

**DESARROLLO DE UN AULA VIRTUAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA  
COMPETENCIA CIENTÍFICA EN LOS GRADOS DÉCIMO Y UNDÉCIMO.**

**NATALIA BERNAL MIRA**

**Proyecto de grado para optar al título de magíster en Ciencias Naturales y  
Matemática**

**DIRECTOR**

**CARLOS OCAMPO LÓPEZ  
DOCTOR EN INGENIERÍA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS  
MAESTRÍA EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA  
MEDELLÍN  
2022**

14 de septiembre de 2022

**NATALIA BERNAL MIRA**

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad”

Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma: *Natalia*

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

*A mi hija Valentina, motor de mi vida.*

Agradezco en primer lugar a Dios por guiar mis pasos y darme siempre la fortaleza que necesito para culminar cada proyecto que emprendo.

A mi familia por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A los profesores y coordinadores de la maestría porque con sus enseñanzas podré llevar lo aprendido a las aulas de clase. En especial al Dr. Carlos Ocampo López porque su dedicación y gran calidad humana permitió el desarrollo de este proyecto.

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>7</b>
<b>IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>8</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<b>3.1.Objetivo general</b>	<b>14</b>
<b>3.2.Objetivos específicos</b>	<b>14</b>
<b>4. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>15</b>
<b>4.1MARCO TEÓRICO</b>	<b>15</b>
<i>4.1.1 Educación por competencias</i>	<i>15</i>
<i>4.1.2 Evaluación de las competencias</i>	<i>17</i>
<i>4.1.3 Planes de estudio</i>	<i>18</i>
<i>4.1.4 Fundamentación para el diseño de planes de estudio</i>	<i>23</i>
<b>4.2 ESTADO DEL ARTE</b>	<b>26</b>
<b>5.DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>31</b>
<b>5.1. DIAGNÓSTICO DE LA MALLA CURRICULAR</b>	<b>31</b>
<i>5.1.1 Análisis de los resultados de las pruebas Saber</i>	<i>32</i>
<i>5.1.2 Contraste de la malla curricular con las pruebas Saber</i>	<i>32</i>
<i>5.1.3 Contraste de la malla curricular con las pruebas saber.</i>	<i>32</i>
<b>5.2 Construcción de los módulos de estudio</b>	<b>32</b>
<i>5.2.1 Desarrollo de contenidos teóricos</i>	<i>32</i>
<i>5.2.2 Diseño de contenidos digitales</i>	<i>32</i>
<i>5.2.3 Diseño de las rúbricas de evaluación</i>	<i>33</i>

<b>5.3 DISEÑO DE UN AULA VIRTUAL.</b>	<b>34</b>
5.3.1 <i>Diseño de página web</i>	34
5.3.2 <i>Generación de un banco de preguntas</i>	35
5.3.3 <i>Diseño de cuestionarios de entrada y de salida</i>	35
<b>6. RESULTADOS Y ANÁLISIS</b>	<b>36</b>
<b>6.1 Diagnóstico de la malla curricular</b>	<b>36</b>
6.1.1 <i>Análisis de los resultados de las pruebas saber</i>	36
6.1.2 <i>Priorización de aprendizajes</i>	41
6.1.3 <i>Contraste de la malla curricular con las pruebas Saber</i>	44
<b>6.2 Construcción de los módulos de estudio</b>	<b>47</b>
6.2.1 <i>Desarrollo de contenidos teóricos</i>	47
6.2.2 <i>Diseño de contenidos digitales</i>	47
6.2.3 <i>Diseño de las rúbricas de evaluación</i>	48
<b>6.3 Diseño de un aula virtual</b>	<b>48</b>
6.3.1 <i>Diseño de página web</i>	48
6.3.2 <i>Generación de un banco de preguntas</i>	49
6.3.3 <i>Diseño de cuestionarios de entrada y de salida</i>	52
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
<b>8. RECOMENDACIONES</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>107</b>

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Subcompetencias científicas .....	16
<b>Figura 2.</b> Interacción entre las subcompetencias científicas .....	16
<b>Figura 3.</b> Relación entre los lineamientos y los EBC.....	19
<b>Figura 4.</b> Acciones que conforman una competencia .....	20
<b>Figura 5.</b> Estructura de los Estándares Básicos de Competencias .....	20
<b>Figura 6.</b> Normas técnicas del Ministerio de Educación Nacional .....	22
<b>Figura 7.</b> Elementos para la construcción del plan de estudio .....	24
<b>Figura 8.</b> Formato para elaborar un plan de estudio .....	25
<b>Figura 9.</b> Rúbricas de evaluación .....	33
<b>Figura 10.</b> Diagrama de procesos para el desarrollo del aula virtual.....	35
<b>Figura 11.</b> Porcentaje promedio de estudiantes por niveles de desempeño .....	37
<b>Figura 12.</b> Puntaje general de Ciencias Naturales entre 2014 y 2020 .....	37
<b>Figura 13.</b> Promedio de estudiantes que responde incorrectamente a los por aprendizajes 2016 – 2018 .....	39
<b>Figura 14.</b> Porcentaje promedio para el componente CST .....	40
<b>Figura 15.</b> Promedio del área de Ciencias Naturales entre 2014 y 2020 .....	40
<b>Figura 16.</b> Consolidado de los criterios para seleccionar aprendizajes .....	43
<b>Figura 17.</b> Competencias y aprendizajes presentes en la malla curricular .....	45
<b>Figura 18.</b> Contenidos digitales del aula virtual.....	47
<b>Figura 19.</b> Página principal del curso.....	49
<b>Figura 20.</b> Vista general de los módulos del curso. ....	49
<b>Figura 21.</b> Banco de preguntas.....	50
<b>Figura 22.</b> Ingreso al cuestionario de entrada.....	65
<b>Figura 23.</b> Ingreso al cuestionario de salida.....	65
<b>Figura 24.</b> Acceso a las rúbricas de evaluación del módulo 2.....	91
<b>Figura 25.</b> Acceso a las rúbricas de evaluación del módulo 3.....	92
<b>Figura 26.</b> Acceso a las rubricas de evaluación del módulo 4.....	92
<b>Figura 27.</b> Video de experimento de elaboración de yogurt. ....	97
<b>Figura 28.</b> Video del módulo 4 .....	98

<b>Figura 29.</b> Acceso al diagrama de proceso para elaboración del ensayo .....	100
<b>Figura 30.</b> Actividad 5 y cuestionario de salida. ....	104

### **Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Subcompetencias científicas .....	16
<b>Tabla 2.</b> Formato para elaborar un plan de estudio .....	25
<b>Tabla 3.</b> Rúbricas de evaluación .....	33
<b>Tabla 4.</b> Porcentaje promedio de estudiantes por niveles de desempeño en ciencias naturales entre 2014 y 2020 .....	36
<b>Tabla 5.</b> Promedio de estudiantes que responde incorrectamente a los por aprendizajes 2016 – 2018 .....	39
<b>Tabla 6.</b> Consolidado de los criterios para seleccionar aprendizajes .....	43
<b>Tabla 7.</b> Peso por competencia y componente en las pruebas Saber 11 .....	44
<b>Tabla 8.</b> Competencias y aprendizajes presentes en la malla curricular .....	45
<b>Tabla 9.</b> Contenidos digitales del aula virtual .....	47

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias naturales no parece ser una prioridad en la educación pública. Concretamente en las instituciones de carácter rural del municipio de Itagüí, hacen falta elementos indispensables para el área, es el caso de libros y laboratorios bien dotados. Sin lo anterior, lograr la motivación e interiorización de los aprendizajes por parte de los estudiantes resulta un reto para los docentes.

Adicional a ello, el municipio no cuenta con un Programa de Educación Rural que oriente las decisiones de los directivos docentes que hacen parte del corregimiento El Manzanillo de dicho municipio, con el cual, se haría posible un trabajo articulado entre la Secretaría de Educación y las instituciones educativas rurales, encaminado a superar la desigualdad y el bajo nivel de calidad, este último indicador se ve reflejado en los resultados de las pruebas Saber aplicadas por el estado colombiano.

Por consiguiente, mejorar los resultados de las pruebas aplicadas por el Ministerio de Educación Nacional MEN a través del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES, requiere la evaluación de los procesos educativos y la aplicación de estrategias metodológicas proyectadas a superar las brechas y a alcanzar los niveles esperados.

Es por ello que se propone el desarrollo un aula virtual, con una selección de contenidos digitales de microaprendizaje que promueven el trabajo autónomo; teniendo en cuenta además, que en este corregimiento habitan personas en situación de desplazamiento tanto del interior del país como fuera de éste, y a la escasez de recursos institucionales que dificulta el desarrollo de conocimientos y habilidades necesarios para la progresiva mejora de la calidad educativa y la consecuente disminución de la desigualdad social.



## RESUMEN

Dados los bajos resultados de las pruebas Saber aplicadas por el Ministerio de Educación Nacional, durante el período 2014 a 2020 en el municipio de Itagüí en el departamento de Antioquia, se presenta una propuesta metodológica que permita fortalecer los aprendizajes que fueron identificados como aquellos con mayor debilidad.

Para lograrlo, se desarrolló una matriz dirigida a los docentes de ciencias naturales de la Institución Educativa María Josefa Escobar, en la cual valoraron su percepción del desarrollo de los aprendizajes de acuerdo al trabajo que realizan en sus clases. Adicionalmente, se hizo un diagnóstico de la malla curricular en base a las normas técnicas del MEN para la construcción de planes de estudio.

A partir de estos insumos, se desarrolló un aula virtual con diferentes tipos de recursos de microaprendizaje, los cuales permiten el acceso al conocimiento a comunidades rurales con escasa o nula disponibilidad de elementos físicos como bibliotecas y laboratorios, que posibiliten el desarrollo de la competencia científica en los estudiantes de los grados décimo y undécimo.

En la búsqueda de la evaluación del proceso de formación, se diseñaron rúbricas para cada uno de los productos a entregar por parte de los estudiantes: infografía, mapa conceptual, video e informe de un proceso de laboratorio casero, ensayo y foros de discusión. Todos ellos orientados en aquellos aprendizajes que fueron identificados como los de mayor necesidad de fortalecimiento.

Se pretende entonces que el desarrollo del aula virtual, permita el trabajo autónomo, y a partir de allí, se fortalezca la competencia científica y la consecuente mejorar progresiva de los resultados de las pruebas Saber.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En materia de educación, Colombia enfrenta dos desafíos críticos: alta desigualdad y bajo nivel de calidad. Lo anterior se pone en evidencia como resultado de la revisión de las políticas nacionales de educación, presentado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016).

Ambos casos, desigualdad y bajo nivel de calidad, están estrechamente relacionados entre sí, ésto se ve reflejado en la falta de recursos de las instituciones oficiales y en las solicitudes administrativas a los directivos docentes, entre ellas, el manejo de varias sedes rurales, circunstancias que inciden negativamente en la calidad educativa (OCDE, 2016).

Situaciones que incrementan en entornos rurales, donde se presenta desempleo, embarazos a temprana edad, analfabetismo y pobreza extrema (Arias-Gaviria, J., 2017), sumado a la poca cobertura educativa y a el estado físico de los establecimientos educativos, que en términos generales, son descritos como pobres, estropeados, con poca dotación, mobiliario poco funcional, poco interesantes y olvidados por el Estado y sus políticas. (Carrero-Arango, M., & González-Rodríguez, M., 2017).

Cabe resaltar que el acceso a la educación superior de la población rural en condición de desplazamiento no supera el 2%, como consecuencia, se prolonga la pobreza intergeneracional y la vulnerabilidad en sus condiciones de vida (Castiblanco-Castro, C. A., 2020).

Por consiguiente, la falta de calidad se relaciona con la necesidad de una política educativa que responda a las necesidades sociales del contexto, constituyendo así uno de los problemas del sistema educativo colombiano (Carrero-Arango, M., & González-Rodríguez, M., 2017).

Vulnerabilidad reflejada en el aumento del conflicto armado local y el desplazamiento intraurbano, que en la década de 2010 generó la expulsión de 288 personas desde Itagüí hacia Medellín, en contraste entre 2008 y 2009 Itagüí recibió 166 desplazados de Medellín (Alcaldía de Medellín, 2010). Adicionalmente, la migración

venezolana impone un reto más a la educación en Colombia (Laboratorio de Economía de la Educación LEE, 2020).

Específicamente en el municipio de Itagüí, no existe un trato diferenciado entre la población urbana y la población rural, que posibilite hacer una clasificación minuciosa de las oportunidades específicas para las poblaciones rurales del corregimiento. En otras palabras, Itagüí carece de un programa específico de educación rural (Ramírez-Mejía, C.A., 2017).

Lo anterior contrasta con lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional en su Proyecto de Educación Rural PER, para ayudar a superar la brecha existente entre la educación rural y urbana, en cuya segunda fase de 2009 busca la “implementación de estrategias flexibles que faciliten el acceso de los jóvenes rurales a la educación”.

Pese a dicha disposición, los esfuerzos de las instituciones colombianas por explotar el potencial de la educación a distancia siguen siendo limitados (Altbach & Salmi, 2011, citado por OCDE, 2016).

Al respecto, Abril-Gómez, V. (2016), hace mención a la disponibilidad y buen uso de internet en las instituciones de Itagüí y encontró como oportunidad de mejora la modernización tecnológica para analizar en tiempo real, el comportamiento de la banda ancha. Los rezagos que tiene el país, pueden disminuir el impacto positivo de las TIC

Por otro lado, Los resultados de las pruebas Saber de la Institución Educativa María Josefa Escobar entre los años 2014 a 2018 muestran que el mayor porcentaje de los estudiantes (49.2%) se encuentra en un nivel básico de desempeño para los aprendizajes del área de Ciencias Naturales. Dicha institución se ubicó en las categorías C, C y B entre los años 2014 – 2016 y ocupó en lugar 21 de 24 instituciones educativas de la Entidad Territorial (ET) Itagüí en el departamento de Antioquia. En este último año los resultados fueron considerablemente menores al compararlos con colegios oficiales y privados de la misma ET. Esta institución atiende población en situación de desplazamiento de las veredas El Progreso y El Pedregal.

Durante los años 2014, 2015 y 2016, la institución se ubicó en la categoría de clasificación C, C y B respectivamente, ocupando el lugar 21 de los 24 establecimientos educativos de la Entidad Territorial (ET) del municipio de Itagüí.

Consecuente a los bajos indicadores de desempeño académico, se encuentra la disminución en el acceso a la educación superior. Dichos indicadores pueden estar ligados a múltiples factores, entre ellos, las pocas prácticas de laboratorio por la falta de espacios adecuados para ambas sedes de la institución; estudiantes que no presentan la evaluación psicopedagógica y diagnóstico interdisciplinario, acorde a lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional MEN, que permita conocer si el estudiante presenta o no una condición de discapacidad (Resolución 2565, 24 de octubre de 2003), dificultado la respuesta de los docentes a las particularidades de cada estudiante.

Los factores anteriormente descritos pueden incidir en el poco acceso a la educación superior con la consecuente dificultad para lograr a un trabajo estable y bien remunerado que permita la estabilidad económica, la superación de la pobreza y la violencia; factor que, de acuerdo con Maldonado-Gómez, N. (2015), es una constante en las veredas El Progreso y El Pedregal, del corregimiento El Manzanillo del municipio de Itagüí-Antioquia.

## JUSTIFICACIÓN

Dada la dispersión de la población rural y las dificultades de la escolarización intensiva de los estudiantes, es necesario complementar la enseñanza rural con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, para garantizar el estudio básico y en el desarrollo de capacidades de investigación y experimentación (Sánchez, A.E., Ramírez-Santacoloma, B.E. y Cañón-Suavita, N.C., 2019).

Dichas capacidades hacen parte del desarrollo de las competencias científicas, propiamente de la indagación, las cuales que se ven limitadas en la educación pública por el acceso a recursos como laboratorios; es así como las iniciativas de trabajo autónomo pueden contribuir a mantener los intereses (Serrano-Polo, E.A., 2020), de allí que flexibilizar la educación con el aporte de las TIC constituye una estrategia para contrarrestar y superar los desafíos que tiene el país en materia de educación: alta desigualdad y bajo nivel de calidad.

Al respecto, el ente territorial ha dado una gran relevancia a las TIC, esto se evidencia en su plan de desarrollo a partir del cual el municipio de Itagüí implementó las puestas en práctica con los puntos vive digital y el plan digital “Transformamos la Educación para crear Sueños y Oportunidades” TESO en las instituciones educativas, adicional a (Grisales-Brand, C.A., 2018), cual según Henao-Díaz, L. & Hoyos-Barba M. 2016), contribuyó a disminuir la deserción escolar, es así como una mayor incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC en los planes de estudio pueden mejorar las expectativas académicas de los estudiantes

Por otra parte, la Alcaldía de Itagüí (2016) firmó una carta local de entendimiento con el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) donde se compromete a trabajar en soluciones duraderas para las 17.321 víctimas de desplazamiento forzado caracterizadas en este municipio.

En concordancia, la Secretaría de Educación de Itagüí tiene un programa de becas como incentivo a las Instituciones Educativas que progresivamente mejoren los promedios ponderados respecto al año anterior en las pruebas Saber, para la transición de la educación media (grados décimo y undécimo) a la educación superior (decreto 699, del 17 de junio de 2019).

En la búsqueda de superar las brechas académicas, varios autores en Colombia emplean como estrategia metodológica las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para desarrollo de competencias en ciencias naturales, es el caso de Sánchez-Pérez, L.F. (2019) quien explora la robótica educativa integrada a un sitio web, con cuestionarios de actitud inicial y final; Gutiérrez, C.A. (2018) emplea una Unidad Básica de Aprendizaje como herramienta didáctica y evalúa la posibilidad de acceso e interés de los estudiantes por las TIC; Jaramillo-Jaramillo, G. A. & Ricardo-Almarino, W.A. (2017) diseñaron un curso virtual de trigonometría y lo resalta el potencial que tienen las TIC para fomentar la autonomía. Estrada-Torres, J.A. (2013) emplea las TIC como estrategia didáctica en la enseñanza del ciclo celular.

En la Universidad Pontificia Bolivariana en 2020 se desarrolló una plataforma educativa en biotecnología enfocada a la educación en zonas rurales del departamento de Antioquia, y en donde se encontró la importancia de la formación científica como una estrategia para el cierre de brechas con la educación superior en el largo plazo (Ocampo-López, 2020).

La investigación educativa en Colombia se caracteriza por enfocarse en el diseño de material didáctico, se encuentra un vacío en las prácticas evaluativas que permitan conocer el logro o no de los aprendizajes. Rojas-Tarazona, C.E. (2017) diseñó una rúbrica de evaluación para la búsqueda de información y el trabajo colaborativo en clase, aplicado a un test de entrada y otro de salida, enfocándose en el fortalecimiento del pensamiento científico.

Adicionalmente, se pueden explorar nuevos ejes temáticos como lo realiza Castillo-Gamba, E. (2017), para lo cual introdujo un tema novedoso en los grados noveno décimo y undécimo, por medio de videos tutoriales y una página web interactiva, llevando así la nanociencia a los últimos grados de bachillerato, éste podría incluir la evaluación de las competencias adquiridas para relacionarlas con los estándares básicos de competencias y los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, además de evaluar el impacto positivo que puede tener en el desarrollo de competencias científicas.

Es por ello, que en este proyecto se propone el desarrollo de un aula virtual que permita integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), al estudio de las ciencias naturales, se proyecta generar un impacto positivo en la comunidad, al fomentar el desarrollo de las competencias científicas evaluadas por el Instituto Colombiano de Educación Superior (ICFES) y la paulatina mejora de los resultados en las pruebas Saber para el acceso para el acceso a la educación superior. Se espera que, en el largo plazo, los estudiantes puedan ser beneficiarios de programas de becas universitarias, como el ofrecido por el municipio de Itagüí, y cuya asignación depende del mejoramiento progresivo en los resultados de dichas pruebas.

#### Pregunta de investigación

¿Qué estrategias fortalecerán las competencias científicas de los estudiantes de los grados décimo y undécimo?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un aula virtual para el fortalecimiento de la competencia científica en los grados décimo y undécimo.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar la malla curricular del área de Ciencias Naturales basándose en los Estándares Básicos de Competencias, Derechos Básicos de Aprendizaje y resultados de las pruebas de estado Saber.
- Construir los módulos de estudio para las competencias científicas propias de la educación media.
- Diseñar un aula virtual con contenidos digitales y teóricos para la integración de los módulos y la plataforma Open Biotec.



## 4. MARCO DE REFERENCIA

### 4.1 MARCO TEÓRICO

#### 4.1.1 Educación por competencias

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, define competencia como “la capacidad del estudiante para poner en práctica sus habilidades y conocimientos en diferentes circunstancias de la vida”. Así pues, la competencia científica incluye además de tener el conocimiento científico, el uso de los mismos para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia.

De manera más detallada, los especialistas convocados por la OCDE 2006, describen tres sub-competencias derivadas en la definición anterior:

- a. Identificar temas científicos. Implica reconocer los asuntos que es posible investigar científicamente, los rasgos fundamentales de una investigación científica y e identificar palabras clave para la búsqueda de información.
- b. Explicar científicamente los fenómenos. Requiere de aplicar el conocimiento de la ciencia a determinadas situaciones. Describir o interpretar los fenómenos y predecir cambios. Identificar las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas.
- c. Usar la evidencia científica. Incluye interpretar evidencia para sacar conclusiones y posteriormente, comunicarlas. Identificar las hipótesis, la evidencia y los razonamientos que subyacen a las conclusiones; adicionalmente, reconocer las implicaciones sociales de los desarrollos científicos y tecnológicos.

En concordancia, para el Ministerio de Educación Nacional colombiano, la competencia científica y las subcompetencias, constituyen los parámetros de lo que los estudiantes deben saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado, y las evalúa a través del Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior ICFES, aplicando una prueba a todos los estudiantes que culminan su paso por el sistema educativo en grado undécimo.

Como consecuencia de lo descrito anteriormente, el ICFES (2009) describe tres competencias científicas a evaluar:

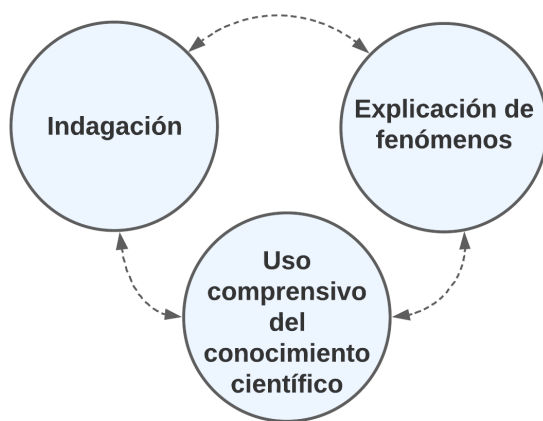
- a. *Uso comprensivo del conocimiento científico.* Se refiere a la capacidad de establecer relaciones entre conceptos, conocimientos, fenómenos y teorías propios de las ciencias naturales para la solución de problemas.
- b. *Explicación de fenómenos.* Es la capacidad de construir explicaciones, argumentos y modelos que den razón de un fenómeno, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación relacionada con un suceso o problema científico.
- c. *Indagación.* Definida como la capacidad para involucrar los procedimientos o metodologías que se aplican en la investigación para generar interrogantes y buscar respuestas a éstos.

