matemáticos para resolver problemas de las ciencias de la vida, utilizando las metodologías analíticas y sintéticas de la ingeniería.

Los principales campos de la bioingeniería pueden clasificarse como: Ingeniería de bioprocesos, Ingeniería genética, Ingeniería biomédica, Biocinética y Biotecnología. El día de hoy estudiaríamos sobre la Ingeniería genética y Biotecnología.

### **Ingeniería genética**



Su objetivo es mejorar la calidad de vida de los seres humanos. También conocida como la manipulación genética.

### **Manipulación genética**

Conjunto de metodologías que permiten transferir genes entre organismos con el objetivo de brindarle a un organismo determinado una característica de otro diferente.

### **Antecedentes y surgimiento de la Ingeniería Genética**

Aunque la Genética es la base de toda la Biología, su desarrollo como ciencia es de los más tardíos. Veamos esquemáticamente algunos eventos esenciales para entender el surgimiento de la tecnología del ADN recombinante:

A partir de 1865, Mendel establece las bases de la genética. En sus famosos experimentos con el guisante, descubrió el modo de transmisión de ciertos caracteres desde una generación a las siguientes, y su "mezcla" en el aporte materno y paterno.

En 1909 se acuña el término "gen" (o gene) para referirse a la entidad hipotética responsable de los rasgos observables.

En 1951 un joven biólogo estadounidense, James Watson, llega al laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge, para pasar una estadía postdoctoral. Allí se une al inglés Francis Crick, y 18 meses más tarde (primavera de 1953) publican en Nature su modelo tridimensional de la doble hélice del ADN

### **Aplicaciones**

**Medicina:** Antibióticos, vacunas, proteínas recombinantes (hormonas)

**Terapia genética:** Estudio y tratamiento de enfermedades de origen genético- Apunta a curar a nivel de ADN a las células enfermas

### **Biotecnología**



Se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismo vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

### **Aplicada desde la antigüedad**

Se la ha aplicado desde la antigüedad en la producción de pan, fermentación de frutos, levaduras para cerveza, pasteurización de la leche.

### **Procesos agrícolas para la conservación de suelos**

Se han ido desarrollando nuevos productos para mejorar la producción de alimentos para el beneficio de los seres humanos

### **Colores de la biotecnología**

La biotecnología se puede clasificar en distintos tipos según sus aplicaciones:

## COLORES DE LA BIOTECNOLOGIA

Biotecnología Roja	Biotecnología Blanca	Biotecnología Verde	Biotecnología Azul	Biotecnología Amarilla	Biotecnología Marrón	Biotecnología Gris	Biotecnología Rosada	Biotecnología Dorada
Todas las aplicaciones relacionadas con la salud humana	Se usa en la industria y procesos industriales	Es la biotecnología aplicada a procesos agrícolas	Son las aplicaciones de la biotecnología en ambientes marinos y acuáticos	Se refiere al uso de los organismos vivos y/o biomoléculas en la industria alimentaria.	Se utiliza este término a la biotecnología utilizada en veterinaria...	Ingeniería genética y biología molecular para mejorar el ambiente	Se refiere a la propiedad intelectual y Bioseguridad en biotecnología	Se refiere al uso de herramientas bioinformáticas y nanotecnología
Terapia génica, diagnósticos, vacunas, huella genética	Mejora de procesos industriales, bioprocesos, bioplásticos, bioenergía	Mejoramiento de plantas, GMO, biofertilizantes, biopesticidas, entre otros	Nuevos productos: fármacos, cosméticos, biodiesel, entre otros	Uso de enzimas para la producción y procesamiento de los alimentos, harinas y aceites.	Desarrollar y producir fármacos, vacunas y mejoramiento animal	Biomateriales, biofilms, limpieza de contaminación, entre otros	Patentes, propiedad intelectual, bioseguridad, bioética	Nanorobots, diseño de drogas "inteligentes", nanopartículas
								

**Anexo 3: Lista de cotejo**

Criterios	Nombres de los estudiantes																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1. Demuestra preparación para realizar la exposición.																															
2. Utiliza recursos de apoyo en su exposición.																															
3. Muestra dominio en el desarrollo del tema.																															
4. Expone con claridad																															
5. Maneja la exposición suscitando la participación.																															
6. Resuelve dudas de sus compañeros atendiendo a sus preguntas.																															
7. El tono de voz es adecuado para que todo el auditorio escuche.																															
8. Mantiene contacto visual con el auditorio mientras expone.																															
9. Utiliza el lenguaje gestual como apoyo en su comunicación.																															
10. Establece la relación entre los resultados del experimento y su aplicación en la vida cotidiana.																															
<b>Total</b>																															