**Tabla 1.** Subcompetencias científicas

OCDE	ICFES
Explicar científicamente los fenómenos	Explicación de fenómenos
Identificar temas científicos	Uso comprensivo del conocimiento científico
Usar la evidencia científica	Indagación

Fuente: OCDE, 2006; ICFES, 2009

**Figura 1.** Interacción entre las subcompetencias científicas



Fuente: adaptado del ICFES 2009.

#### **4.1.2 Evaluación de las competencias**

Para cumplir con lo establecido en el artículo 67 de la constitución política de Colombia, donde se establece que es responsabilidad del estado velar por la calidad de la educación por medio de la inspección y vigilancia de ésta, el Ministerio de Educación Nacional estableció el Sistema Nacional de evaluación de la Educación, el cual opera coordinadamente con el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES (1994, ley 115, artículo 80).

Adicionalmente, el artículo 4 del decreto 0230 (2002), establece que la evaluación debe ser continua e integral para valorar el alcance y el logro de las competencias y de los conocimientos.

Motivo por el cual, los estudiantes deben presentar el examen de estado para el ingreso a la educación superior, al finalizar el segundo semestre del último año de educación media o grado undécimo (1980, decreto 2343 artículo 2). Dicho examen hace parte de los instrumentos estandarizados para la evaluación externa que conforman el Sistema Nacional de Evaluación (2010, decreto 869, artículo1).

Es así como el ICFES, ofrece el servicio de evaluación de la educación (2009, ley 1324 artículo 12), cuyo objetivo se puede describir como: comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes para que sirva como base en el diseño de programas de nivelación académica y prevención de la deserción escolar (2010, decreto 869, artículo 1).

Para obtener dicha comprobación, el examen de estado, se basa en el Diseño Centrado en Evidencias (DCE), por ello el ICFES cita a Toulmin (1958) para quien toda prueba debe funcionar como un *argumento evidencial*, es decir que, todo argumento es una afirmación que pretende ser exitosa, motivo por el cual debe estar basada en los datos obtenidos sobre el desempeño de un estudiante, convirtiéndose así, en una garantía por la respuesta a la tarea asignada y que depende del nivel de posesión del conocimiento, la habilidad o la destreza que se pretende medir.

### **4.1.3 Planes de estudio**

Los planes de estudio son el resultado de un proceso que refleja un acuerdo social sobre el qué, el por qué y el cómo de la educación necesaria para la sociedad en el futuro, por ende deben proporcionar una variedad de experiencias para formar una ciudadanía competente, activa, justa e inclusiva (Tedesco, J.C., Opertti, R. & Amadio, M, 2014).

El estado colombiano a través del artículo 5.5 de la ley 715 (2001), dispone que es deber de la nación, establecer las normas curriculares y pedagógicas para la educación preescolar, básica y media, sin perjuicio de la autonomía institucional.

Adicionalmente, el artículo 2b del decreto 230 (2002) señala que el currículo de cada establecimiento educativo debe sustentarse en los lineamientos curriculares, estándares y demás instrumentos de calidad que defina el Ministerio de Educación Nacional.

Para lograr dicho propósito, el MEN (2004), publica los Lineamientos Curriculares, documento en el cual brinda orientaciones sobre el enfoque epistemológico, pedagógico y curricular de las áreas obligatorias. Fue así como estableció la educación por competencias, es decir, que la educación debe centrarse en evaluar la capacidad de aplicar los conocimientos para solucionar problemas en situaciones cotidianas, por consiguiente, la competencia implica conocer, ser y saber hacer.

Más específicamente, los lineamientos curriculares de ciencias naturales, señalan el horizonte a seguir en esta área, entre las orientaciones dadas, se destaca la concepción integral del ser humano y su entorno para la construcción de una nueva ética ambiental, es decir, para el desarrollo de una sana relación del ser humano con la naturaleza y con la sociedad.

Luego de definir el horizonte, el MEN (2004) por medio de los Estándares Básicos de Competencias (EBC), estableció los criterios que permiten conocer la calidad de la educación impartida, es así como delimita aquello que los estudiantes deben *saber* y *saber hacer* para cada área y en cada nivel de estudio.

En éste se destaca como meta para el área de ciencias naturales, el desarrollo de del pensamiento científico a partir de los conceptos propios del área, metodología de proceder científicamente, así como el compromiso personal y social.

**Figura 2.** Relaciones entre los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias

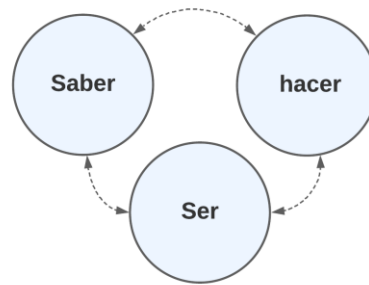


Fuente: Adaptado de MEN, 2004.

Los estándares exigen una lectura horizontal, para que los estudiantes se aproximen a conocimiento con el rigor propio de los científicos y a la vez que adquieren compromisos personales y sociales. Es así como los estándares mantienen una relación horizontal con los lineamientos e integran los conocimientos propios de las ciencias en las relaciones biológicas, químicas y físicas. Para el caso del área de ciencias naturales, los componentes en la educación básica son: entorno vivo, entorno físico y ciencia

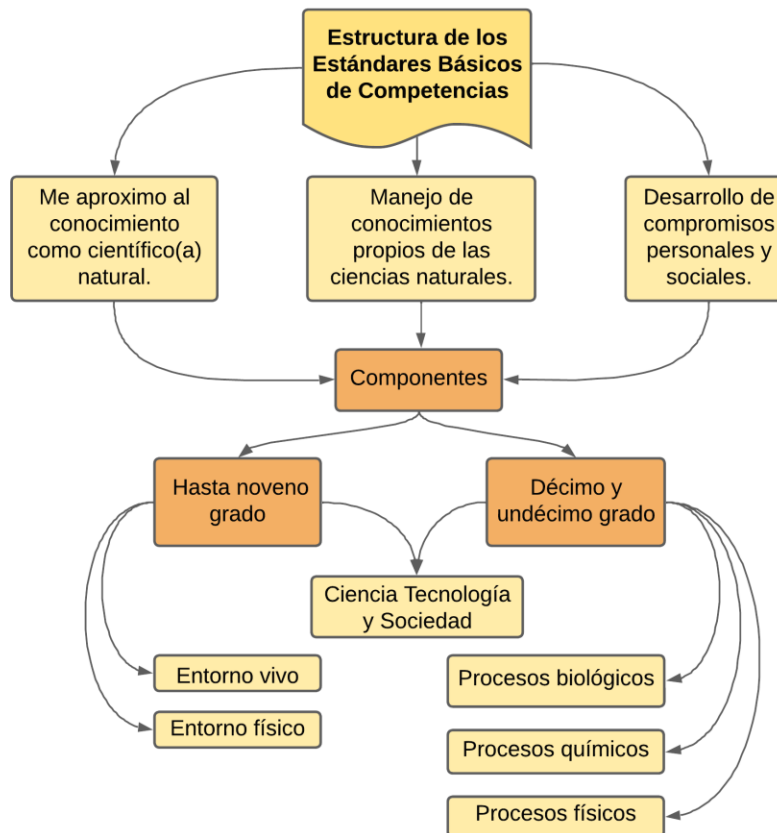
tecnología y sociedad, los dos primeros se subdividen en procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos en la educación media, lo anterior se realiza para permitir mayor claridad a los estudiantes acerca de las especificidades de cada ciencia (MEN, 2004).

**Figura 3.** Acciones que conforman una competencia



Fuente: Adaptado del MEN, 2004.

**Figura 4.** Estructura de los Estándares Básicos de Competencias



Fuente: Adaptado del MEN, 2004.

Más adelante, el MEN (2015) publica los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los cuales especifican los saberes básicos que han de aprender los estudiantes en cada grado y conforman un conjunto coherente de los *conocimientos* y las *habilidades* que son necesarios para el logro de nuevos aprendizajes (MEN, 2016).

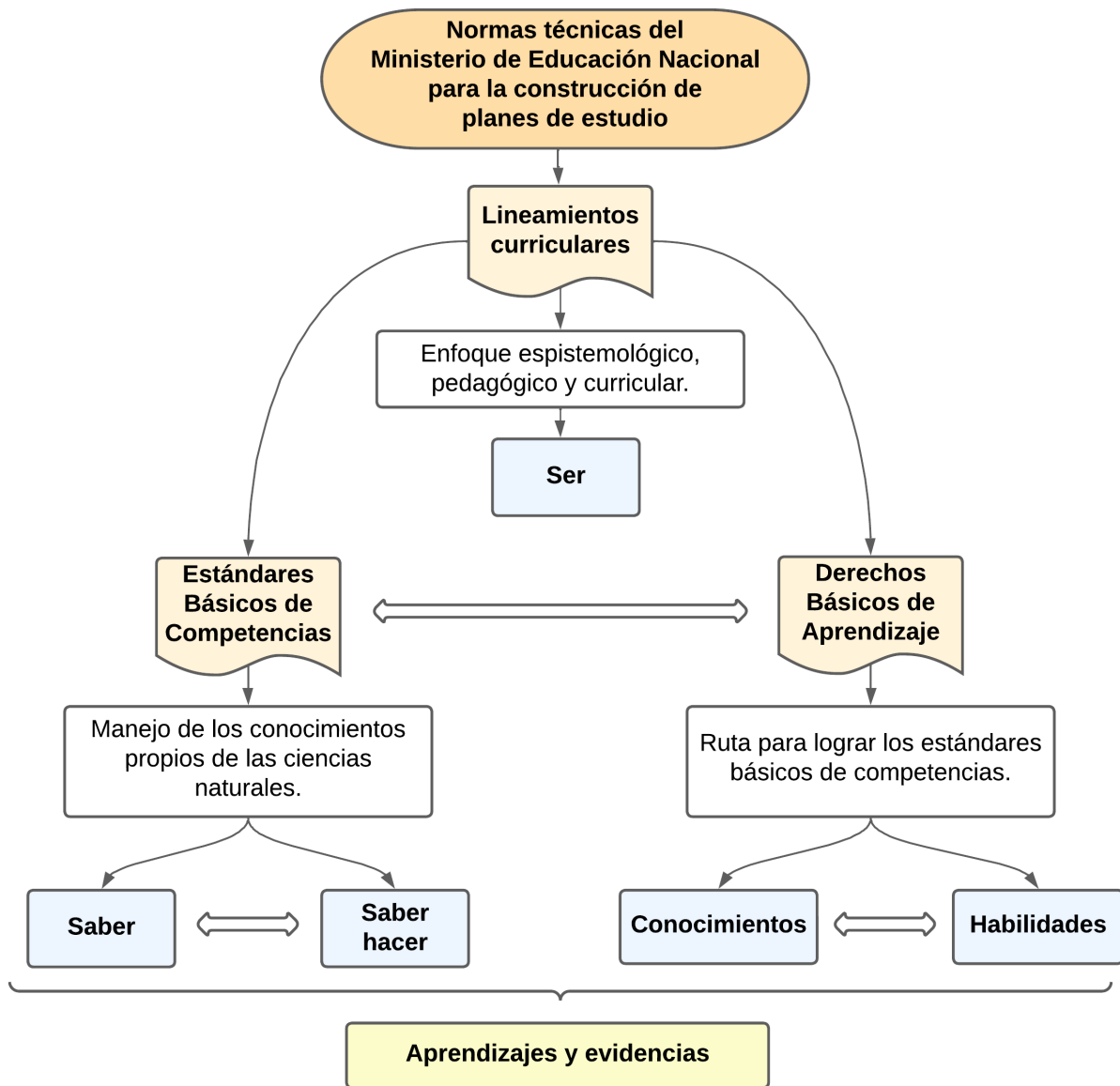
Es preciso aclarar que los derechos básicos de aprendizaje se encuentran organizados coherentemente con los lineamientos curriculares y conforman una ruta para que cada establecimiento educativo construya su propio currículo, y más adelante, como resultado de un proceso, los estudiantes logren los estándares básicos de competencias propuestos para cada grupo de grados (MEN, 2016).

Por otra parte, el artículo 3 del decreto 230 describe los planes de estudio como un esquema estructurado de las áreas obligatorias fundamentales y optativas con sus respectivas asignaturas; éste debe contener la intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área e incluir las actividades pedagógicas (art. 3a); distribución del tiempo y proceso educativo (numeral b); así como los logros, las competencias y los conocimientos para cada uno de los períodos por grado (numeral c). Adicionalmente al registro estructurado de la forma de desarrollar los procesos educativos.

Adicionalmente en los numerales c y f del mismo artículo, el ministerio establece que el currículo debe contener los criterios y procedimientos para evaluar el rendimiento, desarrollo de capacidades y el aprendizaje de los educandos; así como el “establecimiento de indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la autoevaluación institucional”.

En resumen, los lineamientos, estándares de competencias y derechos básicos de aprendizaje, constituyen un conjunto coherente de conocimientos (*saber*) y habilidades (*saber hacer*) para el logro de aprendizajes y para la interiorización de una nueva ética ambiental, que conlleve a la formación del ser humano, con la capacidad de solucionar problemas reales, es decir, a ser competente.

**Figura 5.** Normas técnicas del Ministerio de Educación Nacional



Fuente: Adaptado del MEN.



#### **4.1.4 Fundamentación para el diseño de planes de estudio**

El artículo 79 de la ley general de educación 115 (1994, 8 de febrero), define el plan de estudio como un “esquema estructurado de las áreas obligatorias y optativas con sus respectivas asignaturas...” el currículo es definido por la misma ley en el artículo 76 como “el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral...”

El MEN (2011) propone un grupo de competencias genéricas que pretenden ser un eje articulador de todos los niveles de educativos: inicial, básica, media y superior:

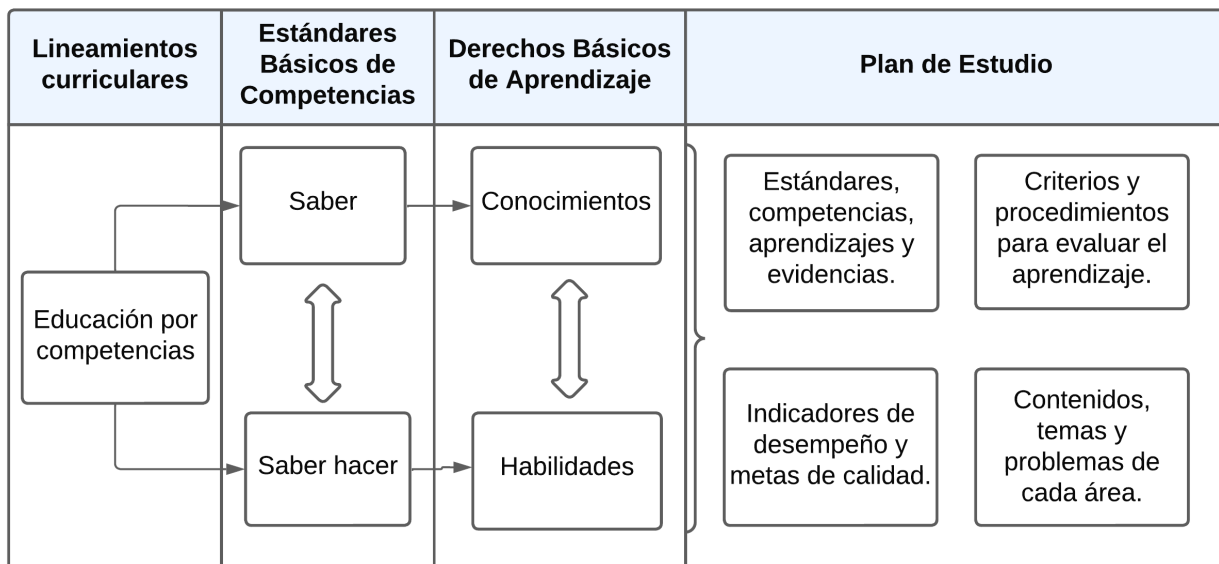
- a. Competencias abstractas: Razonamiento crítico, el entendimiento interpersonal, el razonamiento analítico y el pensamiento creativo y solución de problemas.
- b. Competencias prácticas: Hace referencia a los conocimientos necesarios para el despliegue de las competencias abstractas, (conocimiento del entorno, comunicación, trabajo en equipo, alfabetización cuantitativa, manejo de información, comunicación en inglés y tecnologías de la información y comunicación TIC).
- c. Competencias dinamizadoras: Saber, hacer y recontextualizar.

El MEN (1998), en los lineamientos curriculares dispone las dimensiones del desarrollo como: ética, estética, corporal, cognitiva, comunicativa, socio-afectiva y espiritual; éstas acompañan el desarrollo humano en todas las etapas de la vida, no aplican solo para la edad preescolar; deben incluirse en el plan de área ya que éstas están al servicio de las competencias (MEN, 2013).

Además de las competencias y la dimensión en la que se orienta el plan de estudio, también es necesario que éstos contengan cada componente del área, los cuales se encuentran descritos en los estándares básicos de competencias.

Para la elaboración de un plan de estudios se debe partir de los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje (Vargas Beltrán G.M., 2021)

**Figura 6.** Elementos para la construcción del plan de estudio



Fuente: Adaptado del MEN.

**Tabla 2.** Formato para elaborar un plan de estudio**PLAN DE ESTUDIO****Área:****Competencias****Asignatura:****Dimensión del desarrollo:**

Componente	Competencias básicas	Estándar	Grado			
			Período 1	Período 2	Período 3	Período 4
1.	1.	1.	Logros:	Logros:	Logros:	Logros:
			1. Ejes temáticos: Temas: Subtemas:	3. Ejes temáticos: Temas: Subtemas:	5. Ejes temáticos: Temas: Subtemas:	7. Ejes temáticos: Temas: Subtemas:
2.	2.	2.	Logros:	Logros:	Logros:	Logros:
			2. Ejes temáticos: Temas: Subtemas:	4. Ejes temáticos: Temas: Subtemas:	6. Ejes temáticos: Temas: Subtemas:	8. Ejes temáticos: Temas: Subtemas:

Fuente: Adaptado del MEN 2013.

*Nota.* Aunque el MEN recomienda cuatro períodos académicos, esto puede variar según la de institución educativa.

El plan de estudio contempla la redacción de las competencias básicas teniendo en cuenta la siguiente estructura: 1) El estudiante 2) Acciones de la competencia en (conocer, hacer y ser), 3) Contenido conceptual, 4) Para qué y por qué.

## 4.2 ESTADO DEL ARTE

A partir de la popularización de los computadores, la alfabetización digital ha influido en los planes de estudio de todo el mundo, bajo la premisa de formar estudiantes preparados para el mercado internacional (Trifonas, 2017); es así como internet se convirtió en un nuevo recurso educativo (Ventura, A., & Jang, S., 2010).

Por consiguiente, cambia el entorno de aprendizaje, esto se ve reflejado en el paso de los espacios materiales a los virtuales, transformando radicalmente la naturaleza curricular que requiere la educación actual, ahora una “comunidad virtual de aprendizaje” puede desarrollarse de forma sincrónica o asincrónica, por consiguiente, de una interfaz virtual proyecta una idea de justicia social, al trascender las barreras de clase, etnia, género, sexualidad y religión (Trifonas, 2017).

Karakaya, *et. al.* (2020), afirman que pese a la pandemia del SARS-CoV-2, la educación no debe ser interrumpida y los estudiantes no deben ser victimizados. Adicionalmente, analizaron la opinión de los profesores de biología respecto a la educación a distancia aplicada durante los períodos en pandemia, en cuanto a gestión de aula, competencias y procesos de aplicación, en su estudio encontraron como ventaja la gestión del tiempo y organización del proceso de aprendizaje.

La educación en línea permite un trabajo más independiente y el desarrollo de nuevas habilidades en los estudiantes, además puede ser útil en el período postpandémico, en especial para los estudiantes con necesidades especiales (Basilaia, G., & Kvavadze, D., 2020).

En este sentido, Hülsmann, T., (2004), afirma que una ventaja de la educación a distancia es su mayor rentabilidad al poder llegar a mayor número de personas, especialmente en países en desarrollo donde se presenta una alta demanda en la educación.

De ahí que, se estén desarrollando diferentes estrategias educativas abiertas dirigidas a un público masivo, es el caso de los Recursos Educativos Abiertos (REA) y los cursos masivos abiertos en línea MOOC (por sus siglas en inglés). Los REA son cada

vez más conocidos por ayudar a transcender las barreras de la alfabetización especialmente en zonas rurales (Ganapathi, J., 2018).

Por consiguiente las herramientas virtuales pueden ser un complemento a la presencialidad, principalmente para las comunidades rurales, con dificultades de acceso a los elementos necesarios para el desarrollo de competencias científicas. Para crear un entorno aprendizaje electrónico que responda mejor a las necesidades de los estudiantes, se debe combinar actividades tanto en línea como fuera de ésta (Nuan Luo; Mingli Zhang & Dan Qi, 2017; Ganapathi, J., 2018).

Para lograrlo con éxito se requiere mayor investigación, tanto para identificar la mejor forma de combinar el aprendizaje en línea y presencial (Sarabia-Cobo, C.M., 2016); como para conocer las experiencias de los educadores y estudiantes, lo cual podría crear oportunidades de aprendizaje que aprovechen el potencial educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (King, M., Pegrum, M., & Forsey, M., 2018).

Ting Zhou, *et al.*, (2020), expone un ejemplo de ello, por medio un Curso Masivo Abierto en Línea MOOC con microvideos, que no solo ayuda a aliviar la falta de recursos como lugares de práctica para la enseñanza, sino que también mejora la iniciativa de los estudiantes para aprender independientemente y puede ser integrada a la educación tradicional.

En este sentido cabe destacar la relevancia de las prácticas de laboratorio para el desarrollo de la competencia científica, de ahí que Faulconer, E. & Gruss, A., (2018), afirmen que los enfoques no tradicionales de experiencias de laboratorio son tan efectivos para lograr los aprendizajes como los tradicionales, preparan adecuadamente al estudiante para experiencias más avanzadas y son cada vez más usados en la educación superior; puede deducirse entonces que, son también de especial relevancia de aplicación en la escuela primaria y secundaria.

En esta misma línea, se resalta la ventaja que presentan los laboratorios virtuales frente a los físicos, ya que permiten realizar experimentos sin exponerse a materiales peligrosos, aunque deben ser conscientes de las precauciones necesarias en un posible escenario real futuro (Sandipan Ray, *et al.*, 2012).

Dado que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC incursionaron en la educación de la competencia científica, se debe tener presente que el desarrollo del pensamiento científico mediado por TIC de acuerdo con Sánchez, *et al.* (2006), se basa en tres momentos: hipótesis, experimentación e instrucción, todas acompañadas de recursos multimediales.

Para López-Simó, V. *et al.* (2017) La práctica científica comprende tres dimensiones (modelización, indagación y argumentación), dentro de éstas, las prácticas que tienen relevancia al introducir las TIC, los laboratorios virtuales y simulaciones tienen especial relevancia para la indagación, dimensión que desarrolla las habilidades de observación, experimentación y medición.

Por otro lado, aunque a partir de 1990, se ha investigado acerca de las nociones de los estudiantes sobre los conceptos bioquímicos como respiración celular, fotosíntesis, división celular, transcripción y traducción, las concepciones de los estudiantes en los temas principales de la biología, siguen siendo poco conocidas (Tanner, K. & Allen, D., 2017).

Debido a la necesidad de la enseñanza de la biología para las futuras generaciones y para que los estudiantes comprendan mejor los conceptos científicos, deben participar en actividades que les permitan actuar como un científico (Dikmenli, M., Kılıç, S., & Çardak, O., 2018). Lo importante es mantener el interés durante las lecciones, la interacción con objetos reales genera curiosidad y motivación (Erten, S., 2008).

Por lo anterior expuesto, surge la necesidad de la evaluación de la enseñanza de la ciencia, la cual tiene como característica clave, el uso deliberado e iterativo de una variedad de intervenciones con indicadores de logros, tales como la presentación de una rúbrica detallada y la retroalimentación, para que progresivamente, los estudiantes desarrollen la capacidad para la mejora de los trabajos (Broadbent J., Panadero E. & Boud D., 2018).

Con respecto a los estudios que han evaluado la relevancia de la enseñanza de la biología y las diferentes estrategias educativas que pueden ser implementadas para una educación de calidad que mantenga el interés del estudiante, Linn, M.C. (2002), presenta un estudio acerca de un entorno de aprendizaje virtual denominado WISE (The Web-based Inquiry Science Environment), para evaluar el rendimiento y comprensión de los estudiantes a lo largo del proceso aplicando para ello pretest y posttest, el análisis de los resultados permite el rediseño del aula cuando se observa que los estudiantes no han integrado las ideas de las temáticas tratadas.

Otro recurso relevante para la evaluación dentro de los cursos MOOC, es el uso de los foros, donde la participación de los estudiantes debe ser motivada por los docentes (Sarabia-Cobo, C. M., 2016). Lo anterior, seguido de un diseño individualista con horario flexible y formación libre de grupos posibilita el logro de las tareas (Nuan Luo; Mingli Zhang & Dan Qi, 2017).

Las TIC permiten cambios curriculares al confluir diversas áreas, facilita la práctica de las competencias investigativas y el desarrollo del conocimiento forjado desde la autonomía y la reflexión, como valor agregado estas innovaciones trascienden a las familias de los estudiantes al convertirse en un medio de alfabetización tecnológica (Lozano-Díaz, S. O., 2014).

Una revisión de proyectos en Latinoamérica orientados al desarrollo de pensamiento crítico usando las TIC para el desarrollo de “aulas laboratorios” en secundaria, concluye que entre los beneficios de estas herramientas se encuentra la generación de pequeños proyectos de investigación, la posibilidad de integrar diferentes áreas del conocimiento, el acceso a un volumen grande de información y el bajo costo (Calderón *et al.*, 2015),

En Colombia, los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, fueron explorados por Gutiérrez (2018), para incentivar las competencias de física y lenguaje en estudiantes de grado décimo de la ciudad de Cali, afirma que con esta investigación logró el fortalecimiento de las pruebas evaluativas.

En Antioquia se destaca el uso integrado de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales en secundaria, específicamente en las subregiones del Nordeste y Urabá, para lo cual diseñaron páginas web con herramientas digitales como simuladores, videos y guías de estudio para fortalecer la experimentación <http://luzmaricelabr2.wix.com/construyendociencias> <http://ervincz07.wix.com/labointeractivo> (Betancur & Castro, 2016; Peñata, Camargo & García, 2016).

Adicionalmente en la subregión de Urabá encontraron que el 33% instituciones educativas oficiales tienen laboratorios, aunque no cuentan con la dotación necesaria, en contraste, la totalidad de éstas tiene sala de sistemas con acceso a internet (Camargo & García, 2016).

Pese a los beneficios que pueden aportar, la incorporación de las TIC a los procesos educativos, sigue siendo muy lenta tanto por las preferencias convencionales de los docentes, como por la falta de evidencia empírica que respalde sus ventajas (Mazzarella C., 2008).

Hennesy, S. & L. London (2013), aseguran que las escuelas necesitan cambios en recursos pedagógicos como los ambientes virtuales que facilitan a los profesores, crear, guardar, compartir y reutilizar recursos.

Con lo anterior expuesto, se evidencia la necesidad de desarrollar experiencias de aula apoyadas en herramientas virtuales para fortalecer la competencia científica y las subcompetencias que la acompañan, por lo que este proyecto propone como aporte el desarrollo de un aula virtual para el fortalecimiento de la competencia científica, tomando como público focal estudiantes de los grados décimo y undécimo.



## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

Para fortalecer el desarrollo de la competencia científica en los grados décimo y undécimo de la Institución Educativa María Josefa Escobar, se desarrolló un aula virtual integrada a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, incorporando para ello material instruccional de la plataforma Open Biotec desarrollada por la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Pontificia Bolivariana.

El proceso se llevó a cabo en cuatro etapas principales: la primera fue diagnóstico de la malla curricular, la segunda fue la construcción de los módulos de estudio con la rúbrica de evaluación integrada, seguido del diseño de un aula virtual y por último,

### **5.1. DIAGNÓSTICO DE LA MALLA CURRICULAR**

Se realizó un diagnóstico de la malla curricular del área de ciencias naturales basándose en los Estándares Básicos de Competencias (EBC), en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y en los resultados de las pruebas Saber 11<sup>0</sup>, lo cual permitió la identificación de los aprendizajes que requerían mayor atención para el fortalecimiento académico.

Para lograrlo, se identificaron los aprendizajes que se encontraban en los niveles 1 y 2 (bajo y básico) de la escala de evaluación nacional que va del nivel 1 al 4. Por ello se elaboró una matriz de priorización multiparamétrica ponderada en MS Excel, y para su valoración se empleó una escala de Likert en tres niveles, donde el nivel inferior indicó la calificación más baja y el nivel superior la calificación más alta.

### **5.1.1 Análisis de los resultados de las pruebas Saber**

Esta etapa inició con el análisis detallado del informe de los resultados de las pruebas Saber 110 presentado por la Secretaría de Educación de Itagüí para el período comprendido entre 2016 a 2020, el cual contiene el porcentaje de estudiantes que respondió incorrectamente a cada uno de los aprendizajes evaluados por el ICFES para los componentes físico, químico, biológico además de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS).

### **5.1.2 Priorización de aprendizajes**

El análisis de los resultados de las pruebas Saber fue útil para contrastar los aprendizajes priorizados con la malla curricular previamente establecida por la Institución Educativa María Josefa Escobar, y así determinar cómo se deben orientar los módulos para el logro de los aprendizajes. Por consiguiente, se estudiaron tanto los lineamientos curriculares como los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998; 2003).

### **5.1.3 Contraste de la malla curricular con las pruebas saber**

Esta acción permitió hacer trazabilidad de la malla curricular institucional de ciencias con los resultados de las pruebas Saber 11, de este modo, se determinaron los ajustes necesarios que se requerían para evidenciar el logro de los aprendizajes correspondientes a la competencia de indagación.

## **5.2 CONSTRUCCIÓN DE LOS MÓDULOS DE ESTUDIO**

### **5.2.1 Desarrollo de contenidos teóricos**

En el aula virtual se integraron diferentes contenidos teóricos a través de podcast, videos y artículos de divulgación científica, que permitieron el desarrollo de los aprendizajes priorizados.

### **5.2.2 Diseño de contenidos digitales**

El diseño de contenidos digitales para el objeto de aprendizaje se basó en infografías y pósters por medio de herramientas como Canva y Genially, teniendo en cuenta el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), lo cual contribuyó a disminuir las

barreras del aprendizaje presentadas por los diferentes ritmos de aprendizaje que se presentan en los estudiantes con diagnóstico diferentes trastornos, o que son presuntivos de tenerlos y que por ende, requieren de una atención diferenciada por parte de los docentes.

### 5.2.3 *Diseño de las rúbricas de evaluación*

De acuerdo con Urzúa-Hernández, M.C. & López-Olivas, M. (2010) la evaluación formativa basada en el seguimiento del desempeño en diferentes momentos conduce a la formación y el logro de la competencia.

Es por ello que en las rúbricas de evaluación diseñadas, se describieron los criterios de evaluación para cada uno de los niveles de desempeño, que el MEN plantea como (1 bajo, 2 básico, 3 alto y 4 superior); para el curso virtual de biotecnología, se agregó un nivel (0 insuficiente), de tal manera que el puntaje trabajado fuera homologable a la escala de desempeño nacional y permitiera además evaluar la no participación de los procesos tal como se realiza en las universidades, donde se trabaja con 5 niveles de desempeño y no cuatro como en las instituciones educativas del país.

Teniendo en cuenta lo anterior y el diseño basado en evidencias propuesto por el Ministerio de Educación Nacional, se presentaron las rúbricas generales al iniciar cada módulo y rúbricas específicas para cada producto a entregar.

**Tabla 3.** Rúbricas de evaluación

<b>Módulo</b>	<b>Producto a entregar</b>	<b>Peso del módulo</b>
1	Infografía. Foro de discusión 1	0,25
2	Mapa conceptual. Foro de discusión 2.	0,25
3	Informe de laboratorio. Video de la práctica de laboratorio.	0,25
4	Ensayo.	0,25

### **5.3 DISEÑO DE UN AULA VIRTUAL.**

#### ***5.3.1 Diseño de página web***

Se creó un curso virtual de biotecnología a través de la plataforma moodle, herramienta reconocida por sus múltiples facilidades en la gestión del aprendizaje virtual. En su página de presentación, se dispuso el contenido general informativo, constituido por el plan de estudio, el eje temático y los saberes previos.

El primero indica las evidencias que se deben tener como respaldo del logro de los aprendizajes y consecuentemente, de la competencia a desarrollar en los estudiantes; de acuerdo al análisis de los resultados de las pruebas Saber 11<sup>o</sup> aquella que mayor fortalecimiento requería era la indagación, acompañada de dos aprendizajes y cuatro evidencias.

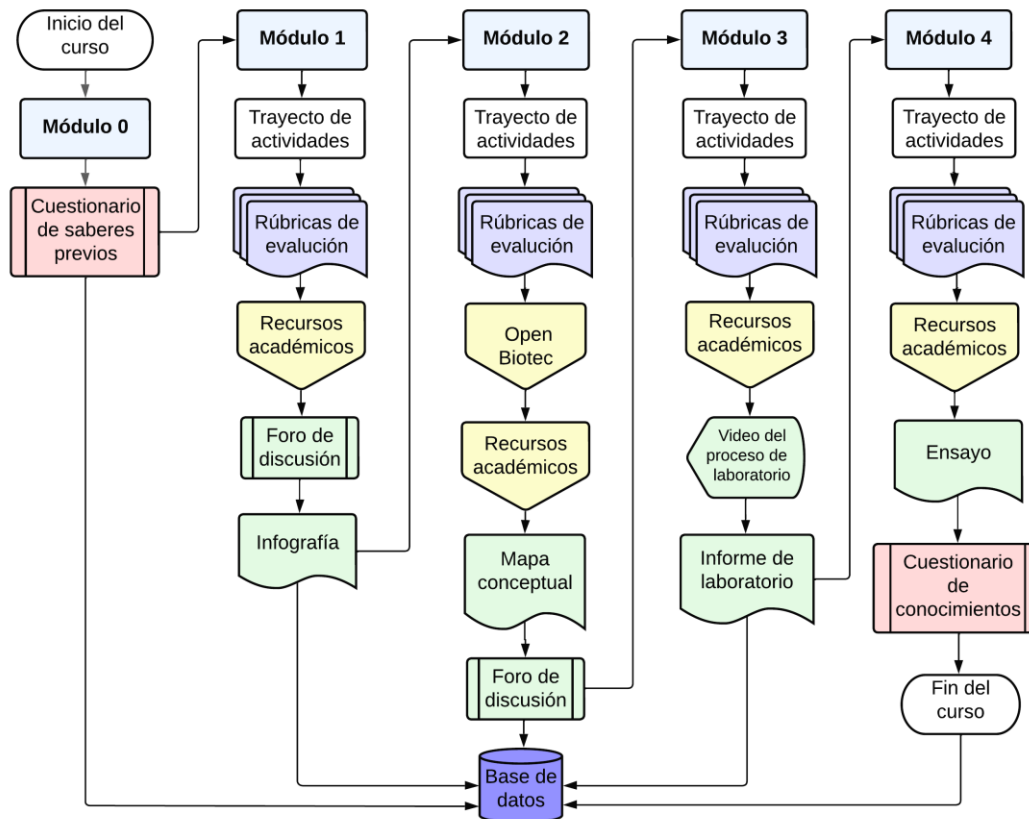
Teniendo en cuenta que el logro de las competencias está ligado a los derechos básicos de aprendizaje (DBA) y a los estándares básicos de competencia (EBC), se presentaron los saberes previos que se espera de los estudiantes al iniciar el curso, así como el eje temático a desarrollar para los componentes biológico y químico.

El curso se desarrolló en cuatro módulos de contenido teórico-práctico. Cada uno iniciaba con un trayecto de actividades, seguido de las rúbricas de evaluación y recursos académicos; dentro de los cuales se contó con infografías, diagrama de procesos, artículos de revistas de divulgación científica, audios y videos.

Cada módulo tuvo un espacio para la entrega de un producto, alineado con la evidencia presentada al inicio de éste.

Adicionalmente, los módulos 1 y 2 tuvieron foros de discusión que permitieron la interacción asincrónica entre pares y una mejor valoración del proceso académico llevado a cabo por los estudiantes. Para los módulos 3 y 4 se diseñaron dos formatos, el primero para la presentación de un informe de laboratorio, y el segundo elaboración de un ensayo.

**Figura 7.** Diagrama de procesos para el desarrollo del aula virtual



### 5.3.2 Generación de un banco de preguntas

Se diseñó un banco de preguntas para ser utilizado en cuestionarios de entrada y de salida del curso. Para este banco de preguntas se desarrolló un formato de diseño de preguntas el cual comprende: identificación de la pregunta, identificación del autor o autores que diseñan la pregunta, competencia y aprendizaje a desarrollar, nivel de complejidad de la pregunta, tiempo requerido para responder, contexto, enunciado, opciones de respuesta, clave, justificación de la clave y realimentación (Anexo 1).

### 5.3.3 Diseño de cuestionarios de entrada y de salida

Las preguntas se organizaron en cuestionarios para aplicar tanto al iniciar el curso como al finalizarlo, para establecer una comparación del logro de los aprendizajes que se esperaba fortalecer.

## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Diagnóstico de la malla curricular del área de Ciencias Naturales basándose en los Estándares Básicos de Competencias, los Derechos Básicos de Aprendizaje y en los resultados de las pruebas Saber.

### 6.1 DIAGNÓSTICO DE LA MALLA CURRICULAR

#### 6.1.1 Análisis de los resultados de las pruebas saber

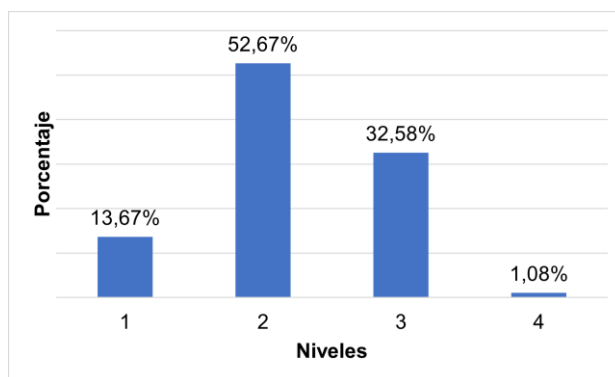
A continuación, se presenta el resultado del análisis del nivel de desempeño en la Institución Educativa María Josefa Escobar entre los años 2014 – 2020.

**Tabla 4.** Porcentaje promedio de estudiantes por niveles de desempeño en ciencias naturales entre 2014 y 2020

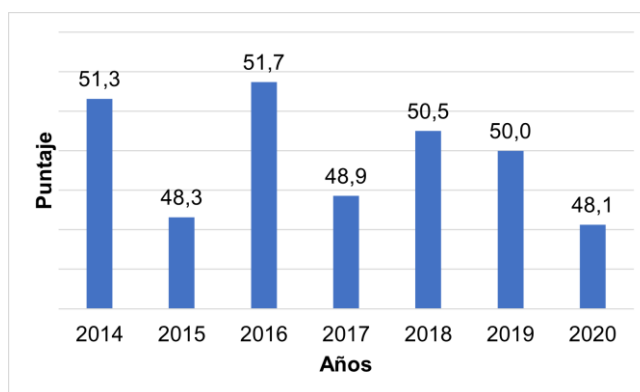
Rango	(0 - 40)	(41 - 55)	(56 - 70)	(71 - 100)
Año/Nivel	1	2	3	4
2014	5%	41%	50%	5%
2015	0%	58%	42%	0%
2016	18%	55%	27%	0%
2017	16%	58%	26%	0%
2018	26%	34%	39%	0%
2019	15%	55%	28%	3%
2020	16%	68%	16%	0%

*Fuente.* Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2020).

Analizando el porcentaje promedio de estudiantes por niveles de desempeño entre los años 2014 – 2020, se observa que principalmente los estudiantes alcanzan el nivel 2 (medio) con 52,67%, seguido del nivel 3 (alto) con 32,58%, mientras que en el nivel 1 (bajo) el promedio es del 13,67% y en el nivel 4 (superior) se ubicó el 1,08% de los estudiantes (figura 4).

**Figura 8.** Porcentaje promedio de estudiantes por niveles de desempeño

*Fuente.* Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2020).

**Figura 9.** Puntaje general de Ciencias Naturales entre 2014 y 2020

*Fuente.* Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2020).

El puntaje general más alto fue en 2016 con 51,7% mientras que para el año 2020 el puntaje promedio fue 48,1 el más bajo desde el 2014 (figura 5).

Observando los resultados de 2016 a 2018 en los cuales se pueden detallar los resultados para cada uno de los componentes, se observa que en el componente biológico, los aprendizajes en los cuales un porcentaje más alto de estudiantes responde incorrectamente son “comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural” y “utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones”.

En cuanto al promedio del componente químico, se observa que los aprendizajes con los cuales mayor porcentaje de estudiantes responde incorrectamente durante el mismo período de tiempo, o dicho de otro modo, presentan mayores dificultades son “explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico” y “derivar conclusiones *para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros*”.

Los aprendizajes que requieren priorización hacen parte de las tres competencias que deben ser desarrolladas en el área de ciencias naturales, sin embargo, puede observarse que la competencia de *Indagación* es la que representa mayor dificultad para los estudiantes en las pruebas de estado Saber 11, principalmente “*comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural*” ya que en promedio, el 71% de los estudiantes responde incorrectamente.

El aprendizaje con mayor dificultad del componente de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) es “Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico”.

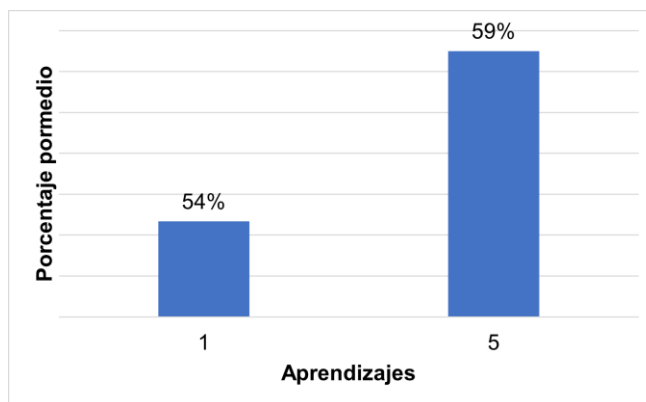


**Tabla 5.** Promedio de estudiantes que responde incorrectamente a los por aprendizajes 2016 – 2018

Competencias	Aprendizajes	Componentes		
		Biológico	Químico	CTS
<b>Explicación de fenómenos</b>	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.		NA	54,3%
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	41,3%	61,0%	
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	39,3%	50,0%	NA
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	47,7%	49,7%	
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	50,7%	58,7%	58,5%
<b>Indagación</b>	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	71,0%	51,7%	
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	33,0%	57,7%	NA
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	44,0%	24,7%	
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	58,5%	40,7%	

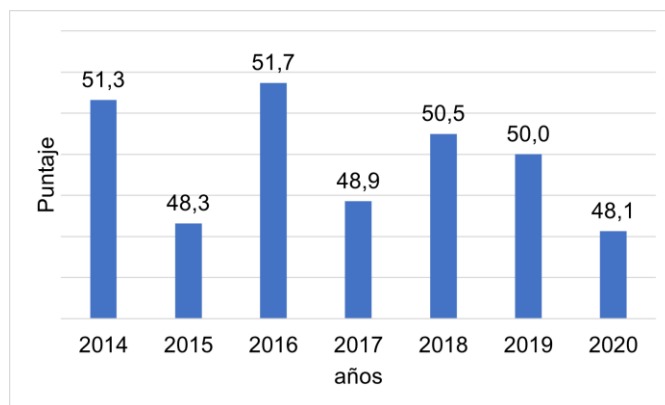
Fuente: Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2019). Nota. Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS).

**Figura 10.** Porcentaje promedio para el componente CST



*Nota.* Ciencia Tecnología y Sociedad (CST).

**Figura 11.** Promedio del área de Ciencias Naturales entre 2014 y 2020



Fuente: Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2020).

Se observa que el puntaje promedio más alto fue en 2016 con 51,7 mientras que para el año 2020 el puntaje promedio fue 48,1 el más bajo desde el 2014.

### **6.1.2 Priorización de aprendizajes**

Para priorizar los aprendizajes se desarrolló una matriz que contiene los nueve aprendizajes evaluados en las pruebas Saber 11<sup>o</sup> aplicadas por el MEN y se asignaron cinco criterios:

C1 Percepción de resultados en las pruebas Saber 11<sup>o</sup>.

C2 Percepción del desempeño en otro tipo de pruebas externas como las realizadas por Secretaría de Educación de Itagüí.

C3 Percepción del trabajo en el aula de clase.

C4 Desempeño académico de los estudiantes durante el período.

C5 Recursos disponibles para desarrollar cada aprendizaje.