**PRÁCTICAS PARA LA DOCENCIA DE BIOLOGÍA**  
**PRÁCTICA N° 8**

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa "12 de Febrero"		2021-2022		Abril-septiembre 2022	
<b>35. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Coordinador de las prácticas para la docencia de Biología:</b>			Biol. Cristian Israel Bastidas Vélez Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Anghela Briggette Abarca Pesantez	<b>Asignatura:</b>	Biología	<b>Año:</b>	3ro BGU
				<b>Paralelo:</b>	"B"
<b>Proyecto N°:</b>	11	<b>Título del proyecto:</b>	Genética	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.B.5.3.</b> Integrar los conceptos de las ciencias biológicas para comprender la interdependencia de los seres humanos con la biodiversidad, y evaluar de forma crítica y responsable la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en un contexto histórico-social, para encontrar soluciones innovadoras a problemas contemporáneos relacionados, respetando nuestras culturas, valores y tradiciones.
<b>Tema:</b>	Introducción de la ingeniería genética y biotecnología	<b>Fecha:</b>	31/05/2022	<b>Periodo:</b>	10:20 – 11:40 <b>(80 min)</b>
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Relacionar las estructuras biológicas con los inventos del hombre.				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>		<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>	
<p><b>CN.B.5.5.4.</b> Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.</p> <p><b>CN.B.5.5.8.</b> Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades</p>		<p><b>CE.CN.B.5.8.</b> Promueve planes de salud integral e investigaciones de campo bajo la comprensión crítica y reflexiva de los efectos que producen las enfermedades y desórdenes que alteran los sistemas nervioso y endocrino, como producto de inadecuadas prácticas de vida, y reconoce la importancia de los programas de salud pública y el aporte de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura.</p>		<p><b>I.CN.B.5.8.2.</b> Expone, desde la investigación de campo, la importancia de los programas de salud pública, la accesibilidad a la salud individual y colectiva, el desarrollo y aplicación de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura. (S.1., I.4.)</p>	

humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales

**Eje transversal:**

La formación de una ciudadanía democrática

**ACTIVIDAD:** Se reflexionará sobre la importancia del trabajo en grupo durante la construcción del conocimiento.

### 36. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

#### 36.1. MOMENTOS

36.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> <b>Nombre de la actividad:</b> Frases incompletas	Se formará 6 grupos por filas, se les entregará un papel con preguntas a responder. Luego un seleccionado por grupo pasará a responder la pregunta, responde quien llegue primero.	10 min	
<b>Prerrequisitos</b> Preguntas guía	Las preguntas serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es ingeniería genética?</li> <li>- Aplicaciones de la ingeniería genética</li> <li>- ¿A qué se refiere la biotecnología?</li> <li>- ¿De qué trata el color verde de la biotecnología?</li> </ul>		
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias y derivadas	Se la trabajará conjuntamente con prerrequisitos, las preguntas serán las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ha observado usted productos modificados genéticamente.</li> <li>- ¿De qué manera cree que influyen los productos modificados en la salud de las personas?</li> </ul>		
36.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p><b>Estrategia metodológica:</b> Aprendizaje por descubrimiento</p> <p><b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Experimentación</p>	<p>Para iniciar la construcción del conocimiento la docente dará breves premisas sobre cómo se trabajará la clase y el tema que se abordará. Luego se formará grupos, para diseccionar una pierna de pollo, con la finalidad de identificar los tendones y relacionarla con objetos que han observado en su vida cotidiana y como se relaciona con la biotecnología. Para realizar la disección se seguirán los pasos expuestos en el <b>anexo 2</b></p> <p>Se resaltarán la importancia del trabajo en equipo, y el aporte de cada persona, ya que cada uno tiene diferentes percepciones.</p>	55 min	<p>Pierna de pollo Estilete Platos Guantes</p>	
36.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p><b>Proceso para la consolidación</b></p>	<p>Mientras los estudiantes van diseccionando el pollo se irá explicando la relación que tiene la biología con la tecnología.</p>			
<p><b>Evaluación de la clase</b></p>	<p>Se valorará la participación de cada estudiante durante la disección de la pierna de pollo</p>	15 min	<p>Pizarrón Marcadores Hojas Esferos</p>	<p><b>Técnica:</b> Observación</p> <p><b>Instrumento:</b> Lista de cotejo <b>(anexo 3)</b></p>
<p><b>Síntesis del Contenido</b></p>	<p><b>Anexo 1</b></p>			

### 37. ADAPTACIÓN CURRICULAR

Especificación de la necesidad educativa		Adaptación curricular:		
		Tipos de discapacidad:		
Destreza con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicador de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

### 38. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria* [Archivo PDF]. file:///C:/Users/Smart/Downloads/Curriculo-nacional.pdf

Thierman, W., Palladino, M. (2010). *Introducción a la biotecnología* (2da Ed.). [https://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/copia\\_de\\_thiebiot.pdf](https://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/copia_de_thiebiot.pdf)

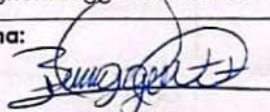



Klug, W., Cummings, M. y Spencer, C. (2006). *Conceptos de genética*. [https://www.academia.edu/42111641/Conceptos\\_de\\_Genetica\\_Klug\\_Cummings](https://www.academia.edu/42111641/Conceptos_de_Genetica_Klug_Cummings)

Vargas, Mario. (2013). *Biología superior*. Tercero de Bachillerato.