Para asignar el peso de cada criterio se encuestaron a los cuatro docentes de Ciencias Naturales de bachillerato de la Institución Educativa María Josefa Escobar, así cada uno asignó un peso de 1 a 5, siendo el primero el de menor y 5 el de mayor relevancia en su labor docente.

Se encontró que los criterios C1, C3, y C5 tienen un valor promedio de 4.25 puntos, seguidos por el cuarto criterio (C4) con una valoración de 3.5 y finalmente el segundo criterio (C2) fue el de menor relevancia con una valoración de 3.0.

Luego de tener el peso promedio de cada criterio se aplicó la matriz para priorizar los aprendizajes a tres de los cuatro docentes (75%), donde se evaluaron los componentes Biológico, Químico y Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) del área de Ciencias Naturales, los cuales tienen tres competencias y nueve aprendizajes; de acuerdo con la percepción que tiene cada docente sobre el desarrollo de los aprendizajes por parte de los estudiantes, le asignaron un valor de 1 (bajo), 3 (medio), 5 (alto).

Para el consolidado de los criterios, se promediaron los valores totales (ver tabla #1 y anexos 1,2 y 3)

En cuanto a la percepción que tienen los docentes sobre el desarrollo de los aprendizajes en los estudiantes, se encontró que la competencia de *indagación* es la que requiere mayor fortalecimiento.

Por otra parte, el criterio más débil según la percepción docente es C4 (*Desempeño académico de los estudiantes durante el período*) en contraste con el criterio de mayor fortaleza que fue C5 (*Recursos disponibles para desarrollar cada aprendizaje*), es decir que los docentes del área perciben que a pesar de disponer de recursos para el logro de los aprendizajes, los estudiantes tienen un débil desempeño académico.

Se encontró que la media fue 59.1, la desviación estándar 3,05 y el valor mínimo fue 56,1 y el máximo 62,2

**Tabla 6.** Consolidado de los criterios para seleccionar aprendizajes

		<i>Peso</i>	<i>4,3</i>	<i>3</i>	<i>4,3</i>	<i>4</i>	<i>4,3</i>
<b>Competencias</b>	<b>Aprendizajes</b>	<b>Total</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>Explicación de fenómenos</b>	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	63,92	3,0	3,0	3,7	2,3	4,3
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	63,42	3,0	3,0	3,7	3,0	3,7
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	59,58	3,7	2,3	3,0	1,7	4,3
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	60,58	3,0	3,0	3,7	3,0	3,0
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	57,75	2,3	3,0	3,0	3,0	3,7
<b>Indagación</b>	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	58,25	3,0	3,0	3,0	2,3	3,7
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	55,42	2,3	3,0	3,7	2,3	3,0
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	57,42	3,0	3,7	2,3	2,3	3,7
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	55,75	2,3	2,3	3,0	3,0	3,7
<b>Media</b>		<b>59,1</b>	<b>2,9</b>	<b>2,9</b>	<b>3,2</b>	<b>2,6</b>	<b>3,7</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 6.1.3 Contraste de la malla curricular con las pruebas Saber

La malla curricular para los grados décimo y undécimo del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa María Josefa Escobar, se basa en los estándares de competencias del MEN y fue construida de acuerdo con la matriz de referencia de la Secretaría de Educación de la Entidad Territorial Itagüí, ésta contiene las tres competencias a desarrollar: *explicación de fenómenos, uso de conceptos e indagación*.

En cuanto a los aprendizajes, se encuentran cuatro de los nueve evaluados en las pruebas de estado Saber: “explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico” (2) “Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico” (4), “Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico” (5) y “comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural” (6), este último es el único de los cuatro aprendizajes de la competencia de indagación que se encuentra contenido en la malla curricular.

La competencia de *indagación* es la que mayor porcentaje de preguntas abarca, en total es el 40% de las pruebas Saber 11 para Ciencias Naturales, 24% corresponde a los componentes biológico y químico.

**Tabla 7.** Peso por competencia y componente en las pruebas Saber 11

Competencias	Componentes				Total
	Biológico	Físico	Químico	CTS	
<b>Explicación de fenómenos</b>	9%	9%	9%	3%	30%
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	9%	9%	9%	3%	30%
<b>Indagación</b>	12%	12%	12%	4%	40%
<b>Total</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>

Fuente: ICFES (2020).

**Tabla 8.** Competencias y aprendizajes presentes en la malla curricular

<b>Competencias</b>	<b>Aprendizajes</b>	<b>Presente</b>
<b>Explicación de fenómenos</b>	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	no
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	si
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	no
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	si
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	si
<b>Indagación</b>	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	si
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	no
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	no
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	no

Fuente: Elaboración propia en base a la malla curricular IEMJE 2021.

Frente a la construcción del currículo o plan de estudios, la normativa colombiana decreto 1075 de 2015, artículo 2.3.3.6.2.4. referente a las acciones del componente pedagógico menciona que, para la implementación de la jornada única se debe en primer lugar, revisar y ajustar el Proyecto Educativo Institucional y reformular el plan de estudios, para alinearlos con los estándares de Competencias Básicas y Ciudadanas, las orientaciones pedagógicas, los lineamientos curriculares y los Derechos Básicos de Aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.

Adicionalmente, realizar una planeación pedagógica que tenga en cuenta los resultados de los exámenes de estado, el índice global y los resultados por componente del Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), las metas del acuerdo por la excelencia establecido a partir de los resultados obtenidos en el ISCE y del Mínimo de Mejoramiento Anual (MMA) indicado para el establecimiento educativo; los Estándares de Competencias Básicas y Ciudadanas; los DBA y lineamientos curriculares y pedagógicos.

El decreto 501 de 2016, capítulo 6 sección 1, artículo 2.3.3.6.1.8 sobre los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) dice que éstos están organizados en coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC), para que los estudiantes mejoren los aprendizajes y alcancen los Estándares Básicos de Competencias (EBC) para cada grupo de grados.

En este sentido, cobra relevancia integrar a la malla curricular los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y los cinco aprendizajes que aún no se encuentran en la malla, especialmente en la competencia de indagación.



## 6.2 CONSTRUCCIÓN DE LOS MÓDULOS DE ESTUDIO

### 6.2.1 Desarrollo de contenidos teóricos

Se elaboraron dos formatos, el primero para la entrega de un informe de laboratorio, el cual contiene las indicaciones requeridas: cómo se debe elaborar un resumen, identificación de palabras claves, marco teórico, materiales y procedimientos, presentación de tablas, resultados, discusión y conclusiones, referencias y anexos.

El segundo formato fue para la elaboración de un ensayo corto, se describió como debe estructurarse y se presentan modelos de referencias bibliográficas.

Para la elaboración del yogurt se diseñaron dos posters gráficos, uno para describir el proceso con cada paso a seguir, y otro detallando los materiales y procedimientos para el análisis del potencial de Hidrógeno (pH) y la viscosidad.

### 6.2.2 Diseño de contenidos digitales

El modelo de microlearning se basa en el diseño de pequeñas unidades, que facilitan la asimilación y la retención con un esfuerzo temporal optimizado por parte del destinatario. Puede combinarse con otro tipo de estrategias de mayor volumen y duración (Trabaldo, S.; Mendizábal V. & Gonzalez-Rozada M. s.f.).

Es así como los formatos audiovisuales resultan esenciales en la enseñanza virtual, por ende, el contenido digital de cada módulo es presentado en un trayecto de actividades, seguido de las rúbricas de evaluación, los recursos educativos y espacio para entrega de productos.

**Tabla 9.** Contenidos digitales del aula virtual

MÓDULO	CONTENIDOS
Módulo 1	Podcast “La ciencia Pop”, video TEDx, lectura e Infografía.
Módulo 2	Acceso a la plataforma virtual Open Biotec de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), video de Lucidchart que describe cómo hacer un mapa conceptual.
Módulo 3	Video de Open Biotec con la descripción detallada para la elaboración de un yogurt, poster para elaborar yogurt, poster para medir las propiedades del yogurt.
Módulo 4	Publicaciones de revistas de divulgación científica de la UPB. Video de los Organismos Modificados Genéticamente OMG.

### **6.2.3 Diseño de las rúbricas de evaluación**

Luego de identificar la subcompetencia científica a fortalecer, se hizo un reconocimiento de las evidencias que debían respaldar el logro de los aprendizajes. De este modo, se logró la trazabilidad requerida para encaminar a los estudiantes al fortalecimiento de la competencia científica de indagación.

## **6.3 DISEÑO DE UN AULA VIRTUAL**

### **6.3.1 Diseño de página web**

La página web se diseñó en la plataforma de aprendizaje Moodle, ya que ésta ofrece diferentes características que permitían el buen desarrollo del curso, probablemente la característica que más resalta es el registro de usabilidad, la cual permite al docente hacer seguimiento a la participación de los participantes matriculados y obtener así, datos específicos como fecha y hora acceso al curso y a las actividades, esto para hacer seguimiento y mejora al curso.

Otra de las opciones que ofrece Moodle es la generación de foros de discusión, los cuales facilitan la comunicación asincrónica, y puede ser empleada como herramienta de evaluación, a partir del planteamiento un tema de interés orientado por el docente, a partir de allí, los estudiantes discuten, argumentan y generan nuevas preguntas.

En cuanto a los recursos, el docente tiene la posibilidad de organizarlos en carpetas con archivos, adjuntar presentaciones, infografías, videos, imágenes entre otros. Puede además, seleccionar el tipo y tamaño de los archivos que pueden ser adjuntados por los estudiantes para cada entrega.

En cuanto a las ventajas para los estudiantes, ésta permite ver las condiciones que deben ser cumplidas para el inicio de cada actividad, llevar un chequeo de aquellas que va cumpliendo, manejar una agenda con las acciones programadas por el docente, buscar apoyo haciendo uso de los foros, mantener comunicación con pares académicos y por último, conocer su libro de calificaciones.

El inicio de la página puede verse en este enlace:  
<https://nataliabernalmira.gnomio.com/my/>

**Figura 12.** Página principal del curso.

## biotecnologia.gnomio.com



**Figura 13.** Vista general de los módulos del curso.



### 6.3.2 Generación de un banco de preguntas

Respecto a los cuestionarios como medios de evaluación aplicados a los nuevos modelos de enseñanza basados en TIC, Trujillo propone para un curso online de electrónica, la aplicación de cuestionarios de entrada y de salida, ambos de diez preguntas. El primero tiene la finalidad de sondear los conocimientos previos de los alumnos, así como conocer ciertas necesidades, inquietudes y predisposiciones. El segundo, pretende conocer la sensación final del alumnado y si su uso ha facilitado el estudio y la comprensión de los conocimientos.

Adicionalmente, implementa un cuestionario de satisfacción y otro de validación de treinta y sesenta preguntas respectivamente.

Es así como a partir de cuadernillos del ICFES (2022, 2018) para los grados décimo y undécimo, se seleccionaron las preguntas que podrían ser empleadas en el posterior diseño de cuestionarios. Éstas fueron usadas anteriormente por este Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, en las pruebas de estado, y son publicadas con el propósito de ser aprovechadas para la preparación de los estudiantes en la presentación de futuras pruebas.

De allí, se seleccionaron 20 preguntas en total, 17 de ellas evalúan la competencia de indagación, 2 el uso comprensivo del conocimiento científico, y una la explicación de fenómenos; 19 corresponden a los procesos biológicos y químicos, y una a ciencia tecnología y sociedad.

**Figura 14.** Banco de preguntas.

Moodle   Página Principal   Área personal   Mis cursos   Administración del sitio

Cuestionario   Configuración   Preguntas   Resultados   Banco de preguntas   Más ▾

Preguntas ▾

## Banco de preguntas

Seleccionar una categoría: Por defecto en Saberes previos (10) ▾

Categoría por defecto para preguntas compartidas en el contexto Saberes previos.

No se está aplicando ningún filtro por etiquetas

Filtrar por etiquetas... ▾

Mostrar el enunciado de la pregunta en la lista de preguntas

Opciones de búsqueda ▾

Mostrar también preguntas de las subcategorías

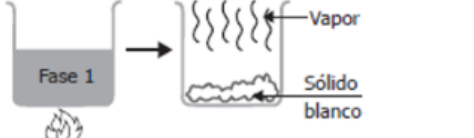
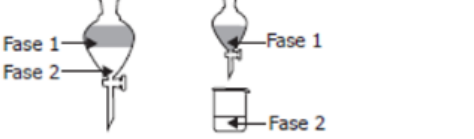
Mostrar también preguntas antiguas

Crear una nueva pregunta...

Pregunta	Acciones	Estado	Versión	Creado por	Comments	Uso
<input type="checkbox"/> Nombre de la pregunta / Número de ID				Nombre / Apellido(s) / Fecha		
<input type="checkbox"/> CTS	Editar ▾	Listo ▾	v1	Natalia Bernal Mira 18 de junio de 2022, 19:40	0	0
<input type="checkbox"/> Indagación	Editar ▾	Listo ▾	v3	Natalia Bernal Mira 18 de junio de 2022, 17:54	0	0

**Unos estudiantes analizaron el agua de un río y encontraron que contenía altos niveles de cadmio y Los estudiantes proponen que a futuro se deberían separar las pilas del resto de los desechos en cor**

Una estudiante quiere clasificar dos sustancias de acuerdo con el tipo de mezclas que son. Al busca

<p>La <i>sustancia 1</i> es un líquido de una sola fase, que al calentarlo hasta evaporar por completo, queda un sólido blanco en el fondo.</p>	
<p>La <i>sustancia 2</i> es un líquido que al ser introducido en un recipiente, se observa la separación de dos fases.</p>	

Indagación Editar Listo v2 Natalia Bernal Mira 18 de junio de 2022, 19:36 0 0

El objetivo de una práctica es la detección de almidón en la papa, utilizando el lugol como colorante. Se realizan cuatro experimento

Experimento	Agua (mL)	Lugol (mL)	Papa (g)	Solución de almidón 10% (mL)
1	10	1	10	0
2	10	1	0	0
3	10	0	5	0
4	10	1	0	2

En esta práctica, el experimento 4 es importante porque.

## Banco de preguntas

Seleccionar una categoría: Por defecto en Cuestionario de salida (10)

Categoría por defecto para preguntas compartidas en el contexto Cuestionario de salida.

No se está aplicando ningún filtro por etiquetas

Filtrar por etiquetas...

Mostrar el enunciado de la pregunta en la lista de preguntas

Opciones de búsqueda

Mostrar también preguntas de las subcategorías

Mostrar también preguntas antiguas

Crear una nueva pregunta...

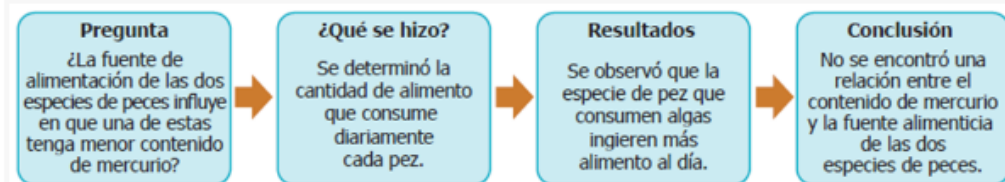
Pregunta	Acciones	Estado	Versión	Creado por	Comments	Uso
<input type="checkbox"/> Nombre de la pregunta / Número de ID				Nombre / Apellido(s) / Fecha		

Indagación Editar Listo v3 Natalia Bernal Mira 18 de junio de 2022, 17:31 0 0

**Carlos quiere preparar yogur artesanal; él ha observado que en días calurosos la fermentación de la le**  
**Con base en la información anterior, ¿cuál procedimiento experimental permite evaluar la hipótesis de**

Indagación Editar Listo v1 Natalia Bernal Mira 18 de junio de 2022, 16:33 0 0

**En un río contaminado por mercurio, hay dos especies de peces, una de ellas tiene niveles muy bajos c**



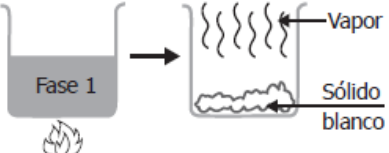
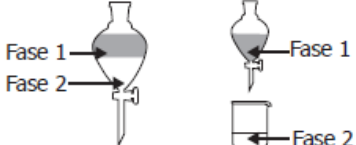
### 6.3.3 Diseño de cuestionarios de entrada y de salida

#### Cuestionario de entrada.

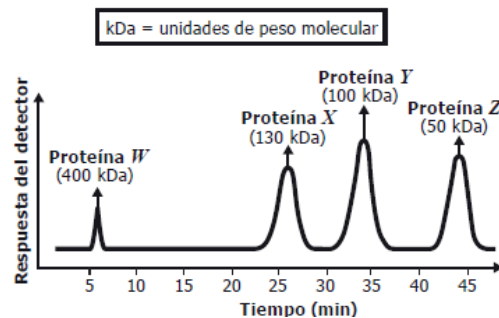
1) Unos estudiantes analizaron el agua de un río y encontraron que contenía altos niveles de cadmio y plomo, que son metales tóxicos. Al estudiar el origen de la contaminación descubrieron que los metales provenían de filtraciones de la descomposición de pilas en un botadero de basura cercano. Los estudiantes proponen que a futuro se deberían separar las pilas del resto de los desechos en contenedores completamente aislados. Con base en la información anterior, se puede afirmar que la propuesta de los estudiantes es:

- A. Inapropiada, porque es mejor desarmar las pilas y luego desecharlas.
- B. Apropiaada, porque se evitaría la presencia de metales pesados en el agua.
- C. Apropiaada, porque luego se podrían reutilizar las pilas desechadas.
- D. Inapropiada, porque es mejor quemarlas ya que no entrarían en contacto con el agua.

2) Una estudiante quiere clasificar dos sustancias de acuerdo con el tipo de mezclas que son. Al buscar, encuentra que las mezclas homogéneas son uniformes en todas sus partes, pero las mezclas heterogéneas no lo son. La estudiante realiza los procedimientos que se muestran en la tabla con las sustancias 1 y 2.

<p>La <i>sustancia 1</i> es un líquido de una sola fase, que al calentarlo hasta evaporar por completo, queda un sólido blanco en el fondo.</p>	
<p>La <i>sustancia 2</i> es un líquido que al ser introducido en un recipiente, se observa la separación de dos fases.</p>	

- A. La sustancia 1 es una mezcla homogénea y la sustancia 2 es una mezcla heterogénea.
- B. La sustancia 1 es una mezcla heterogénea y la sustancia 2 es una mezcla homogénea.
- C. Ambas sustancias son mezclas homogéneas.
- D. Ambas sustancias son mezclas heterogéneas.
- 3) Una estudiante quiere conocer las proteínas presentes en la sangre. Para ello, emplea una técnica que las separa de acuerdo con su peso molecular y produce una respuesta en diferentes instantes de tiempo cada vez que una proteína es detectada. Ella obtiene los resultados mostrados en la siguiente gráfica, en donde cada pico representa una proteína diferente.



Una proteína con peso molecular de 120 kDa podrá separarse en un tiempo

- A. entre 25 y 35 minutos.
- B. entre 5 y 25 minutos.
- C. entre 35 y 45 minutos.
- D. después de 45 minutos.

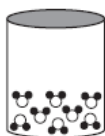
- 4) El objetivo de una práctica es la detección de almidón en la papa, utilizando el lugol como colorante. Se realizan cuatro experimentos con las condiciones que se muestran en la tabla.

Experimento	Agua (mL)	Lugol (mL)	Papa (g)	Solución de almidón 10 % (mL)
1	10	1	10	0
2	10	1	0	0
3	10	0	5	0
4	10	1	0	2

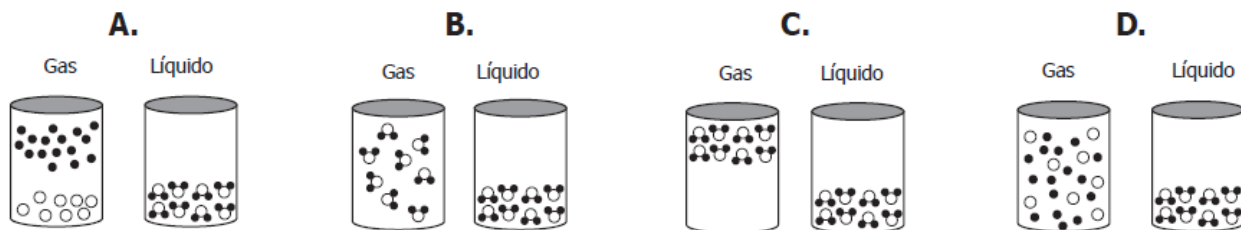
En esta práctica, el experimento 4 es importante porque:

- A. permite que el almidón se encuentre soluble.
- B. contiene el colorante con el cual se logra la detección de almidón.
- C. contiene más almidón que el que contiene la papa.
- D. permite establecer el color esperado para la detección de almidón.

- 5) A continuación se muestra un modelo que simboliza la distribución de las moléculas de agua en estado líquido, en un recipiente cerrado:

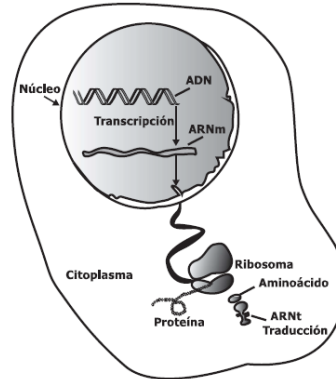


Cuando este recipiente se calienta manteniendo la presión constante, las moléculas de agua líquida cambian de estado y cambian su distribución. ¿Cuál de los siguientes modelos muestra la distribución que pueden adquirir las moléculas de agua en estado gaseoso y en estado líquido?