### OBSERVACIONES:

No se usa el libro del Ministerio de Educación, en lugar de ello, la docente les proporciona a los estudiantes semana a semana un documento donde está contenida toda la información que será tratada. (**anexo 4**)

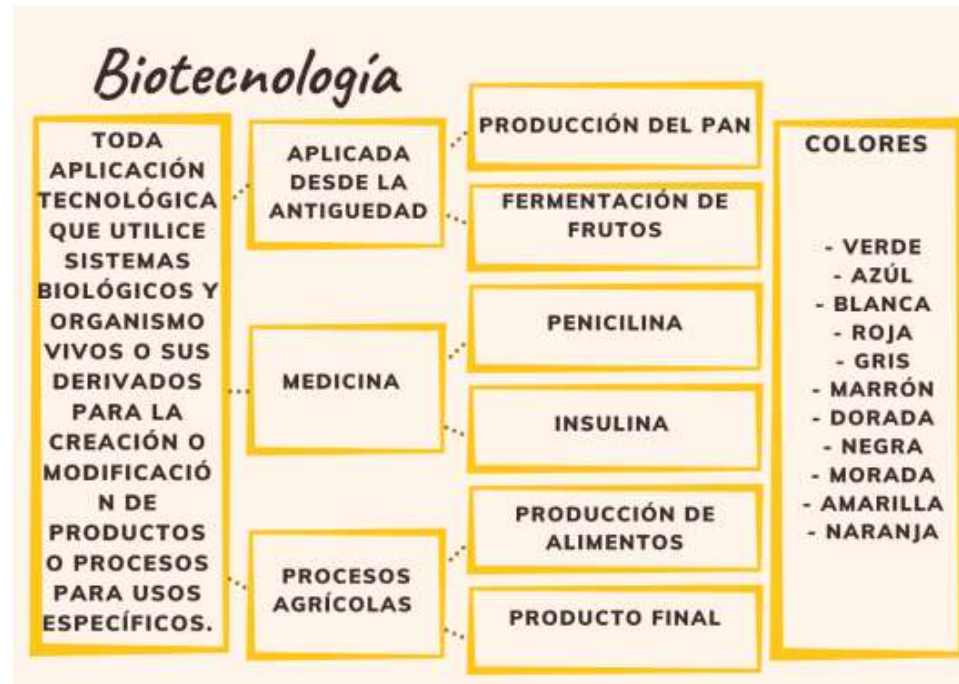
### 39. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
<b>Estudiante Practicante:</b> Anghela Briggette Abarca Pesantez <b>Firma:</b>  <b>Fecha:</b> 31-05-22.	<b>Coordinador/a de las Prácticas de Docencia de Biología:</b> Biol. Cristian Israel Bastidas Velez, Mg, Sc. <b>Firma:</b>  <b>Fecha:</b> 31-05-2022	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lcda. Mariana Ramos <b>Firma:</b>  <b>Fecha:</b> 



40. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis de contenido



## Anexo 2: Disección de pierna de pollo

### Materiales

- Pierna de pollo
- Estilete
- Platos
- Guantes
- pinzas

### Procedimiento

1. En primer lugar, ubicar la pierna sobre el plato y desprender la piel del pollo
2. Luego, empezar a dividir el músculo del pollo
3. Finalmente se puede observar como terminan los músculos en tendones y como influyen en el movimiento de los dedos.



**Anexo 3: Lista de cotejo**

Criterios	Nombres de los estudiantes																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1. Demuestra seguridad al momento de diseccionar.																																
2. Compartió con sus compañeros sus aprendizajes.																																
3. Participa de manera idónea al momento de identificar los tendones.																																
4. Parece interesado en el tema y con la predisposición de investigar más																																
5. Utiliza el lenguaje gestual como apoyo en su comunicación.																																
6. Establece la relación entre los resultados del experimento y su aplicación en la vida cotidiana.																																
<b>Total</b>																																

Anexo 4:



PROYECTO INTERDISCIPLINARIO NRO 10  
3RO DE BACHILLERATO Terio de Educación  
CICLO SIERRA - AMAZONIA  
AÑO LECTIVO 2021-2022  
SEMANA 3  
**BIOLOGÍA SUPERIOR**

<b>Objetivo de aprendizaje:</b>	Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, con la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos
<b>Indicadores de evaluación:</b>	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
<b>Destrezas con Criterio de Desempeño</b>	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
<b>Nombre del proyecto:</b>	

Descripción del proyecto:

**Actividades para la semana**

**INTRODUCCIÓN A LA BIOINGENIERIA**



La ingeniería biológica o bioingeniería (que incluye a la ingeniería de sistemas biológicos), es una disciplina que aplica conceptos y métodos físico-matemáticos para resolver problemas de las ciencias de la vida, utilizando las metodologías analíticas y sintéticas de la ingeniería. En este contexto, mientras que la ingeniería tradicional emplea ciencias físicas y matemáticas para analizar, diseñar y fabricar herramientas inanimadas, estructuras y procesos, la bioingeniería utiliza las mismas ciencias para estudiar numerosos aspectos de los organismos vivos. Por lo general, se utiliza para analizar y resolver problemas relacionados con la salud de los seres humanos, animales y sistemas biológicos útiles en producción alimentaria y farmacéutica. Es la rama de la ingeniería que se ocupa de la aplicación tecnológica de los sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para un uso específico. Para ello, la ingeniería biotecnológica hace uso de las ciencias naturales (como la química y la física), las matemáticas y otras disciplinas especializadas resultado de la combinación de éstas (por ejemplo, la bioquímica, bioingeniería y la biotecnología).

Las aplicaciones están especialmente relacionadas con la salud humana, pero el campo puede ser mucho más general. Por ejemplo, el biomimetismo o **bioinspiración** es una rama de la ingeniería biológica que trata de entender la forma en que los organismos vivos como resultado de un **proceso de prueba y error**



conocido como evolución, han resuelto dificultades en el pasado, y para encontrar formas de resolver problemas similares en sistemas artificiales. La biología de sistemas, por otra parte, busca utilizar los conceptos de ingeniería inversa, para facilitar los difíciles procesos de reconocimiento de la estructura, función y métodos precisos de operación de complejos sistemas biológicos.

La ingeniería biológica es una disciplina científica fundada sobre las ciencias biológicas en la misma forma que la ingeniería química, ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica están basadas sobre la química, electricidad y magnetismo y mecánica clásica, respectivamente.

Los principales campos de bioingeniería pueden clasificarse como:

**Ingeniería de bioprocesos**

Diseño de bioprocesos, biocatálisis, **bioinformática**, la **bioenergía**: una especialización de la biotecnología o ingeniería química. Tiene que ver con el diseño y desarrollo de equipos y procesos para la fabricación de productos tales como alimentos, piensos, productos farmacéuticos, nutracéuticos, productos químicos y polímeros y papel a partir de materiales biológicos. La ingeniería de bioprocesos es un conglomerado de matemáticas, biología y diseño industrial, y se compone de varios espectros como el diseño de los fermentadores, el estado de fermentadores (modo de operaciones). También se ocupa de estudiar los diversos procesos biotecnológicos utilizados en las industrias de producción a gran escala de la industria biológica, productos para la optimización del rendimiento en el producto final y la calidad del producto final.

**Ingeniería genética**

Es la biología sintética, la transferencia horizontal de genes. También se llama **modificación genética**; es la manipulación directa a humanos de genoma de un organismo utilizando tecnología de ADN moderno. Se trata de la introducción de ADN extraño o genes sintéticos en el organismo de interés. La introducción de un nuevo ADN no requiere el uso de los métodos clásicos de genética, métodos de reproducción tradicionales sin embargo se utilizan normalmente para la propagación de organismos recombinantes.

**Ingeniería biomédica**

La tecnología biomédica, que incluye el diagnóstico biomédico, la terapia biomédica, la biomecánica y los biomateriales, es la aplicación de los principios y conceptos de diseño de ingeniería a la medicina y la biología. Este campo busca cerrar la brecha entre la ingeniería y la medicina. Combina el diseño y la capacidad de resolver problemas de ingeniería con las ciencias médicas y biológicas para mejorar la salud en el diagnóstico, el seguimiento y el tratamiento. La ingeniería biomédica ha surgido recientemente como su propia disciplina, en comparación con muchos otros campos de la ingeniería. Prominentes aplicaciones de ingeniería biomédica incluyen el desarrollo de prótesis biocompatibles, diversos dispositivos médicos de diagnóstico y terapéuticos que van desde equipos clínicos para micro-implantes, equipos de imagen comunes, como por ejemplo la imagen por resonancia magnética y el electroencefalograma, el crecimiento del tejido regenerativo, fármacos y productos biológicos terapéuticos.

**Bioinformática**

El uso de los conocimientos adquiridos en los sistemas vivos que evolucionaron para resolver problemas difíciles de diseño de sistemas artificiales.

**ACTIVIDADES:**

1. ¿Cuál es el propósito (objetivo) de la bioingeniería?
2. ¿Te gustaría ser un bioingeniero (a)? Si | no | argumenta tu respuesta.

**Anexo 7. Cuestionario****Unidad Educativa “12 de Febrero”****Cuestionario de evaluación****1. Subraye la respuesta correcta:****1.1. ¿Qué es el cromosoma?**

- a. Es ADN empaquetado, contienen la mayor parte de información genética de un ser vivo.
- b. Es una estructura formada por proteínas, que se encarga de dividir la célula
- c. También conocido como huso mitótico, que permite la separación de las cromátidas hermanas.

**1.2. ¿Qué es el centrómero?**

- a. Es el lugar donde los cromosomas se mantienen unidos durante el ciclo de Krebs.
- b. Es el lugar donde los cromosomas se mantienen unidos durante la división celular.
- c. Es el lugar donde los cromosomas se mantienen unidos durante el ciclo atómico.

**1.3. ¿Qué es el cariotipo humano?**

- a. Es el conjunto de cromosomas que definen las características del individuo.
- b. Es una estructura de cromosomas desordenados.
- c. Es una fotografía de los cromosomas durante la profase.

**1.4. ¿En qué consiste la manipulación genética?**

- a. Consiste en aislar segmentos del ADN de un ser vivo para introducirlos en otro.
- b. Consiste en elaborar medicamentos como vacunas, antibióticos, entre otros.
- c. Consiste en la producción de microorganismos para la conservación del medio ambiente.