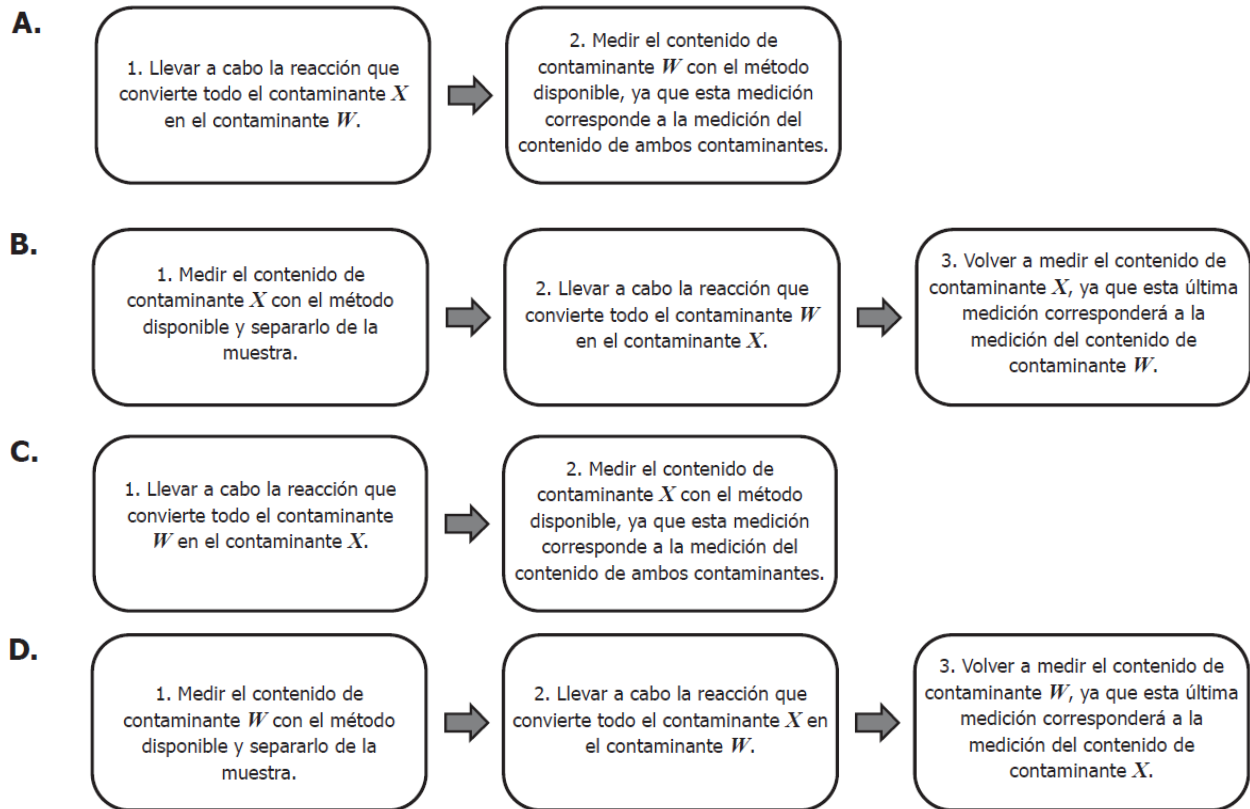
6) En el modelo se presenta el proceso de síntesis de proteínas de una célula:



De acuerdo con este modelo, si no se copia correctamente la información del ADN al ARNm en el proceso de transcripción ¿Qué puede suceder en el proceso de síntesis de proteínas?

- A. Se produciría una cadena doble de ARNm como en el ADN.
- B. El ribosoma no podría entrar al núcleo a leer la información del ADN.
- C. Los aminoácidos no podrían unirse al ARNt en el citoplasma.
- D. Se unirían aminoácidos que no corresponden con la secuencia de ADN.

7) Unos investigadores quieren saber si el agua de la llave está contaminada por dos tipos de contaminantes (X y W). Los investigadores únicamente disponen de un método que permite medir la cantidad de contaminante X, pero saben que existe una reacción química mediante la cual pueden convertir todo el contaminante W en contaminante X. Teniendo en cuenta esta información, si se quiere saber cuál es el contenido de contaminantes X y W, por separado, en una muestra de agua de la llave,  
¿cuál sería el procedimiento adecuado?



8) A partir de las cadenas de ARN mensajero se forman las proteínas. En este proceso, por cada tres nucleótidos consecutivos de ARN mensajero se codifica un aminoácido. A continuación se muestra una secuencia de ARN mensajero.

AUGGCAAGAAACGACCACAUCUAGGUAUGC

Los nucleótidos AUG codifican únicamente para indicar el inicio de la formación de la proteína y los nucleótidos UAG codifican únicamente para indicar su terminación. Con base en esta información, ¿cuántos aminoácidos conformarán la proteína?

- A. 8
- B. 18
- C. 6
- D. 10

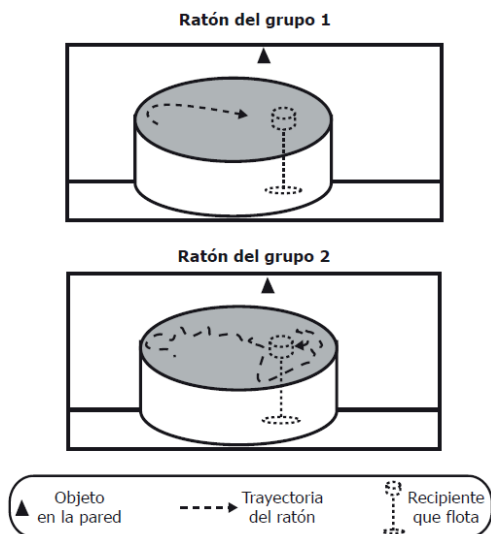
9) En una especie de pato se pueden encontrar individuos con cuello corto e individuos con cuello largo. En esta especie se encuentran una mayor cantidad de patos con cuello largo. En un experimento se aparearon una hembra y un macho de cuello largo; de sus hijos  $\frac{3}{4}$  son de cuello largo y  $\frac{1}{4}$  son de cuello corto. De los genotipos de los padres puede afirmarse que

- A. ambos padres eran heterocigotos.
- B. el macho era heterocigoto y la hembra era homocigoto recesivo.
- C. el macho era heterocigoto y la hembra era homocigoto dominante.
- D. ambos padres eran homocigotos dominantes.

10) Un investigador somete dos grupos de ratones a las condiciones que muestra la tabla:

<b>Grupo 1</b>	En ejercicio durante un mes antes del experimento.
<b>Grupo 2</b>	Sin ejercicio durante un mes antes del experimento.

Él quiere evaluar la capacidad que tienen estos dos grupos de ratones de recordar un lugar, guiados por objetos ubicados en el espacio. Para esto introduce los ratones de cada grupo en un tanque con agua durante un minuto por 7 días consecutivos, para que encuentren un recipiente transparente que flota en el tanque y que está señalado con un triángulo en la pared. El último día registra la trayectoria que recorre cada ratón, como se muestra en la figura:



De acuerdo con el experimento, ¿por qué los ratones del grupo 1 ubicaron tan fácilmente el recipiente?

- A. Porque el triángulo los guió hasta el recipiente.
- B. Porque nadaron más rápido que los ratones del grupo 2.
- C. Porque permanecieron más tiempo en el tanque que los ratones del grupo 2.
- D. Porque el ejercicio mejoró su capacidad de memorizar.

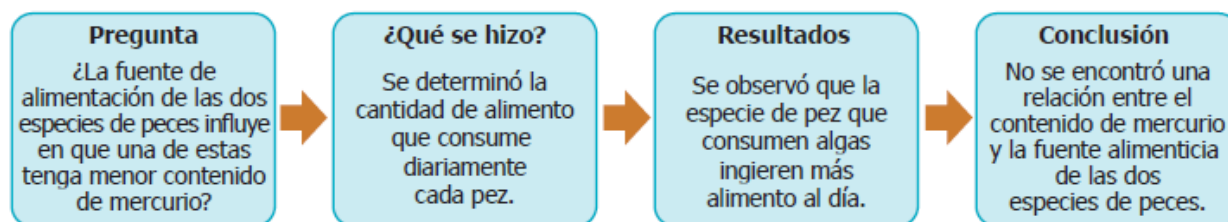
### Cuestionario de Salida.

- 1) Carlos quiere preparar yogur artesanal; él ha observado que en días calurosos la fermentación de la leche ocurre más rápido que en días fríos. Carlos plantea la siguiente hipótesis: “Las altas temperaturas aumentan la velocidad con la cual las bacterias acidolácticas realizan la fermentación del yogur”.

Con base en la información anterior, ¿cuál procedimiento experimental permite evaluar la hipótesis de Carlos?

- A. Agregar 20 mL de leche fresca y pesar 500 g de fruta para mejorar la fermentación.
- B. Evaluar diferentes tipos de leche para la fermentación y producción de yogur.
- C. Evaluar la velocidad de fermentación del yogur a distintas temperaturas.
- D. Medir con una probeta el volumen del yogur cada 20 minutos, durante tres horas.

2) En un río contaminado por mercurio, hay dos especies de peces, una de ellas tiene niveles muy bajos de mercurio respecto a la otra. Unos investigadores estudiaron si las fuentes alimenticias de cada especie influyen en el contenido de mercurio en los peces. La especie con bajos niveles de mercurio se alimenta de algas, mientras la especie con niveles más altos se alimenta de pequeños animales. A continuación, se presenta un esquema con los pasos de la investigación:



Teniendo en cuenta la información anterior, se determinó que la conclusión no se relaciona con el experimento, ¿qué falencia se presenta en la investigación?

- A. Se debe medir el número de peces de cada especie para poder calcular la cantidad de alimento que consume cada uno.
- B. Se debe medir la cantidad de mercurio que contienen los alimentos que consume cada una de las especies.
- C. Se debe medir el tamaño de los ojos de cada especie de pez, pues si son más grandes consumen más alimento.
- D. Se debe medir el consumo humano de las distintas especies, porque afecta el contenido de mercurio en los peces.

- 3) Un grupo de estudiantes quiere comprobar si la temperatura afecta el proceso de disolución de un colorante en agua. Para este fin, los estudiantes usaron 100 mL de agua a 4 °C, 20 °C y 90 °C, y, luego, adicionaron dos gotas del colorante a cada muestra y contabilizaron el tiempo en que se llevaba a cabo el proceso de disolución. Los resultados obtenidos por los estudiantes se presentan en la siguiente tabla.

Muestra	Temperatura del agua (°C)	Tiempo de disolución (horas)
1	4	10,0
2	20	3,0
3	90	0,8

Para estar seguros sobre los datos que proporciona el experimento, ¿cuál de las siguientes actividades deben realizar los estudiantes

- A. Reproducir el experimento en las mismas condiciones para corroborar los resultados obtenidos.
- B. Establecer el efecto de la presión sobre el tiempo de disolución del colorante.
- C. Subir la temperatura de cada recipiente durante el proceso de disolución hasta 100°C.
- D. Agregar cinco gotas de otro colorante a cada recipiente para analizar el efecto de la concentración.

- 4) María quería saber qué pasa si se agregan diferentes cantidades de sal a una cantidad fija de agua; para ello, realizó un experimento, a partir del cual obtuvo los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

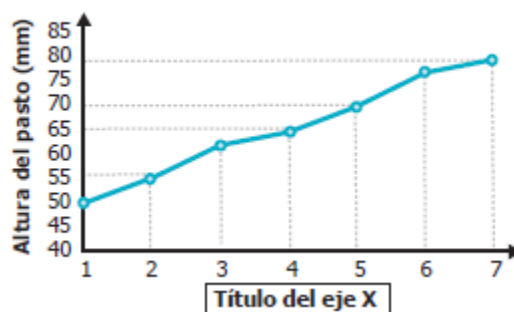
Volumen de agua (mL)	Columna M ¿?	Resultados
100	10	Se disuelve completamente.
100	20	Se disuelve completamente.
100	30	Se disuelve parcialmente.
100	50	Se disuelve parcialmente.

Al revisar el reporte de los datos, María se dio cuenta de que falta una columna por marcar, ¿cuál es el nombre que se debe asignar a la columna M de la tabla?

- A. Temperatura del agua ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- B. Volumen de agua añadido (ml).
- C. Temperatura de la sal ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- D. Masa de sal añadida (g).

- 5) Un estudiante quiere saber cuánto crece el pasto en una cancha de fútbol. Para esto, mide la altura del pasto cada día, por una semana. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

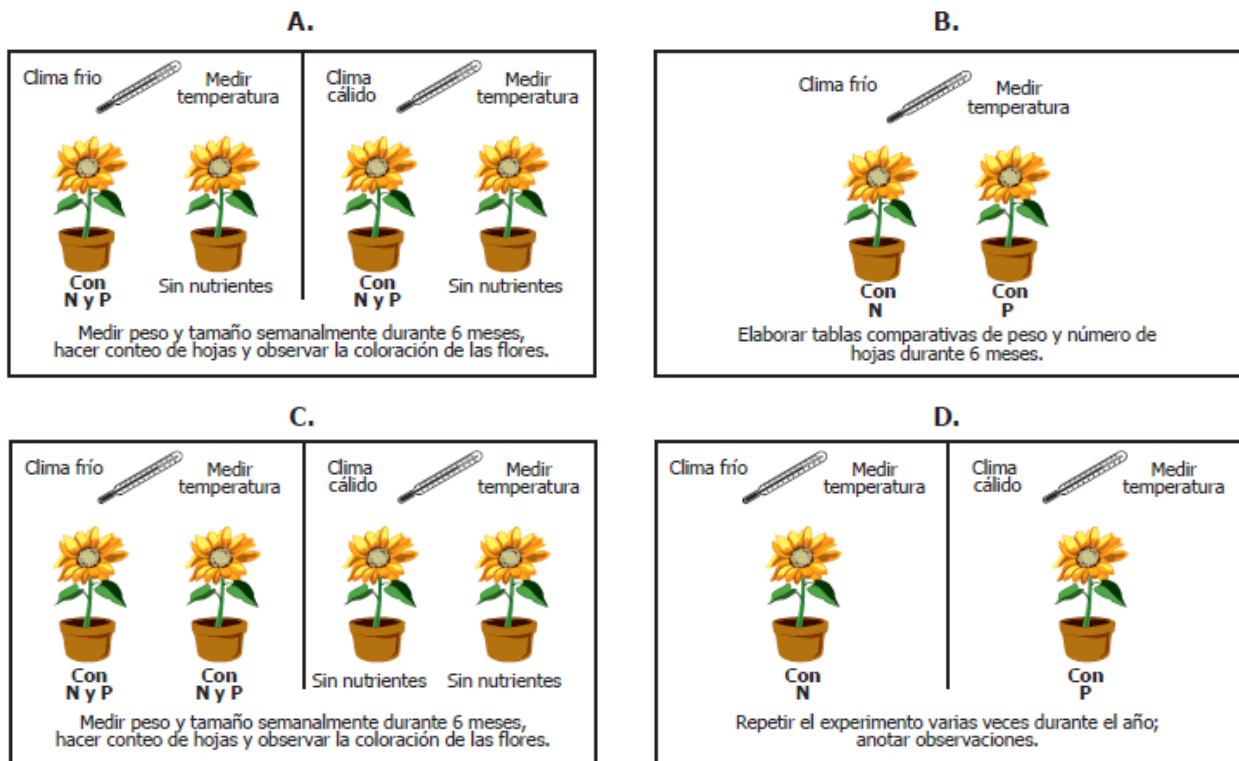
**Crecimiento del pasto en una semana**



Con base en la información anterior, ¿cuál es el título más apropiado para el eje X de la gráfica?

- A. Cancha en hectáreas.
- B. Peso en toneladas.
- C. Altura en kilómetros.
- D. Tiempo en días.

- 6) Un estudiante tiene la siguiente hipótesis: “Las plantas de girasol crecen mejor en climas cálidos, y el nitrógeno (N) y el fósforo (P) son nutrientes fundamentales para el éxito en el crecimiento de las flores”. Si él quiere comprobar su hipótesis, ¿cuál es el mejor procedimiento para verificarla?



7) Daniela le recomendaron usar jabón líquido con un pH cercano a 7,0. Ella sabe que con el repollo morado se puede preparar un indicador de pH casero, que cambia de color según la variación del pH, como se muestra en la tabla.

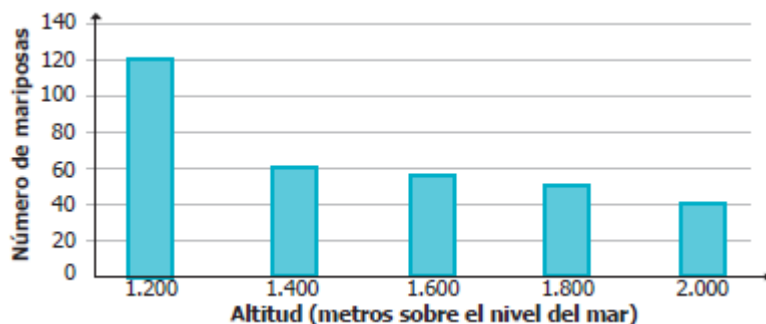
pH	Inferior a 2	4	6	7	7,5	9	10	12	Superior a 13
Color	Rojo intenso	Rojo violeta	Violeta	Azul violeta	Azul	Azul verde	Verde azulado	Verde	Amarillo

Daniela preparó el indicador de pH y lo agrego a cuatro jabones diferentes, observando el cambio de color en cada uno. Según el color obtenido, ¿cuál de los siguientes jabones debe elegir Daniela?

- A. El jabón que produjo un color rojo violeta.
- B. El jabón que produjo un color verde.
- C. El jabón que produjo un color rojo intenso.
- D. El jabón que produjo un color violeta.



- 8) Un grupo de estudiantes contó el número de individuos de una especie de mariposa en una hectárea de un bosque, a cinco diferentes altitudes. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica:



Con base en la información anterior, ¿cuál de las siguientes interpretaciones es válida?

- A. El número de mariposas a los 1.200 metros es menor que a 1.600 metros.
- B. El número de mariposas es máximo a los 2.000 metros de altitud.
- C. El número de mariposas disminuye a medida que disminuye la altitud.
- D. El número de mariposas disminuye a medida que aumenta la altitud.

- 9) Un estudiante quiere hallar la densidad de una sustancia líquida a una temperatura de 100 °C. Para ello, decide realizar un experimento midiendo el volumen de la sustancia con una jeringa y la masa con una balanza.

Antes de realizar el experimento, el estudiante encuentra en un libro que esta sustancia permanece en estado líquido a temperaturas entre 5 °C y 80 °C. Dada esta nueva información, ¿qué debe hacer el estudiante con su experimento?

- A. Mantenerlo, porque la jeringa mide la densidad sin importar el estado de la sustancia.
- B. Mantenerlo, porque la sustancia siempre se encuentra en estado líquido.
- C. Modificarlo, porque con una jeringa no se puede medir el volumen de un líquido.
- D. Modificarlo, porque a 100 °C la sustancia no permanece en estado líquido.

10) Un estudiante tiene la idea de que los gases reducen su volumen cuando disminuye la temperatura; para corroborar su idea mide el volumen de un globo inflado, que luego lleva a la nevera durante ocho horas y, pasado este tiempo, mide de nuevo el volumen, notando que el globo tiene un menor tamaño. ¿Qué debe hacer el estudiante para corroborar su resultado?

- A. Calcular el área de diferentes objetos sólidos que se encuentren en la nevera.
- B. Medir la masa de cinco globos diferentes, después de enfriarlos en la nevera durante ocho horas.
- C. Medir el volumen de diferentes globos, antes y después de enfriarlos durante ocho horas.
- D. Enfriar en la nevera durante dos horas un globo, luego inflarlo y medir su volumen.

### Claves de los cuestionarios.

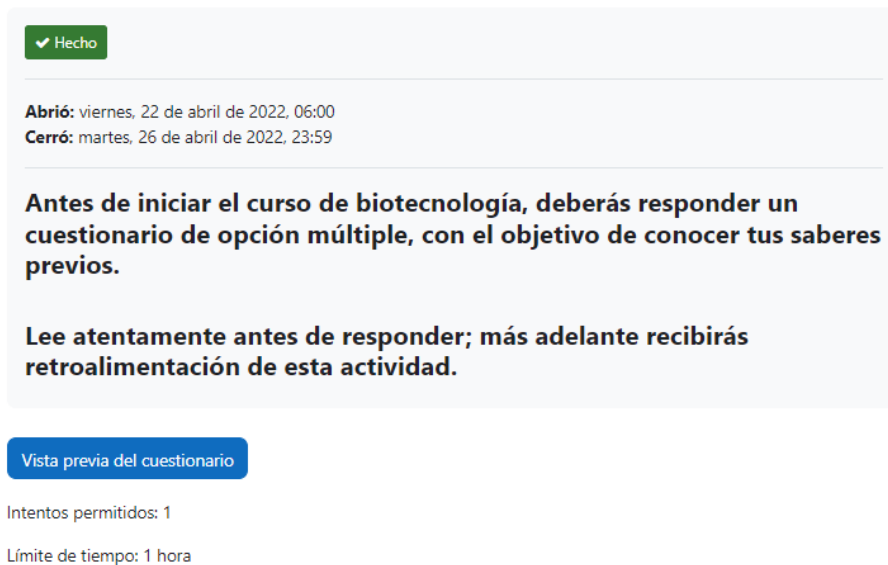
#### *Cuestionario de entrada*

Pregunta	Clave
1	B
2	A
3	A
4	D
5	B
6	D
7	B
8	C
9	A
10	D

#### *Cuestionario de salida*

Pregunta	Clave
1	C
2	B
3	A
4	D
5	D
6	A
7	D
8	D
9	D
10	C

Figura 15. Ingreso al cuestionario de entrada.



Hecho

**Abrió:** viernes, 22 de abril de 2022, 06:00  
**Cerró:** martes, 26 de abril de 2022, 23:59

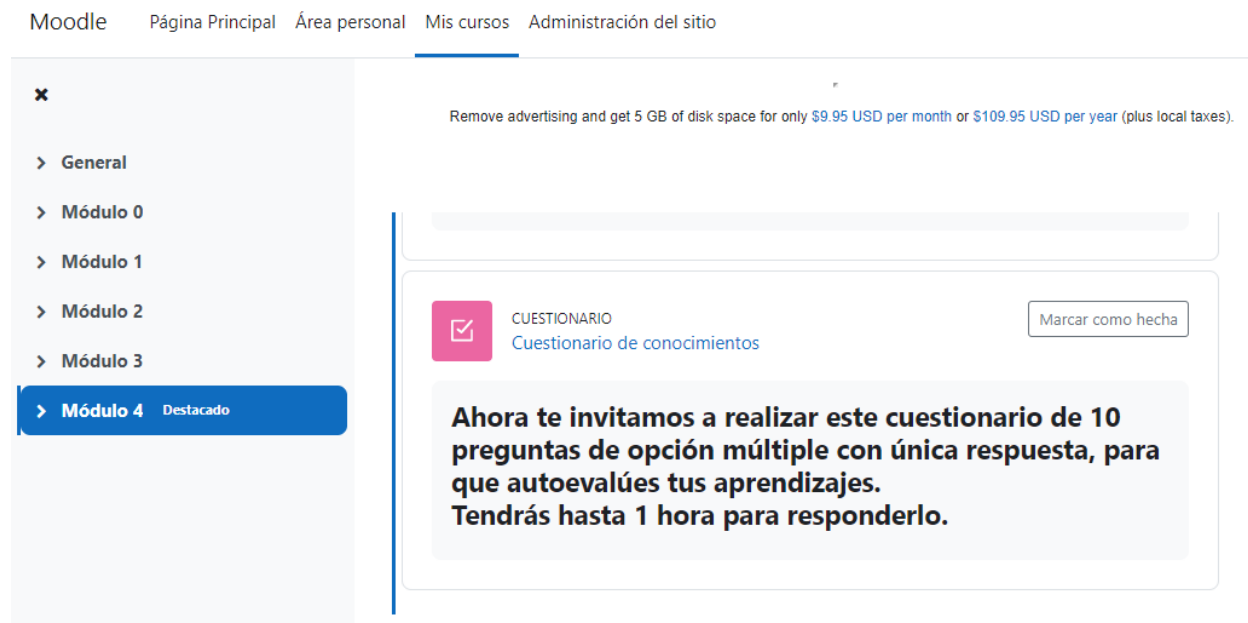
**Antes de iniciar el curso de biotecnología, deberás responder un cuestionario de opción múltiple, con el objetivo de conocer tus saberes previos.**

**Lee atentamente antes de responder; más adelante recibirás retroalimentación de esta actividad.**

Vista previa del cuestionario

Intentos permitidos: 1  
Límite de tiempo: 1 hora

Figura 16. Ingreso al cuestionario de salida.