**1.5. ¿A qué se refiere la biotecnología?**

- a. Se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos.
- b. Se refiere a toda aplicación sociológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos.
- c. Se refiere a toda aplicación morfológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos.

**2. Responda Verdadero (V) o Falso (F) según corresponda**

- a. Los grupos sanguíneos fueron investigados por Karl Landsteiner ( )
- b. El tipo de sangre O es donador universal ( )
- c. Los alelos A y B son intermedios ( )
- d. El alelo O es recesivo ( )
- e. El tipo de sangre A genera anticuerpos contra B ( )

**3. Escriba la palabra del recuerdo en el enunciado que corresponda.**

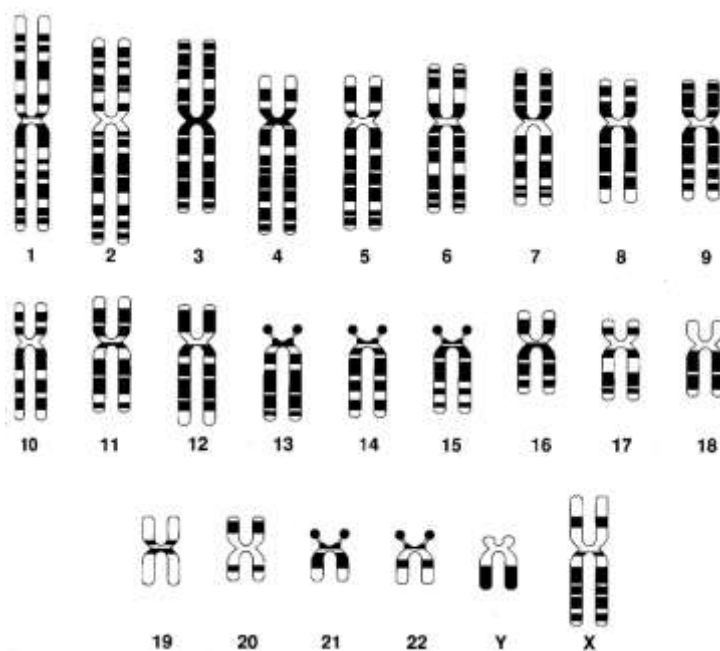
Hemofilia	Daltonismo	Herencia ligada al sexo
-----------	------------	-------------------------

- a. \_\_\_\_\_ Se caracteriza por la incapacidad para distinguir entre los matices de rojo y verde.
- b. \_\_\_\_\_ Se caracteriza por un retardo en la coagulación y es producida por un alelo recesivo ligado al cromosoma X.
- c. \_\_\_\_\_ Se refiere a las características que están influidas por genes ubicados en los cromosomas sexuales.

**4. Dibuje los tipos de cromosomas según la ubicación del centrómero.**

Metacéntrico	Subcéntrico	Acrocéntrico	Telocéntrico

5. En la siguiente imagen identifique los grupos del cariotipo humano.



6. Coloque el literal según corresponda

**6.1. Variantes genéticas mendelianas**

( ) Alelos múltiples

( ) Dominancia incompleta

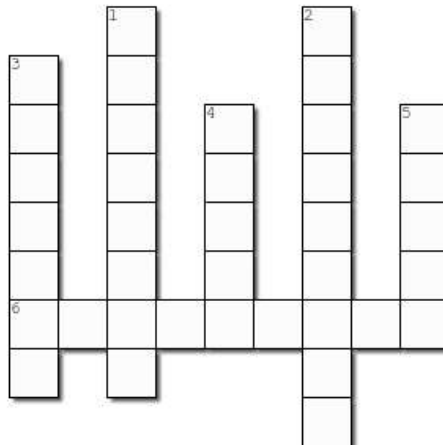
( ) Codominancia

( ) Pleiotropía

( ) Alelos letales

- a. Los alelos tienen la misma dominancia y se expresan fenotípicamente.
- b. Dos alelos pueden producir un fenotipo intermedio cuando ambos están presentes.
- c. Múltiples alelos de un gen determinado.
- d. Algunos genes tienen alelos que provienen la supervivencia cuando son homocigotos o heterocigotos.
- e. Algunos genes afectan muchas características diferentes, no solo una característica.

7. Lea las afirmaciones, identifique a qué término genético corresponde y complete el crucigrama.



Created using the Crossword Maker on TheTeachersCorner.net

**Horizontal**

6. Células somáticas, conformadas por 46 cromosomas

**Vertical**

1. Características del ser humano que son visibles
2. Células sexuales, conformados por 23 cromosomas
3. Organismo producido mediante apareamiento entre progenitores que son genéticamente distintos.
4. Diferentes alternativas de un gen
5. Posición de un gen específico

8. Resuelva los siguientes problemas sobre herencia de los grupos sanguíneos

8.1. ¿Es posible que un hombre del tipo sanguíneo B y una mujer del tipo AB tengan un hijo del tipo O?