Moodle   Página Principal   Área personal   Mis cursos   Administración del sitio

Remove advertising and get 5 GB of disk space for only \$9.95 USD per month or \$109.95 USD per year (plus local taxes).

General

Módulo 0

Módulo 1

Módulo 2

Módulo 3

**Módulo 4 Destacado**

CUESTIONARIO  
Cuestionario de conocimientos   Marcar como hecha

**Ahora te invitamos a realizar este cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple con única respuesta, para que autoevalúes tus aprendizajes. Tendrás hasta 1 hora para responderlo.**

## 7. CONCLUSIONES

El contraste de la malla curricular del área de ciencias naturales con las normas técnicas del Ministerio de Educación Nacional, evidencia que la Institución Educativa María Josefa Escobar cumple parcialmente con lo establecido, dado que para la construcción de la malla se basan en los Estándares Básicos de Competencias, sin embargo, hacen falta los Derechos Básicos de Aprendizaje, como ruta para alcanzar los estándares.

Así mismo, los resultados de las pruebas de estado Saber, muestran bajos niveles de desarrollo de la competencia de indagación. Lo anterior coincide con la percepción de los docentes del área respecto a la mayor necesidad de fortalecimiento que tienen los estudiantes.

Por último, se desarrolló un aula virtual con contenidos flexibles, de corta duración que facilita el acceso al conocimiento especialmente en comunidades rurales. Así mismo, se integraron dos cuestionarios, uno de entrada y otro de salida, a fin de evaluar el nivel de conocimiento antes y después del curso. Adicionalmente, se desarrollaron rúbricas de evaluación con cinco niveles (insuficiente 0, bajo 1, básico 2, alto 3 y superior 4) para cada producto (infografía, mapa conceptual, video, informe de laboratorio y ensayo).

## 8. RECOMENDACIONES

Para el posterior desarrollo de aulas virtuales se sugiere aplicar una prueba piloto de formación, integrando a ésta, una encuesta de percepción, para evaluar tanto la apropiación de los conocimientos y habilidades como el concepto que tengan de ella los estudiantes; consecuentemente generar estrategias de mejoramiento progresivo del aula.

Es de anotar que, la población con discapacidad puede aprovechar en gran medida las aulas virtuales, de modo que, el modelo del Diseño Universal para el Aprendizaje DUA puede ser implementado, debido a que las herramientas virtuales permiten aplicar variedad de formas de representar el conocimiento, bien sea a través de videos, audios, textos o imágenes, así mismo, el estudiante puede expresar su progreso por medio de distintas herramientas sin sobrecargarse de información (Arango-Pineda, A.Y., 2021).

## ANEXOS

## Anexo 1. Criterios para seleccionar aprendizajes (docente 1).

Competencia	Aprendizaje	Peso	4,3	3	4,3	4	4,3
		Total	C1	C2	C3	C4	C5
Explicación de fenómenos	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	59,25	3	3	3	1	5
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	74,75	3	3	5	3	5
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	74,75	5	3	3	3	5
Uso comprensivo del conocimiento científico	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	74,75	3	3	5	3	5
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	74,75	3	3	5	3	5
Indagación	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	66,25	3	3	3	3	5
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	74,75	3	3	5	3	5
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	96,25	5	5	5	5	5
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	81,75	3	3	5	5	5

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 2.** Criterios para seleccionar aprendizajes (docente 2).

		<i>Peso</i>	<i>4,3</i>	<i>3</i>	<i>4,3</i>	<i>4</i>	<i>4,3</i>
<b>Competencia</b>	<b>Aprendizaje</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Explicación de fenómenos</b>	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	66,25	3	3	5	3	3
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	57,75	3	3	3	3	3
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	50,75	3	3	3	1	3
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	49,25	3	3	3	3	1
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	40,75	1	3	3	3	1
<b>Indagación</b>	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	33,75	1	3	3	1	1
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	33,75	1	3	3	1	1
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	42,25	3	3	1	1	3
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	33,75	1	3	1	1	3

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 3. Criterios para seleccionar aprendizajes (docente3).**

		<i>Peso</i>	<b>4,3</b>	<b>3</b>	<b>4,3</b>	<b>4</b>	<b>4,3</b>
<b>Competencia</b>	<b>Aprendizaje</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Explicación de fenómenos</b>	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	66,25	3	3	3	3	5
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	57,75	3	3	3	3	3
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	53,25	3	1	3	1	5
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	57,75	3	3	3	3	3
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	57,75	3	3	1	3	5
<b>Indagación</b>	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	74,75	5	3	3	3	5
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	57,75	3	3	3	3	3
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	33,75	1	3	1	1	3
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	51,75	3	1	3	3	3

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 4.** Promedio de estudiantes que responde incorrectamente a los por aprendizajes 2016.

Competencias	Aprendizajes	Componentes		
		Biológico	Químico	CTS
<b>Explicación de fenómenos</b>	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	NA		67%
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	38%	69%	NA
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	42%	56%	
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	38%	57%	NR
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	43%	62%	
<b>Indagación</b>	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	74%	63%	NA
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	30%	71%	
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	38%	14%	
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	71%	37%	

Fuente: Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2019). Nota. Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS)

**Anexo 5.** Promedio de estudiantes que responde incorrectamente a los por aprendizajes 2017.

Competencias	Aprendizajes	Componentes		
		Biológico	Químico	CTS
Explicación de fenómenos	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	NA		50%
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	48%	58%	NA
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	32%	54%	
Uso comprensivo del conocimiento científico	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	63%	48%	50%
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	60%	72%	
Indagación	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	70%	55%	NA
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	41%	73%	
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	56%	39%	
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	NR	31%	

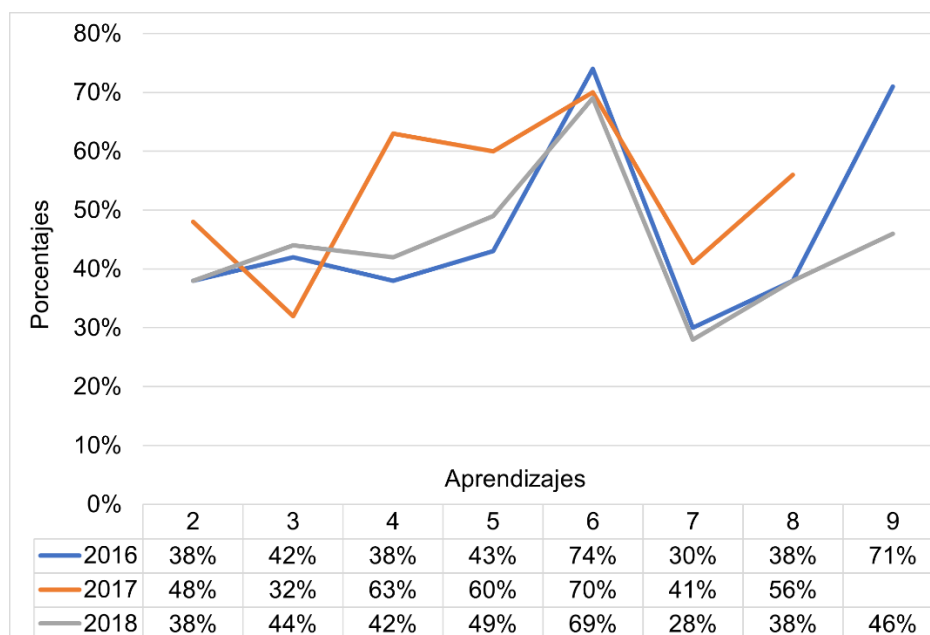
Fuente: Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2019). Nota. Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS).

**Anexo 6.** Promedio de estudiantes que responde incorrectamente a los por aprendizajes 2018.

Competencias	Aprendizajes	Componentes		
		Biológico	Químico	CTS
Explicación de fenómenos	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	NA		46%
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	38%	56%	NA
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	44%	40%	
Uso comprensivo del conocimiento científico	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	42%	44%	67%
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	49%	42%	
Indagación	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	69%	37%	NA
	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	28%	29%	
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	38%	21%	
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	46%	54%	

Fuente: Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2019). Nota. Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS).

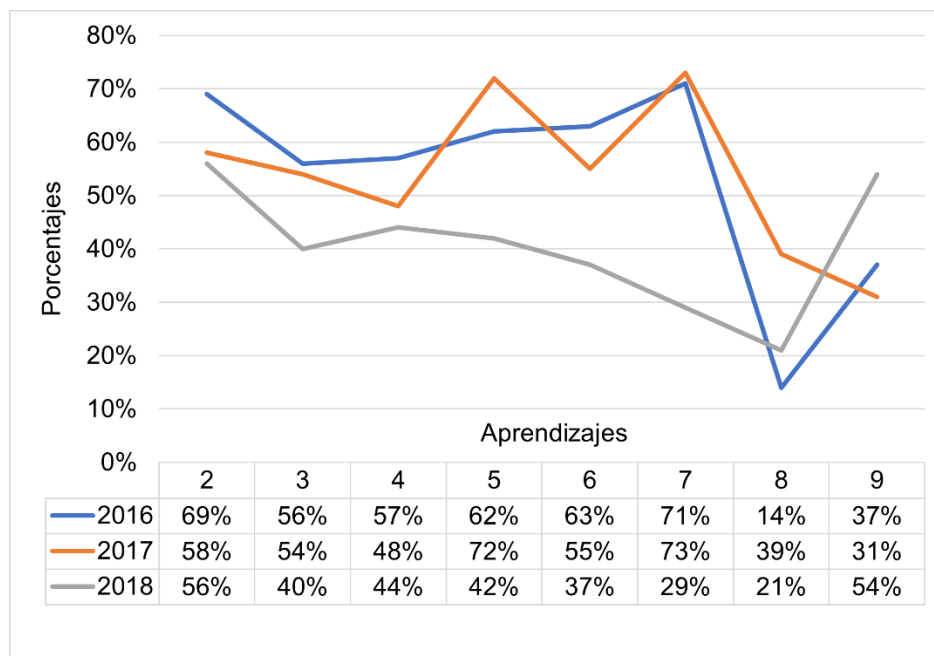
**Anexo 7.** Porcentaje de estudiantes que responde incorrectamente a los aprendizajes del componente biológico entre 2016 y 2018.



Fuente: Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2019). *Nota.* El aprendizaje (9) no fue evaluado en el año 2017.

En la evaluación del componente biológico durante el período de 2016 - 2018, los aprendizajes (6) y (9) son en los cuales mayor porcentaje de estudiantes responde incorrectamente, entre el 69% y el 74% de los estudiantes tienen dificultad para “comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural” (3) y hasta el 71% de los estudiantes tiene dificultad para “utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones” (9).

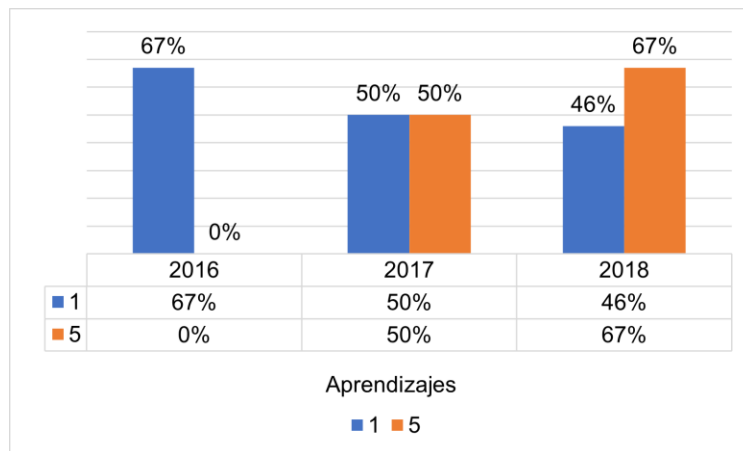
**Anexo 8.** Porcentaje de estudiantes que responde incorrectamente a los aprendizajes del componente químico entre 2016 y 2018.



Fuente: Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2019).

En la evaluación del componente químico durante el período de 2016 - 2018, los aprendizajes (4) y (8) son con los cuales mayor porcentaje de estudiantes responde incorrectamente, hasta el 73% de los estudiantes tiene dificultad al *“derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros”* (4); en 2017 el 72% de los estudiantes tuvo dificultad para *“identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico”* (8).

**Anexo 9.** Promedio de estudiantes que responde incorrectamente los aprendizajes del componente Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS).



Fuente: Adaptado de Secretaría de Educación Itagüí (2019).

Entre 2016 y 2018, se incrementó la dificultad para “identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico” (9); en contraste, el 23% de los estudiantes presentaron mejoría para “analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades” (9).

**Anexo 10.** Formato de diseño de preguntas.

<b>FORMATO DE DISEÑO DE PREGUNTAS</b>	
Identificación de la pregunta	Formación en Competencias Científicas Básicas
	Nombre del curso:
	Fecha de elaboración:
	Fecha de actualización:
Identificación del autor (autores) que diseña la pregunta	Nombre:
	Correo electrónico:
	Área: Ciencias Naturales y Educación Ambiental
	Componente: físico___ químico___ biológico___ Ciencia, Tecnología y Sociedad___
Competencia	(Enlazar con la malla curricular)
Aprendizaje	(Enlazar con la malla curricular)
Nivel de complejidad de la pregunta	(Baja, Media, Alta)
Tiempo requerido para contestar	(2 a 4 minutos)
Tarea cognitiva	Análisis
Contexto	
Enunciado o pregunta	
Opciones de respuesta	A, B, C, D
Clave o respuesta	C
Justificación de la clave	Se explica por qué la clave es la respuesta correcta.
Realimentación*	Se explica por qué las demás opciones no son la respuesta correcta.
*La realimentación se debe escribir en forma concreta.	

**Anexo 11. Rúbrica general de evaluación de los módulos 1 y 2.**

COMPONENTE	Procesos biológicos / Procesos químicos				
COMPETENCIA	Indagación				
CRITERIO	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.				
EVIDENCIA	Analiza qué tipo de pregunta puede ser contestada a partir del contexto de una investigación científica.				
PESO	0,25				
PRODUCTO	Infografía				
CRITERIOS/ NIVELES	<b>Superior</b>	<b>Alto</b>	<b>Básico</b>	<b>Bajo</b>	<b>Insuficiente</b>
	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 3</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 0</b>
Participación en los foros (valor 1,66)	Participa en los foros del módulo dando cuenta de sus aportes y realimentando las discusiones de sus pares, presenta buena ilación y coherencia, evidencia una clara comprensión de los recursos recomendados (ponderación 1,6).	Participa en los foros del módulo dando cuenta de sus aportes, realimentando las discusiones de sus pares, presenta buena ilación y coherencia, evidencia una mediana comprensión de los recursos recomendados (ponderación 1,25).	Participa en los foros del módulo dando cuenta de sus aportes, evidencia una comprensión parcial de los recursos recomendados aunque carece de ilación en torno a una discusión constructiva (ponderación 1,0).	Participa en los foros del módulo dando cuenta de sus aportes, aunque carece de ilación en torno a una discusión constructiva (ponderación 0,68).	No participa en los foros del módulo (ponderación 0,0).
	<i>1,6 puntos</i>	<i>1,25 puntos</i>	<i>1 puntos</i>	<i>0,68 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
Realimentación a los pares (valor 1,66)	Realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares, mencionando elementos que complementan para el fortalecimiento o mejoramiento (ponderación 1,7).	Realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares pero no destaca elementos que se deben tener en cuenta para su fortalecimiento o mejoramiento (ponderación 1,25).	Realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares pero los elementos que menciona no complementan su proceso (ponderación 1,0).	Realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares sin mencionar elementos de valoración para el mejoramiento o fortalecimiento (ponderación 0,68).	No realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares (ponderación 0,0).
	<i>1,7 puntos</i>	<i>1,25 puntos</i>	<i>1 puntos</i>	<i>0,68 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
Producto entregado (valor 1,66)	El producto cumple con todos los criterios y niveles establecidos en la rúbrica como evidencia del logro del aprendizaje (ponderación 1,7).	Entrega el producto teniendo en cuenta los criterios y niveles en correspondencia con lo establecido en la rúbrica (ponderación 1,25).	Entrega el producto pero los criterios están parcialmente en correspondencia con lo establecido en la rúbrica (ponderación 0,75).	Entrega el producto pero los criterios no están en correspondencia con lo establecido (ponderación 0,68).	No entrega el producto que evidencie el logro de los aprendizajes (Ponderación 0,0).
	<i>1,7 puntos</i>	<i>1,25 puntos</i>	<i>1 puntos</i>	<i>0,68 puntos</i>	<i>0 puntos</i>



## Anexo 12. Rúbrica de evaluación de la infografía



CRITERIOS	Superior	Alto	Básico	Bajo	Insuficiente
NIVELES	NIVEL 4	NIVEL 3	NIVEL 2	NIVEL 1	NIVEL 0
<b>Identifica preguntas investigables (valor 1,66)</b>	Propone preguntas científicas cuantificables que incorporan técnicas de resolución (ponderación 2,5)	Propone preguntas basadas en el conocimiento científico y correlaciona variables (ponderación 2,2).	Propone preguntas que pueden ser contestadas dentro de un tiempo apropiado y evita el uso de terminología sofisticada (ponderación 1,5).	Propone preguntas simples relacionadas con un fenómeno observable de un contexto real (ponderación 1,0),	No identifica preguntas investigables o propone preguntas de información (ponderación 0,0).
	<i>2,5 puntos</i>	<i>2,2 puntos</i>	<i>1,5 puntos</i>	<i>1,0 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Orden y ortografía (valor 1,66)</b>	Entrega infografía a mano o con la aplicación recomendada con buen manejo del espacio, orden, ortografía, ilación y coherencia (ponderación 1,5).	Hace un buen manejo del espacio, con algunos errores de ortografía, puede mejorar la ilación y la coherencia (ponderación 1,2)	Entrega producto solicitado con mediano orden, ortografía, ilación y coherencia (ponderación 1,2).	Entrega producto diferente al solicitado o entrega infografía carente de orden y ortografía (ponderación 0,97)	No entrega infografía (ponderación 0,0).
	<i>1,5 puntos</i>	<i>1,2 puntos</i>	<i>1,2 puntos</i>	<i>0,97 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Puntualidad en la entrega (valor 1,66)</b>	Entrega infografía en la fecha y hora establecida (ponderación 1,0).	Entrega infografía un día después de la fecha establecida (ponderación 0,95).	Entrega infografía dos días después de la fecha establecida (ponderación 0,90).	Entrega infografía tres días después de la fecha establecida (ponderación 0,85).	No entrega infografía (ponderación 0,0)
	<i>1,0 puntos</i>	<i>0,95 puntos</i>	<i>0,90 puntos</i>	<i>0,85 puntos</i>	<i>0 puntos</i>

<https://view.genial.ly/615094546081ea0daf2d6aba/interactive-content-pasos-para-hacer-una-infografia>


**Anexo 13.** Rúbrica de evaluación del mapa conceptual de biotecnología.

CRITERIOS	Superior	Alto	Básico	Bajo	Insuficiente
NIVELES	NIVEL 4	NIVEL 3	NIVEL 2	NIVEL 1	NIVEL 0
<b>Manejo de conceptos principales (valor 1,66)</b>	Incluye al menos 10 conceptos de biotecnología e incorpora técnicas de investigación, adicionalmente todos presentan enlaces adecuados mediante palabras o frases (ponderación 2,5).	Incluye 9 conceptos y todos los presentan enlaces adecuados mediante palabras o frases (ponderación 2,2).	Incluye 8 conceptos y todos los presentan enlaces adecuados mediante palabras o frases (ponderación 1,5).	Incluye menos de 8 conceptos de la biotecnología o los conceptos no presentan enlaces adecuados (ponderación 1,0).	No reconoce los conceptos propios de la biotecnología (ponderación 0,0).
	<i>2,5 puntos</i>	<i>2,2 puntos</i>	<i>1,5 puntos</i>	<i>1,0 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Orden y ortografía (valor 1,66)</b>	Entrega mapa conceptual a mano o con la aplicación recomendada con buen manejo del espacio, orden, sin errores de ortografía, claridad y coherencia (ponderación 1,5).	Entrega mapa conceptual, con un buen manejo del espacio, presenta de 2 errores de ortografía, puede mejorar la claridad y la coherencia (ponderación 1,2)	Entrega mapa conceptual con mediano manejo del espacio y orden, de 3 a 4 errores de ortografía, mediana claridad y coherencia (ponderación 1,2).	Entrega producto diferente al solicitado o entrega mapa conceptual con más de 5 errores de ortografía, carente de orden, claridad y coherencia (ponderación 0,97).	No entrega mapa conceptual (ponderación 0,0).
	<i>1,5 puntos</i>	<i>1,2 puntos</i>	<i>1,2 puntos</i>	<i>0,97 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Puntualidad en la entrega (valor 1,66).</b>	Entrega mapa conceptual en la fecha y hora establecida (ponderación 1,0).	Entrega mapa conceptual un día después de la fecha establecida (ponderación 0,95).	Entrega mapa conceptual dos días después de la fecha establecida (ponderación 0,90).	Entrega mapa conceptual tres días después de la fecha establecida (ponderación 0,85).	No entrega mapa conceptual (ponderación 0,0).
	<i>1,0 puntos</i>	<i>0,95 puntos</i>	<i>0,90 puntos</i>	<i>0,85 puntos</i>	<i>0 puntos</i>