8.2. Una pareja sólo puede tener descendientes del grupo sanguíneo B heterocigóticos o del grupo O. Indique el genotipo y el fenotipo de la pareja. Explique cuál es la probabilidad en esa pareja de tener descendientes del grupo sanguíneo O y cuál la de tener descendientes del grupo B. Razone las respuestas.

## 9. Una según corresponda los siguientes enunciados.

### 9.1. Colores de la Biotecnología

Biotecnología Roja

Son las aplicaciones de la biotecnología en ambientes marinos y acuáticos.

Biotecnología Blanca

Es la biotecnología aplicada a procesos agrícolas

Biotecnología Verde

Se usa en la industria y procesos industriales.

Biotecnología Azul

Todas las aplicaciones relacionadas con la salud humana.



## Anexo 8. Encuesta a estudiantes

### Unidad Educativa “12 de Febrero”

**Estudiante investigadora:** Anghela Brigette Abarca Pesantez

#### Encuesta dirigida a estudiantes de 3er año de BGU “B”

Con motivo de desarrollar el trabajo de integración curricular sobre el **Título de tesis:** Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021- 2022.

**Objetivo:** Recopilar información necesaria para: Evaluar la efectividad de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación propuestos, para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

*Muy buenos días jóvenes estudiantes me dirijo a ustedes muy respetuosamente, para solicitar su colaboración con la presente encuesta, su opinión es muy importante y se agradece su participación.*

A continuación, se presentan una serie de ítems que deberán valorarse sinceramente, le solicito asignar valores de 1 a 5; donde 1 es excelente y 5 es deficiente.

Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	2	3	4	5

#### 1. De los siguientes temas abordados en las clases, ¿Cuál le pareció el más interesante?

Temas	Valoración				
	1	2	3	4	5
Cariotipo humano					
Terminología genética					
Técnicas genéticas					
Variaciones genéticas mendelianas					
Herencia de los grupos ABO					
Herencia ligada al sexo					
Introducción a la ingeniería genética y biotecnología					

#### 2. ¿Cuál de los siguientes instrumentos de evaluación a su criterio fue el más idóneo para corroborar sus aprendizajes adquiridos?

Instrumentos	Valoración				
	1	2	3	4	5
Crucigrama					
Ensayo					
Collage					
Mapa conceptual					

Prueba escrita					
Exposiciones (Criterios de evaluación)					
Observación directa (Lista de cotejo)					

**3. ¿Qué actividad aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje le aportó para crear nuevos aprendizajes?**

Valoración	1	2	3	4	5
Actividades					
Creación de canciones					
Exposición mediante papelotes					
Debate					
Juego de roles					
Observación de videos					
Exposición mediante diapositivas					
Dramatización					
Experimentación					

**4. Según su criterio, ¿Qué forma de trabajo le parece más satisfactoria?**

- a. Individual ( )
- b. Parejas ( )
- c. Grupal ( )

**5. ¿Considera usted que aprender-haciendo mejora sus aprendizajes?**

- a. Sí ( )
- b. No ( )
- c. Más o menos

**En el siguiente apartado usted puede sugerir acciones para la mejora del desempeño docente de la estudiante investigadora.**

---



---



---

**Agradecimiento**

*Esto ha sido todo estimados estudiantes, muchas gracias por su colaboración en esta encuesta como en las clases que han estado a mi cargo. Me voy feliz, por su gran participación y cooperación en las actividades planificadas.*

*Éxitos en su vida futura.*

## **Anexo 9. Guía de entrevista a la docente supervisora y a estudiantes**

### **Unidad Educativa “12 de Febrero”**

**Estudiante investigadora:** Anghela Brigette Abarca Pesantez

**Asignatura:** Biología Superior

**Nombre del docente:** Lic. Mariana Ramos

**Título de tesis:** Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021- 2022

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación propuestos, para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

#### **Guía de entrevista para la docente supervisora**

- 1. Considera usted que usar estrategias metodológicas relacionando las habilidades de los estudiantes es importante para mejorar su rendimiento académico.**
- 2. Con respecto a las técnicas usadas en la construcción del conocimiento en las clases dictadas, ¿cuál considera que influyó más en la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes?**
- 3. Considerando los diversos tipos de técnicas e instrumentos de evaluación aplicados, emita su criterio respecto de la pertinencia de los mismos.**
- 4. Desde su experiencia en la docencia ¿Qué sugerencia le daría a la estudiante investigadora para mejorar su metodología de enseñanza-aprendizaje?**

## Unidad Educativa “12 de Febrero”

**Estudiante investigado:** Anghela Briggette Abarca Pesantez

**Asignatura:** Biología Superior

**Nombre del docente:** Lic. Mariana Ramos

**Título de tesis:** Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021- 2022

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de las estrategias metodológicas e instrumentos de evaluación propuestos, para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

### Entrevista para estudiantes

1. ¿En qué clase motivo más su interés para trabajar? ¿Qué actividad?
2. ¿En qué clase cree usted que adquirió más conocimientos? ¿Por qué?
3. ¿Considera usted que desarrollar actividades con relación a las habilidades de los estudiantes es importante al momento de impartir una clase?
4. ¿Qué recomendaciones me darías para mejorar en mi forma de enseñar?