## Anexo 14. Rúbrica de evaluación para los foros.

CRITERIOS/NIVELES	Superior	Alto	Básico	Bajo	Insuficiente
	NIVEL 4	NIVEL 3	NIVEL 2	NIVEL 1	NIVEL 0
<b>Participación y aportes</b> (valor 1,25)	Participa dando cuenta de sus aportes, evidencia una buena comprensión de los recursos recomendados, presenta muy buena ilación y coherencia, maneja un vocabulario adecuado (ponderación 1,25).	Participa dando cuenta de sus aportes, evidencia una mediana comprensión de los recursos recomendados, presenta buena ilación y coherencia, maneja un vocabulario adecuado (ponderación 1,1).	Participa dando cuenta de sus aportes, evidencia una comprensión parcial de los recursos recomendados, carece de ilación en torno a una discusión constructiva, maneja un vocabulario adecuado (ponderación 1,0).	Participa dando cuenta de sus aportes, evidencia poca comprensión de los recursos recomendados, carece de ilación en torno a una discusión constructiva o maneja un vocabulario inadecuado (ponderación 0,58).	No participa en la tertulia dialógica científica (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>1,0 puntos</i>	<i>0,58 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Realimentación a los pares</b> (valor 1,25)	Realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares, mencionando elementos que complementan para el mejoramiento y fortalecimiento (ponderación 1,25).	Realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares pero no desataca elementos que se deben tener en cuenta para su mejoramiento o fortalecimiento (1,1 puntos).	Realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares, sin embargo los elementos que menciona no complementan su proceso (ponderación 0,75).	Realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares sin mencionar elementos de valoración para el mejoramiento o fortalecimiento (ponderación 0,58).	No realimenta el producto de los aprendizajes de sus pares (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0,58 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Redacción y uso del lenguaje</b> (valor 1,25)	La redacción es siempre en tercera persona, el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología y se evidencia la comprensión de los mismos (ponderación 1,25).	La redacción es generalmente en tercera persona, el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología (ponderación 1,1).	La redacción está en primera persona, el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología aunque se evidencia poca comprensión de los mismos (ponderación 0,75).	La redacción está en primera persona, usa un lenguaje soez e irrespetuoso, se evidencia poca comprensión del vocabulario propio del curso de biotecnología (ponderación 0,5).	Usa un lenguaje soez e irrespetuoso, se evidencia la no comprensión del vocabulario propio del curso de biotecnología (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Puntualidad en la participación</b> (valor 1,25)	Participa activamente dentro del tiempo establecido y maneja un vocabulario adecuado (ponderación 1,25).	Participa en la tertulia dialógica científica, sin embargo termina sus aportes un día después de la fecha establecida (ponderación 1,1).	Participa en la tertulia dialógica científica, sin embargo termina sus aportes dos días después de la fecha establecida (ponderación 0,75).	Participa en la tertulia dialógica científica, sin embargo termina sus aportes tres días después de la fecha establecida (ponderación 0,58).	No participa en la tertulia dialógica científica (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0,58 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Ortografía</b> (valor 1,25)	No presenta errores de ortografía (ponderación 1,25).	Presenta 1 a 4 errores de ortografía (ponderación 1,1).	Presenta 5 errores de ortografía (ponderación 0,75).	Presenta 6 errores de ortografía (ponderación 0,5).	Presenta más 7 o más errores de ortografía (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Citaciones y referencias bibliográficas</b> (valor 1,25)	Hace aportes con redacción propia, incluye correctamente las citas o referencias (ponderación 1,25).	Hace aportes con redacción propia, incluye parcialmente las citas o referencias (ponderación 1,1).	Sus aportes son textuales de otros autores, no incluye citas o referencias (ponderación 0,75).	Para los aportes "copia y pega" el texto, no incluye citas o referencias (ponderación 0,58).	No cita las referencias consultadas (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0,58 puntos</i>	<i>0 puntos</i>

Actividades


**Anexo 15.** Rúbrica general de evaluación del video de elaboración del yogurt.

PRODUCTO		Video				
CRITERIOS/ NIVELES	Superior	Alto	Básico	Bajo	Insuficiente	
	NIVEL 4	NIVEL 3	NIVEL 2	NIVEL 1	NIVEL 0	
<b>Claridad en el paso a paso de elaboración del yogurt (valor 1,66)</b>	El video presenta todos los pasos incluidos en los recursos ofrecidos en el aula virtual y da cuenta de la comprensión de los mismos (ponderación 1,6).	El video presenta todos los pasos incluidos en los recursos ofrecidos en el aula virtual, se evidencia falta de comprensión de los mismos (ponderación 1,5).	El video presenta algunos de los pasos incluidos en los recursos ofrecidos en el aula virtual, se evidencia falta de comprensión de los mismos (ponderación 0,95).	El video no presenta los pasos incluidos en los recursos ofrecidos en el aula virtual, se evidencia falta de comprensión de los mismos (Ponderación 0.68).	No presenta el paso a paso de elaboración del yogurt (ponderación 0,0).	
	<i>1,6 puntos</i>	<i>1,5 puntos</i>	<i>0,95 puntos</i>	<i>0.68 puntos</i>	<i>0 puntos</i>	
<b>Duración del video (valor 1,66)</b>	El video presenta una duración de 4.5 a 5 minutos (Ponderación 1,7).	El video presenta una duración de 5 a 6 minutos (Ponderación 1,25).	El video presenta una duración de 6 a 7 minutos (ponderación 1,25).	El video presenta una duración superior a 7 minutos o inferior a 4.5 minutos (ponderación 0.68).	No presenta video (Ponderación 0,0).	
	<i>1,7 puntos</i>	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,25 puntos</i>	<i>0,68 puntos</i>	<i>0 puntos</i>	
<b>Uso del lenguaje (valor 1,66)</b>	El lenguaje es respetuoso y acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología y se evidencia la comprensión de los mismos (Ponderación 1,7).	El lenguaje es respetuoso y acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología y se evidencia la comprensión parcial de los mismos (Ponderación 1,5).	El lenguaje es respetuoso y acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología aunque se evidencia poca comprensión de los mismos (ponderación 1,25).	Usa un lenguaje soez e irrespetuoso, no se evidencia una buena comprensión del vocabulario propio del curso de biotecnología (ponderación 0.68).	Usa un lenguaje soez e irrespetuoso, se evidencia la no comprensión del vocabulario propio del curso de biotecnología (Ponderación 0,0).	
	<i>1,7 puntos</i>	<i>1,5 puntos</i>	<i>1.25 puntos</i>	<i>0,68 puntos</i>	<i>0 puntos</i>	


**Anexo 16.** Rúbrica de evaluación del informe de laboratorio comparación de pH y viscosidad del yogurt.

PRODUCTO	Informe de laboratorio.				
CRITERIOS/NIVELES	Superior	Alto	Básico	Bajo	Insuficiente
	NIVEL 4	NIVEL 3	NIVEL 2	NIVEL 1	NIVEL 0
<b>Uso del formato</b> (valor 1,25)	El informe se basa en el formato, mantiene todas las partes del mismo así como las márgenes, tipo y tamaño de letra, presenta 3 páginas de informe y una página de anexos (ponderación 1,25).	El informe se basa en el formato, mantiene las márgenes, tipo y tamaño de letra, presenta 4 páginas de informe y una página de anexos (ponderación 1,1).	El informe cambia el formato, márgenes, tipo y tamaño de letra, presenta más de 4 páginas o menos de 3, los anexos no superan una página (ponderación 0,75).	El informe cambia el formato, márgenes, tipo y tamaño de letra, presenta más de 4 páginas o menos de 3, los anexos se presentan en más de una página (ponderación 0.5).	No presenta informe (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Redacción y uso del lenguaje</b> (valor 1,25)	La redacción es siempre en tercera persona, tiene ilación y coherencia en todo en documento el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología y se evidencia la comprensión de los mismos (ponderación 1,25).	La redacción es generalmente en tercera persona, tiene ilación y coherencia parcial en todo en documento, el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología y se evidencia una buena comprensión de los mismos (ponderación 1,1).	La redacción está en primera persona, el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología aunque se evidencia poca comprensión de los mismos (ponderación 0,75).	La redacción está en primera persona, usa un lenguaje soez e irrespetuoso, se evidencia poca comprensión del vocabulario propio del curso de biotecnología (ponderación 0.5).	Usa un lenguaje soez e irrespetuoso, se evidencia la no comprensión del vocabulario propio del curso de biotecnología (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Ortografía</b> (valor 1,25)	No presenta errores de ortografía (ponderación 1,25).	Presenta hasta 3 errores de ortografía (ponderación 1,1).	Presenta de 4 a 5 errores de ortografía (ponderación 0,75).	Presenta 6 o más errores de ortografía (ponderación 0.5).	Presenta más de 7 errores de ortografía (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Comprensión y manejo del tema</b> (valor 1,25)	El informe presenta la comparación del pH y la viscosidad, se evidencia claridad y manejo del tema (ponderación 1,25).	El informe presenta la comparación del pH y la viscosidad, se evidencia buena comprensión del tema (ponderación 1,1).	El informe presenta la comparación del pH y la viscosidad, se evidencia una comprensión parcial del tema (ponderación 0,75).	El informe presenta la comparación del pH y la viscosidad, sin embargo, se evidencia falta de comprensión del tema (ponderación 0.5).	No presenta la comparación del pH y la viscosidad (ponderación 0,0).
	<i>1,25 puntos</i>	<i>1,1 puntos</i>	<i>0,75 puntos</i>	<i>0.5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>

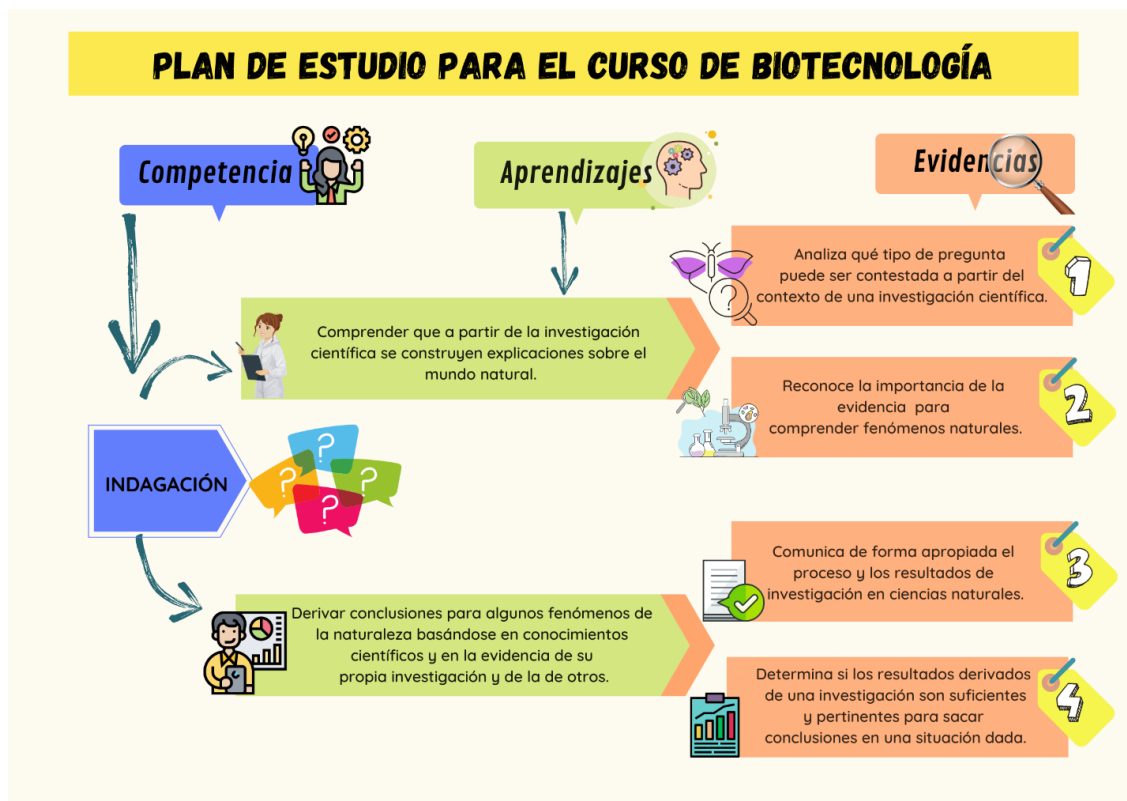
## Actividad

## Anexo 17. Rúbrica de evaluación para el ensayo.

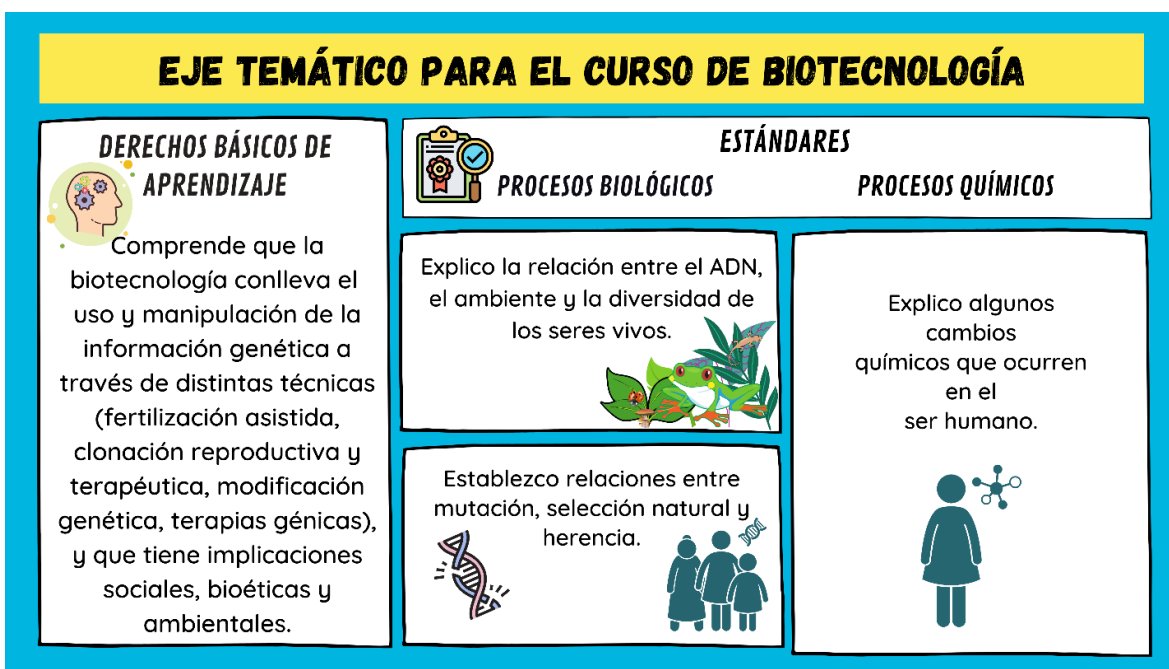


CRITERIOS/NIVELES	Superior	Alto	Básico	Bajo	Insuficiente
	NIVEL 4	NIVEL 3	NIVEL 2	NIVEL 1	NIVEL 0
<b>Uso del formato (valor 1)</b>	El ensayo es de 1 página, se basa en el formato, mantiene todas las partes del mismo, el resumen está bien construido y no supera las 120 palabras (ponderación 1,0).	El ensayo es de 1 página, se basa en el formato, mantiene todas las partes del mismo, el resumen supera las 120 palabras o no está bien construido (ponderación 0,8).	El ensayo cambia el formato, márgenes, espaciado, tipo y tamaño de letra, contiene todos los elementos, presenta más de 1 página o menos de 300 palabras (ponderación 0,62).	El ensayo cambia el formato, no contiene todos los elementos, márgenes, tipo y tamaño de letra, presenta más de 1 página o menos de 300 palabras (ponderación 0,5).	No presenta ensayo (ponderación 0,0).
	<i>1 puntos</i>	<i>0,8 puntos</i>	<i>0,62 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Redacción y uso del lenguaje (valor 1)</b>	La redacción es siempre en tercera persona, tiene ilación y coherencia en todo en documento el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología y se evidencia la comprensión de los mismos (ponderación 1,0).	La redacción es generalmente en tercera persona, tiene ilación y coherencia parcial en todo en documento, el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología y se evidencia una buena comprensión de los mismos (ponderación 0,8).	La redacción está en primera persona, el lenguaje es acorde al vocabulario propio del curso de biotecnología aunque se evidencia poca comprensión de los mismos, puede mejorar el ilación y coherencia (ponderación 0,6).	La redacción está en primera persona, usa un lenguaje soez e irrespetuoso, se evidencia poca comprensión del vocabulario propio del curso de biotecnología, carece de ilación (ponderación 0,5).	Usa un lenguaje soez e irrespetuoso, se evidencia la no comprensión del vocabulario propio del curso de biotecnología, el ensayo es una copia de otros autores (ponderación 0,0).
	<i>1 puntos</i>	<i>0,8 puntos</i>	<i>0,62 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Ortografía (valor 1)</b>	No presenta errores de ortografía (ponderación 1,0).	Presenta 1 error de ortografía (ponderación 0,8).	Presenta de 2 a 3 errores de ortografía (ponderación 0,62).	Presenta 4 errores de ortografía (ponderación 0,5).	Presenta más de 5 errores de ortografía (ponderación 0,0).
	<i>1 puntos</i>	<i>0,8 puntos</i>	<i>0,62 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Citaciones y referencias (valor 1)</b>	Hace aportes con redacción propia, incluye citas y referencias (ponderación 1,0).	Hace aportes con redacción propia, incluye citas y referencias (ponderación 0,8).	Hace aportes con redacción propia, incluye citas y referencias (ponderación 0,62).	Para los aportes "copia y pega" el texto, no incluye citas ni referencias (ponderación 0,5).	No cita las referencias consultadas (ponderación 0,0).
	<i>1 puntos</i>	<i>0,8 puntos</i>	<i>0,62 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>
<b>Comprensión y manejo del tema (valor 1)</b>	El ensayo presenta todos los pasos incluidos en los recursos ofrecidos y da cuenta de la comprensión de los mismos (ponderación 1,0).	El ensayo presenta todos los pasos incluidos en los recursos ofrecidos, se evidencia buena comprensión de los mismos (ponderación 0,8).	El ensayo presenta algunos de los pasos incluidos en los recursos ofrecidos, se evidencia falta de comprensión de los mismos (ponderación 0,62).	El ensayo no presenta los pasos incluidos en los recursos ofrecidos, se evidencia falta de comprensión de los mismos (Ponderación 0,5).	No se evidencia el estudio de los recursos ofrecidos (ponderación 0,0).
	<i>1 puntos</i>	<i>0,8 puntos</i>	<i>0,62 puntos</i>	<i>0,5 puntos</i>	<i>0 puntos</i>





**Anexo 18. Presentación del plan de estudio para el curso de biotecnología**



**Anexo 19. Saberes previos para el curso de biotecnología**



## Anexo 20. Eje temático para el curso de biotecnología

SABERES PREVIOS PARA EL CURSO DE BIOTECNOLOGÍA		
DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE	ESTÁNDARES	
	PROCESOS BIOLÓGICOS	PROCESOS QUÍMICOS
 <p>Comprende la forma en que los principios genéticos mendelianos y post-mendelianos explican la herencia y el mejoramiento de las especies existentes.</p>	 <p>Reconozco la importancia del modelo de la doble hélice para la explicación del almacenamiento y transmisión del material hereditario.</p>	<p>Comparo sólidos, líquidos y gases teniendo en cuenta el movimiento de sus moléculas y las fuerzas electroestáticas.</p> 
	<p>Establezco relaciones entre los genes, las proteínas y las funciones celulares.</p> 	

## Anexo 21. Presentación del módulo 0

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#) 🔔 🗨️ Estudiante

✕
▼ **Módulo 0** Destacado

- > General
- ▼ **Módulo 0** Destacado
  - Prueba diagnóstica
- > Módulo 1
- > Módulo 2
- > Módulo 3
- > Módulo 4






## Anexo 22. Presentación del módulo 1

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#) 🔔 💬 Estudiante

✕

- ▼ **Módulo 0** Destacado
- Prueba diagnóstica
- ▼ **Módulo 1**
- Rúbricas de evaluación
- Podcast\_La ciencia Pop... 🔒
- Bolivarianos de primari... 🔒
- Foro de discusión 🔒
- Entrega de infografía s... 🔒
- > **Módulo 2**
- > **Módulo 3**
- > **Módulo 4**

▼ **Módulo 1**



# BIOTECNOLOGÍA

## MÓDULO 1

**Competencia**



**Aprendizaje**



**Evidencia**



**INDAGACIÓN**



Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.

Analiza qué tipo de pregunta puede ser contestada a partir del contexto de una investigación científica.



## Anexo 23. Presentación del módulo 2

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#) 🔔 💬 Estudiante

✕

- > General
- > **Módulo 0** Destacado
- > **Módulo 1**
- ▼ **Módulo 2**
- Rúbricas de evaluación
- Entrega de mapa conceptual...
- Importancia de la evidencia ...
- > **Módulo 3**
- > **Módulo 4**

▼ **Módulo 2**



# BIOTECNOLOGÍA

## MÓDULO 2

**Competencia**



**Aprendizaje**



**Evidencia**



**INDAGACIÓN**



Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.

Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales.



## Anexo 24. Presentación del módulo 3


Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#) 🔔 💬 Estudiante




✕



▼ **Módulo 3**

- Rúbricas de evaluación
- Entrega de mapa conceptu...
- Importancia de la evidenci...
- ▼ **Módulo 3**
- Rúbricas de evaluación
- ¿Amigo o enemigo? revista...
- Entrega del video
- Formato para el informe.
- Entrega del informe escrito.

▼ **Módulo 3**



**Competencia**  **Aprendizaje**  **Evidencia** 

**INDAGACIÓN**  **Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.**  **Comunica de forma apropiada el proceso y los resultados de investigación en ciencias naturales.** 

## Anexo 25. Presentación del módulo 4

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#) 🔔 💬 Estudiante

✕

> **Módulo 0** Destacado

> **Módulo 1**

> **Módulo 2**

> **Módulo 3**

▼ **Módulo 4**

- Rúbricas de evaluación
- Artículos de divulgació... 
- Elige un artículo científico ...
- Recursos para elaborar un ...
- Entrega de ensayo
- Cuestionario de salida

▼ **Módulo 4**











**Competencia**  **Aprendizaje**  **Evidencia** 

**INDAGACIÓN**  **Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.**  **Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada.** 






### Anexo 26. Trayecto de actividades para el módulo 1

## Trayecto de actividades módulo 1

- 1  Escucha el podcast "La Ciencia Pop". 
- 2  Observa el video "La ciencia en la vida cotidiana". 
- 3  Realiza la lectura: "Bolivarianos de primaria aplican el método científico en la Ecohuerta".
- 4  Participa en el foro. 
- 5  Realiza una infografía sobre el método científico.








### Anexo 27. Trayecto de actividades para el módulo 2

## Trayecto de actividades módulo 2

- 1  Navega por la plataforma OpenBiotec de la UPB. 
- 2  Observa el video para elaborar correctamente un mapa conceptual.
- 3  Realiza un mapa conceptual con los conceptos estudiados en la plataforma OpenBiotec.
- 4  Participa en el foro.






**Anexo 28.** Trayecto de actividades para el módulo 3

## Trayecto de actividades módulo 3

-  Lee el artículo: "¿amigo o enemigo?". Ingenio. UPB.
-  Observa el video: "Experimento para la producción de yogurt casero". OpenBiotec. UPB.
-  Lee el póster con el paso a paso para elaborar yogurt casero.
-  Elabora tu propio yogurt.
-  Graba un video del proceso (máximo 5 minutos).
-  Compara el pH y la viscosidad del yogurt casero y la leche entera.
-  Presenta un informe escrito.