**Anexo 10. Cuadro comparativo de las calificaciones de los estudiantes**

N°	Nómina	P 1	P2
1	Aguilar Pineda Esteysi Armando	8,00	9,00
2	Arizala Sojos Kenyn Sebastian	8,00	9,50
3	Avananchi Jumbo Edgar Daniel	7,00	7,83
4	Benitez Leon Diego Alejandro	8,00	9,02
5	Bustamante Torres Yeraldine Brighth	9,00	9,25
6	Calva Vera Gynger Brithgy	8,00	9,42
7	Camizan Gonzalez Kevinn Paul	8,00	8,72
8	Cardenas Benitez Rossana Daniela	10,00	9,9
9	Cuenca Jimenez Kelly Miley	9,00	10
10	Gualan Lozano Sara Sofia	8,00	8,83
11	Guaman Medina Asier Steven	8,00	9,85
12	Japon Collaguazo Cristian Antonio	6,00	8,67
13	Macanchi Rodriguez Rodin Richard	8,00	9,92
14	Montaño Ocampo Dario Geovanny	8,00	9,32
15	Morocho Leon Luis Ariel	8,00	8,83
16	Naula Naula Angel Fabricio	8,00	8,75
17	Ordoñez Jarro Carlos Fernando	9,00	9,50
18	Ramon Giron Juan Carlos	9,00	9,02
19	Romero Alvarado Juan David	10,00	9,25
20	Romero Granda Juan Pablo	8,00	9,42
21	Santana Arizala Darwin Alexander	8,00	8,72
22	Sarango Romero Emilio Emanuel	8,00	9,50
23	Sauca Guaman Jefferson Ronaldo	7,00	9,42
24	Seminario Cango Dayanna Lizbeth	8,00	8,83
25	Sinchiri Chamba Mariana Pamela	10,00	9,85
26	Suconota Coyago Evelyn Yessenia	9,00	9,32
27	Tene Guailles Jhordy Daniel	8,00	9,50
28	Tinizaray Medina Jhosue Alejandro	8,00	9,13
29	Uchuari Davila Carmen Lizbeth	7,00	9,33
30	Verdesoto Jimenez Luis Mario	10,00	9,05
<b>Promedio total</b>		8,26	9,22

## Anexo 11. Test de Inteligencias Múltiples

### Test

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Marcar con una X las afirmaciones verdaderas:

Marque	L. I.
	Los libros son muy importantes para mí.
	Oigo las palabras en mi mente antes de leer, hablar o escribirlas.
	Tengo buena memoria para los nombres, lugares, las fechas o anécdotas.
	Me aporta más la radio o cintas grabadas que la televisión y las películas.
	Me gusta leer
	Me gusta entretenerme o entretener a los demás con trabalenguas, rimas absurdas o juegos de palabras.
	En ocasiones, algunas personas me piden que explique el significado de las palabras que utilizo.
	En el colegio asimilo mejor la lengua y la literatura, las ciencias sociales y la historia que las matemáticas y las ciencias naturales.
	Mi conversación incluye referencias frecuentes a datos que he leído o escuchado.
	Recientemente he escrito algo de lo que estoy especialmente orgulloso o que me ha aportado el reconocimiento de los demás
	<b>I. L. M.</b>
	Soy capaz de calcular operaciones mentalmente sin esfuerzo.
	Las matemáticas y/o las ciencias figuran entre mis asignaturas favoritas en el colegio
	Me gustan los juegos o los acertijos que requieren un pensamiento lógico.
	Me gusta el ajedrez, las damas, puzzle, sudoku y otros juegos de estrategia
	Me gusta realizar pequeños experimentos del tipo «¿Qué pasaría si...?» (Por ejemplo, «¿Qué pasaría si duplico la cantidad de agua semanal para regar el rosal?»).
	Me interesan los avances científicos, creo que casi todo tiene una explicación racional
	Me gusta trabajar con calculadora y computadora
	<b>I.E</b>
	Cuando cierro los ojos percibo imágenes visuales claras.
	Leo y realizo con facilidad mapas, gráficos y diagramas que textos
	Habitualmente utilizo una cámara o videocámara para captar lo que veo a mi alrededor
	Me gustan las actividades artísticas
	Me gustan los rompecabezas, los laberintos y demás juegos visuales.
	Me gusta ver películas, diapositivas y demás presentaciones visuales
	Cuando leo, obtengo más información de las imágenes que de las palabras
	Puedo imaginar sin ningún esfuerzo el aspecto que tendrían las cosas vistas desde arriba
	Me gusta construir modelos, maquetas o hacer esculturas
	<b>I.C.K</b>

	Practico al menos un deporte o algún tipo de actividad física de forma regular
	Me cuesta permanecer quieto durante mucho tiempo.
	Me gusta trabajar con las manos en actividades concretas como coser, tejer, tallar, carpintería o construcción de maquetas.
	En general, las mejores ideas se me ocurren cuando estoy paseando, corriendo o mientras realizo alguna actividad física. Me gusta pasar mí tiempo de ocio al aire libre.
	Acostumbro a gesticular mucho o a utilizar otras formas de lenguaje corporal cuando hablo con alguien.
	Necesito tocar las cosas para saber más sobre ellas.
	Creo que soy una persona con una buena coordinación
	No me basta con leer información o ver un vídeo sobre una nueva actividad: necesito practicarla.
	Me expreso de forma teatral
	Me fue fácil aprender a andar en bicicleta o patines
	<b>I.M</b>
	Distingo cuándo la música suena desafinada
	Recuerdo las melodías de las canciones
	Tengo una voz agradable.
	Toco un instrumento musical o canto en un coro o en algún otro grupo
	Sin la música, mi vida sería más triste.
	Doy golpecitos rítmicos en la mesa mientras trabaja
	En ocasiones, cuando voy por la calle, me sorprende cantando mentalmente la música de un anuncio de televisión o alguna otra melodía
	Conozco las melodías de numerosas canciones o piezas musicales. Con sólo escuchar una selección musical una o dos veces, ya soy capaz de reproducirla con bastante acierto.
	<b>Int. I</b>
	Disfruto de tener buena conversación con los demás
	Soy del tipo de personas a las que los demás piden opinión y consejo en el colegio o en el vecindario.
	Cuando tengo un problema, tiendo a buscar la ayuda de otra persona en lugar de intentar resolverlo por mí mismo.
	Tengo al menos tres amigos íntimos.
	Me gustan más los juegos sociales, como el Monopolio o las cartas, que las actividades que se realizan en solitario, como los videojuegos
	Me considero un líder (o los demás me dicen que lo soy).
	Me siento cómodo entre una multitud.
	Me gusta participar en actividades sociales relacionadas con mi trabajo, con la parroquia o con la comunidad.
	Prefiero pasar una tarde en una fiesta animada que solo en casa.
	<b>Int. I</b>
	Habitualmente dedico tiempo a meditar, reflexionar o pensar en cuestiones importantes de la vida, pensamientos y sentimientos más íntimos
	Me desenvuelvo bien jugando o estudiando solo
	Soy capaz de afrontar los contratiempos con fuerza moral.

	Mantengo una visión realista de mis puntos fuertes y débiles
	Preferiría pasar un fin de semana solo en una cabaña, en el bosque, que en un lugar turístico de lujo lleno de gente
	Soy un trabajador autónomo o he pensado muy seriamente en la posibilidad de poner en marcha mi propio negocio
	Me considero una persona con mucha fuerza de voluntad o independiente.
	Aprendo de mis errores y de mis éxitos
	Tengo una buena autoestima
	Escribo un diario personal en el que recojo los pensamientos relacionados con mi vida interior.
	Cuando estoy en la ducha o cuando estoy solo me gusta tatarrear, cantar o silbar
	<b>I.N</b>
	Hablo mucho de mis mascotas favoritas o de los lugares al aire libre que más me gustan.
	Me gustan las salidas al campo, al zoo o a un museo de historia natural.
	Me gusta leer libros, revistas, ver programas de televisión o películas, en los que la naturaleza esté presente.
	Me gusta regar y cuidar las plantas de la clase o en mi domicilio.
	Cuando tengo vacaciones, prefiero los entornos naturales (parques, campings, rutas de senderismo) a los hoteles/complejos turísticos y a los destinos urbanos o culturales.
	Me emociono cuando estudia ecología, naturaleza, plantas o animales
	Defiendo en clase los derechos de los animales o la conservación del planeta.
	Disfruto con los proyectos de naturaleza, como la observación de aves, las colecciones de mariposas o de insectos, el estudio de árboles o la cría de animales.
	Se me da bastante bien describir las diferencias entre distintos tipos de árboles, perros, pájaros u otras especies de flora o fauna.
	Tengo plantas y disfruto cuidándolas.
	Me encanta tener animales en casa.



**Anexo 12.** *Desarrollo de la intervención en la Unidad Educativa “12 de Febrero” con los estudiantes de tercer año BGU paralelo “B”*





### Anexo 13. Certificado de traducción del resumen

Loja, 13 de septiembre de 2022

Lic.

Viviana Valdivieso Loyola Mg.Sc.

**DOCENTE DE INGLÉS**

A petición verbal de la parte interesada:

#### **CERTIFICA:**

Que, desde mi legal saber y entender, como profesional en el área del idioma inglés, he procedido a realizar la traducción del resumen, correspondiente al Trabajo de Integración Curricular, titulado: **Inteligencias múltiples y rendimiento académico en Biología. Año lectivo 2021-2022**, de la autoría de: **Anghela Briggette Abarca Pesantez**, portadora de la cédula de identidad número **1950002350**

Para efectos de traducción se han considerado los lineamientos que corresponden a los procesos de enseñanza aprendizaje, desde un nivel de inglés técnico, como amerita el caso.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la portadora del presente documento, hacer uso del mismo, en lo que a bien tenga.

Atentamente.-



.....  
Lic. Viviana Valdivieso Loyola Mg.Sc.

1103682991

N° Registro Senescyt 4to nivel **1031-2021-2296049**

N° Registro Senescyt 3er nivel **1008-16-1454771**