**Anexo 29.** Trayecto de actividades para el módulo 4

## Trayecto de actividades módulo 4

-  Observa el video: "¿Los transgénicos son buenos o malos?".
-  Lee los artículos científicos.
-  Elige un artículo científico y equipo de estudio.
-  Revisa los recursos para elaborar un ensayo.
-  Elabora tu propio ensayo.

## Anexo 30. Acceso a las rúbricas del módulo 1

The screenshot shows a course interface. On the left is a navigation menu with the following items:

- General
- Módulo 0
- Módulo 1 **Destacado**
  - Etiqueta
  - Rúbricas de evaluación**
  - Podcast\_La ciencia Pop...
  - &n...
  - Bolivarianos de primar...
  - Foro de discusión
  - http://
  - Entrega de infografía s...
- Módulo 2
  - Etiqueta
  - Rúbricas de evaluación
  - Contraseña: Biotecnología...
  - https://www.youtube.com/...

The main content area displays the following text:

En este espacio se encuentran las **rúbricas de evaluación** para la clase 1:

- Rúbrica general del módulo 1.**
- Rúbrica de evaluación para la infografía.**
- Rúbrica de evaluación para el foro de discusión.**

Debes leerlas antes de iniciar con las actividades, así tendrás claridad de los aspectos que son tenidos en cuenta para evaluar tu participación.

Buttons: Editar, Descargar carpeta

Files in the folder:

- Rúbrica de evaluación del foro de discusión.pdf
- Rúbrica de evaluación para la infografía.pdf
- Rúbrica módulo 1.pdf

## Anexo 31. Acceso a las rúbricas de evaluación del módulo 2

The screenshot shows a course interface. On the left is a navigation menu with the following items:

- General
- Módulo 0
- Módulo 1
- Módulo 2 **Destacado**
  - Etiqueta
  - Rúbricas de evaluación del ...**
  - Contraseña: Biotecnología20...
  - https://www.youtube.com/w...
  - Entrega de mapa conceptual...
  - Importancia de la evidencia ...
- Módulo 3
- Módulo 4

The main content area displays the following text:

Biotecnología / Rúbricas de evaluación del módulo 2

CARPETA

### Rúbricas de evaluación del módulo 2

Carpeta Configuración Más

✓ Hecho

En este espacio se encuentran las **rúbricas de evaluación** para el módulo 2:

- Rúbrica general del módulo 2.**
- Rúbrica de evaluación para el entrega del mapa conceptual de biotecnología.**
- Rúbrica de evaluación para el foro de discusión.**

Debes leerlas antes de iniciar con las actividades, así tendrás claridad de los aspectos que son tenidos en cuenta para evaluar tu participación.

Buttons: Descargar carpeta

Files in the folder:

- Rúbrica de evaluación del mapa conceptual.pdf
- RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL FORO DE DISCUSIÓN
- Rúbrica módulo 2.pdf




## Anexo 34. Actividad 1 del módulo 1

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#)

participación.

URL: [Podcast: La ciencia Pop, Gabriel León](#) [Marcar como hecha](#)

**Actividad**



En esta emisión de **La Ciencia Pop**, el chileno Gabriel León nos cuenta acerca de los papers o publicaciones que hacen los científicos al terminar sus investigaciones.

ⓘ No disponible hasta que: La actividad **Prueba diagnóstica** esté marcada como realizada

## Anexo 35. Actividad 2 del módulo 1

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#) Estudiante NB

Remove advertising and get 5 GB of disk space for only \$9.95 USD per month or \$109.95 USD per year (plus local taxes).

Buscar en los foros  [Búsqueda avanzada](#)


**Calendario**

junio 2022

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
		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			

[Calendario completo](#)  
[Importar o exportar calendarios](#)

Actividad



[Marcar como hecha](#)

## Anexo 36. Actividad 3 del módulo 1

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#)

Inicio: [Bolivianos de primaria aplican el método científico en la Ecohuerta](#) [Marcar como hecho](#)

**Actividad**

3

Esta lectura se trata de la aplicación del método científico en una huerta escolar que desarrollan niños de quinto grado del colegio de la UPB en Marinilla, adicionalmente este recurso te ayudará a participar en el foro 1, respondiendo las tres preguntas que allí se plantean y haciendo aportes a los comentarios de tus compañeros de estudio.

**PREGUNTA CIENTÍFICA:**  
 "¿Por qué no hay producción de insectos al utilizar las plantas aromáticas?"  
 Estudiantes de primaria UPB Marinilla.



No disponible hasta que: La actividad [Se...](#) esté marcada como realizada

## Anexo 37. Foro de discusión módulo 1

General  
 Foro de dudas y novedades

Módulo 0

Módulo 1

Rúbricas de evaluación

Podcast\_La ciencia Pop...

Bolivianos de primaria...

Foro de discusión

Entrega de infografía so...

Módulo 2 **Destacado**

Rúbricas de evaluación del ...

Entrega de mapa conceptual...

Importancia de la evidencia ...

Módulo 3

Módulo 4

Vencimiento: sábado, 16 de julio de 2022, 00:00

**Actividad**

4



Este foro evaluativo es para que cada estudiante responda las siguientes 3 preguntas, y adicionalmente complemente la participación de al menos dos de sus compañeros.

1. ¿Qué es el pensamiento crítico y cómo influye en el desarrollo de las ciencias naturales?
2. ¿Qué tipo de preguntas podemos plantearnos en la ciencia?
3. ¿Qué preguntas de investigación podrían ser desarrolladas en el colegio?

**Nota: Recuerda leer atentamente la rúbrica de evaluación para las tertulias dialógicas científicas, antes de participar.**



## Anexo 38. Entrega de tarea del módulo 1.

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#) 🔔 🗨️ Estudiante

---


☰

📄

**TAREA**

Entrega de infografía sobre el método científico

**Apertura:** domingo, 20 de marzo de 2022, 00:00  
**Cierre:** martes, 22 de marzo de 2022, 23:59



Este espacio es para hacer la entrega de una infografía sobre el método científico, para esto estudia los recurso "pasos para una infografía".

Recuerda leer atentamente la rúbrica de evaluación y revisar fecha límite de entrega.

## Anexo 39. Acceso a Open Biotec.

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#)

---


✕


- > General
- > Módulo 0 Destacado
- > Módulo 1
- > Módulo 2
- > Módulo 3
- > Módulo 4

[Marcar como hecha](#)

**Actividad**

1





Biotecnología

Open Biotec

Módulo Introductorio  
Conceptos básicos

Comenzar

### ¡Tener en cuenta!

Para el ingreso a la plataforma no es necesario un nombre de usuario. Solo se debe hacer clic en el botón verde "**Entrar como invitado**", tal como se muestra en la figura, y luego ingresar la **contraseña**.

## Anexo 40. Módulo introductorio de Open Biotec.



## Anexo 41. Actividades para el desarrollo del módulo 2

Moodle | [Página Principal](#) | [Área personal](#) | [Mis cursos](#) | [Administración del sitio](#)

Remove advertising and get 5 GB of disk space for only \$9.95 USD per month or \$109.95 USD per year (plus local taxes).

[General](#)  
 Foro de dudas y novedades

[Módulo 0](#)  
[Módulo 1](#)  
[Módulo 2](#) **Destacado**  
[Módulo 3](#)  
[Módulo 4](#)

**Actividad**  
 2

**MAPA CONCEPTUAL TUTORIAL**  
 Lucidchart

**MAPA**  
 Entrega de mapa conceptual de biotecnología

**Por hacer:** Hacer un envío  
**Por hacer:** Recibir una calificación

**Actividad**  
 3

Para la elaboración del **mapa conceptual** puedes usar la aplicación **Lucidchart** disponible en línea a través de este enlace: <https://www.lucidchart.com/pages/es> u otra como **Cmptools**, esta última puedes descargarla en un computador por medio del siguiente enlace: <https://cmptools.uptodown.com/windows> y usarla después sin acceso a internet.

## Anexo 42. Foro de discusión módulo 2

▼ **General**

Foro de dudas y novedades

> Módulo 0

> Módulo 1

▼ **Módulo 2 Destacado**

● Rúbricas de evaluación del ...

○ Entrega de mapa conceptual...

○ Importancia de la evidencia ...

> **Módulo 3**

> Módulo 4


FORO

[Importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales.](#)

Marcar como hecha

**Actividad**

4



Recuerda revisar la rúbrica de evaluación para este foro.

## Anexo 43. Video de experimento de elaboración de yogurt.

Moodle
Página Principal
Área personal
Mis cursos
Administración del sitio

✕

▼ **General**

Foro de dudas y novedades

> Módulo 0

> Módulo 1

▼ **Módulo 2 Destacado**

● Rúbricas de evaluación del ...


○ Entrega de mapa conceptual...

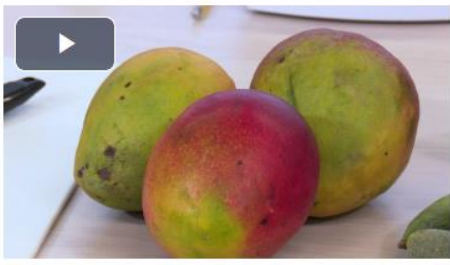
○ Importancia de la evidencia ...

> **Módulo 3**

> Módulo 4

Remove advertising and get 5 GB of disk space for only \$9.95 USD per month or \$109.95 USD per year (plus local taxes).





🔒 No disponible hasta que:

- La actividad **Entrega de mapa conceptual de biotecnología** esté marcada como realizada
- La actividad **¿Amigo o enemigo? revista Ingenio UPB. Vol 11 Núm.1 (2020)** esté marcada como realizada

## Anexo 44. Entrega de tarea del módulo 3.

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#)

✕

- > General
- > Módulo 0 Destacado
- > Módulo 1
- > Módulo 2
- ¿Amigo o enemigo? revista L...
  - Entrega del informe escrito.
  - > Módulo 4

 TAREA  
Entrega del informe escrito.

**Por hacer:** Hacer un envío  
**Por hacer:** Recibir una calificación

**Actividad**



**En este espacio podrás subir el informe escrito del proceso de elaboración de yogurt casero. Recuerda leer la rúbrica de evaluación para que tengas presente qué criterios se tienen en cuenta para calificarlo.**

**¡Recuerda usar el formato para el informe de laboratorio!**

**Puede ser presentado por grupos de máximo de 3 estudiantes. Las dudas que tengas podrás escribirlas en el foro general de dudas.**

## Anexo 45. Video del módulo 4

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#) Estudiante NB

✕

- General
  - Foro de dudas y novedades
- > Módulo 0
- > Módulo 1
- > Módulo 2 Destacado
- > Módulo 3
- Rúbricas de evaluación
  - Artículos de divulgación ...
  - Recursos para elaborar u...
  - Entrega de ensayo
  - Cuestionario de conocimient...

Remove advertising and get 5 GB of disk space for only \$9.95 USD per month or \$109.95 USD per year (plus local taxes).


Marcar como hecha

**Observa este video para que profundices un poco en los conceptos de biotecnología y de los Organismos Modificados Genéticamente (OMG) de los que habla**



**Buscar en los foros**

Búsqueda avanzada ?

---

**Calendario**

junio 2022

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
		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			

Calendario completo

## Anexo 46. Acceso a revistas de divulgación científica.

Biotecnología / ¿Amigo o enemigo? revista Ingenio UPB. Vol 11 Núm.1 (2020).



ARCHIVO

### ¿Amigo o enemigo? revista Ingenio UPB. Vol 11 Núm.1 (2020).

Marcar como hecha

Haga clic en [324-Texto del artículo-388-1-10-20200803.pdf](#) para ver el archivo.

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#)

🔔 🗨️ NB ▾

✕

> General

> **Módulo 0 Destacado**

> Módulo 1

> Módulo 2

> Módulo 3

▾ Módulo 4

○ Rúbricas de evaluación

● **Artículos de divulgación ...**

● Recursos para elaborar u...

○ Entrega de ensayo

○ Cuestionario de salida



Editar

Descargar carpeta

▾

- 📄 873-Texto del artículo-1316-1-10-20200810 (1).pdf
- 📄 875-Texto del artículo-1322-1-10-20200810.pdf
- 📄 1072-Texto del artículo-1689-1-10-20200812.pdf
- 📄 3378-Texto del artículo-6056-1-10-20200910.pdf
- 📄 3379-Texto del artículo-6058-1-10-20200910.pdf
- 📄 4951-Texto del artículo-9122-1-10-20201007.pdf
- 📄 REFERENCIAS.pdf

## Anexo 47. Acceso al formato para elaboración del ensayo.

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#)

🔔 🗨️ Estudiante

✕

> General

> **Módulo 0 Destacado**

> Módulo 1

> Módulo 2

> Módulo 3

▾ Módulo 4

○ Rúbricas de evaluación

Descargar carpeta

▾

- 📄 Diagrama\_ensayo.png
- 📄 Formato de ensayo corto.docx
- 📄 Formato de ensayo corto.pdf
- 📄 Modelo de ensayo\_La perpetuación del ciclo de pobreza.pdf

## Anexo 48. Acceso al diagrama de proceso para elaboración del ensayo

Moodle [Página Principal](#) [Área personal](#) [Mis cursos](#) [Administración del sitio](#)



✕

> General

> Módulo 0

> Módulo 1

> Módulo 2

> Módulo 3

> **Módulo 4** Destacado

Remove advertising and get 5 GB of disk space for only \$9.95 USD per month or \$109.95 USD per year (plus local taxes).



CARPETA

Recursos para elaborar un ensayo

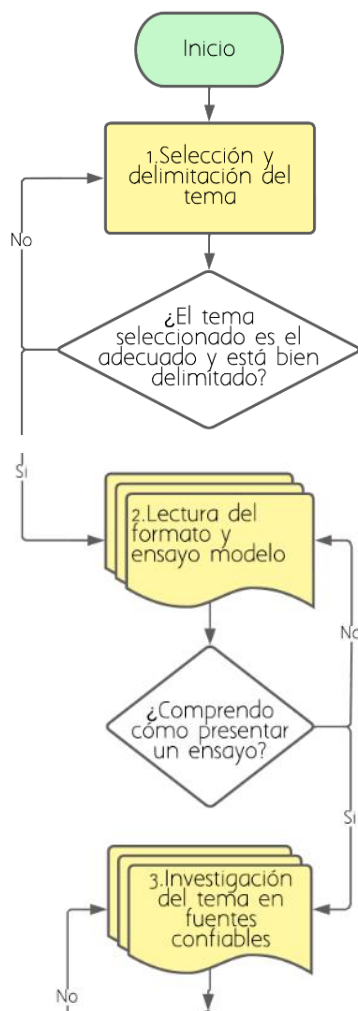
✓ Hechos Ver

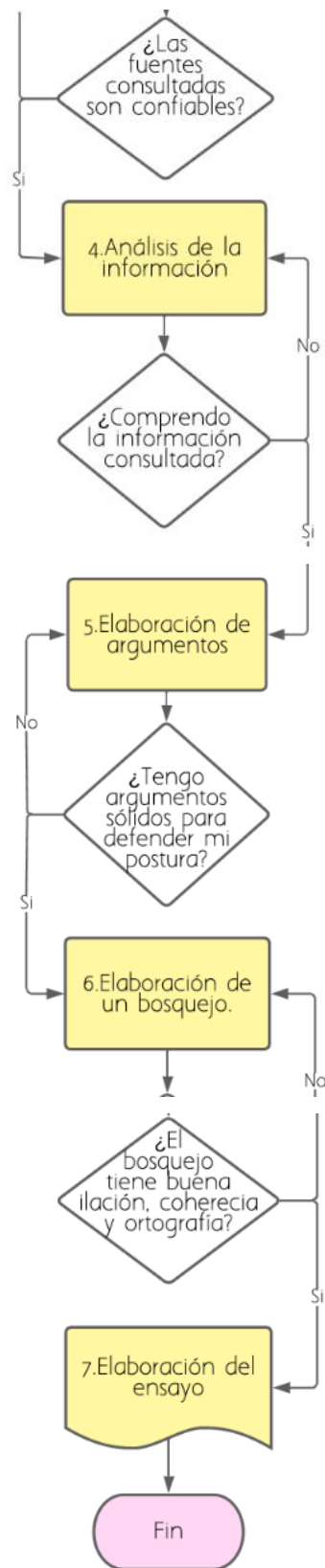


### Actividad



A continuación, se presenta un diagrama del proceso que debes seguir con tu grupo de estudio para la elaboración del ensayo como actividad final de la clase 4. Luego de conocer el paso a paso, revisa los recursos que te darán mayor claridad y que te permitirán entregar un excelente ensayo. Recuerda que las dudas generales serán resueltas en el foro de dudas generales.





## Anexo 49. Póster guía para la elaboración de yogurt casero.

# ELABORACIÓN DE YOGURT CASERO

### Ingredientes



Bacterias procariotas  
(sin núcleo celular)  
o yogurt.



Azúcar, leche entera y  
leche en polvo




Tu fruta preferida

### Equipos



Olla



Termo  
hermético  
(biorreactor)



Termómetro



Guantes y  
tapabocas


### Utensilios



Cuchillo, cucharas

---

## 1 PASTEURIZAR


En una  calentar la  durante 20 minutos  hasta que la leche alcance 60°C

Agrega  +  apaga el fogón, mezcla todo y tapa la olla  hasta que la mezcla alcance 37°C 

## 2 INOCULAR

Agrega las bacterias  o el yogurt  a la mezcla.

## 3 FERMENTAR

Vierte la mezcla en el  biorreactor y tápalo durante 3 a 4 horas 

Por último, **saboriza**: agrega la fruta al yogurt y  deja reposar por 1 hora más y ¡listo!



## Anexo 50. Póster guía para medir las propiedades del yogurt casero.

### Medición de propiedades del yogurt.

**Materiales**

		
2 probetas de 250 ml, 2 canicas.	Yogurt casero y leche entera	Repollo morado
		
1 Olla, 3, vasos	Guantes y tapabocas	Cuchillo, gotero, cuchara

---

### 1 Medición de pH



A) Cortar el repollo

B) Hervir por 5 minutos

C) Dejar reposar

D) Aplicar gotas a las muestras de yogurt y de leche.

### 2 Medición de viscosidad

La canica se debe ubicar sobre la superficie del fluido.




A) Llena una probeta con yogurt casero.

B) Suelta una canica, cuenta el tiempo que tarda en llegar al fondo.


C) Repite el proceso con la leche.

**Figura 17.** Actividad 5 y cuestionario de salida.

Actividad



**Para completar la última tarea de esta actividad de tiempo libre, debes entregar con tu grupo de estudio un ensayo de una página donde argumenten si la información presentada en el artículo seleccionado para esta clase, es o no es suficiente y pertinente para sacar conclusiones.**  
**Nota: Recuerda leer atentamente la rúbrica de evaluación antes de desarrollar y entregar la tarea.**

 CUESTIONARIO  
Cuestionario de conocimientos Marcar como hecha

**Ahora te invitamos a realizar este cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple con única respuesta, para que autoevalúes tus aprendizajes.**  
**Tendrás hasta 1 hora para responderlo.**

**NOMBRE DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO (MÁXIMO 50 CARACTERES)**

**Apellidos y Nombres Completos**

**Nombre de la Institución Educativa**

**día/mes /año**

**RESUMEN**

Se presenta en un solo párrafo que no exceda las 120 palabras. Debe contener, un pequeño resumen del marco teórico, los principales objetivos de la práctica, principal metodología, principales resultados y principales conclusiones. Para contar el número de palabras en este párrafo, puede seleccionar el párrafo completo y en la barra de herramientas/revisar, hacer click en “contar palabras”. No es una lista, son ideas completas con conectores. Todo el informe debe escribirse en tercera persona y en pasado.

**Palabras Clave:** Son palabras concretas de los principales conceptos tratados en el informe.

**MARCO TEÓRICO**

Se exponen de manera corta, las teorías, leyes o hipótesis que se van a comprobar y que son la base para la realización de la práctica. Todo debe estar referenciado. Las referencias bibliográficas se pueden incluir al finalizar el párrafo, entre paréntesis, anteponiendo los apellidos, las iniciales del nombre y el año de publicación. Deben numerarse tablas y figuras.

**Títulos y subtítulos.** Utilice títulos y subtítulos para organizar las secciones de su artículo. El título de primer nivel llevara mayúscula en la letra inicial, centrado en la página y en negrilla. No comience una nueva página por cada título. Los subtítulos se escribirán con mayúscula inicial, letra cursiva y estarán alineados a la izquierda.

## Nombre de la práctica de laboratorio

**Citas.** Las fuentes originales deberán ser documentadas en el cuerpo del artículo, citando los autores y fechas de publicación de las fuentes. La fuente completa aparecerá en la lista de referencias al final del artículo, siguiendo el cuerpo del mismo. Cuando los autores de una fuente que no forman parte de la estructura formal de la oración, tanto los autores y años de publicación aparecerán entre paréntesis, separados por punto y coma, por ejemplo (Smith y Jones, 2001; Anderson, Charles, y Johnson, 2003). Cuando se cita una fuente que tiene tres, cuatro o cinco autores, todos los autores se incluyen la primera vez que la fuente sea citada. Cuando esa fuente se cita de nuevo, se utiliza el apellido del primer autor y "et al."

El uso de este estilo estándar APA "dará lugar a una impresión favorable en su profesor" (Smith, 2001). Esto fue confirmado de nuevo en 2003 por el profesor Anderson (Anderson, Charles & Johnson, 2003).

**METODOLOGÍA.** Aquí se explican los métodos utilizados para realizar el laboratorio

**RESULTADOS Y ANÁLISIS.** Los datos obtenidos se presentan en tablas, gráficas o figuras, según sea el caso, por ejemplo:

**Tabla 1.** Reactivos en los tubos de ensayo

Reactivo	Cantidad	Características
Permanganato de potasio	8 ml	Estado sólido en pequeños cristales.
Agua destilada	30 ml	Estado líquido, transparente.

Se explican resultados con base en lo aprendido en el curso y la bibliografía consultada.

## **CONCLUSIONES**

Deben ser claras y dar respuesta a cada uno de los objetivos de la práctica. Se describe cuál es el hallazgo principal de la práctica. Adicionalmente, se hacen comparaciones de los resultados con respecto a datos de libros y otras fuentes.

Se pueden hacer sugerencias y recomendaciones a las personas que deseen repetir el experimento.

## **REFERENCIAS**

Tipos de textos: informe de laboratorio. Centro de escritura javeriano.  
[https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/informe\\_de\\_laboratorio.pdf](https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/informe_de_laboratorio.pdf)

Nombre del autor (Apellidos, Iniciales de los nombres). (Año). Título del documento.  
Instituto de publicación. Dirección electrónica

## **ANEXOS**

En un página aparte, con título principal (centrado, mayúscula inicial y en negrilla), se pueden incluir fotografías del proceso de laboratorio. cada anexo debe estar enumerado como: anexo1, anexo 2, etc.

## **TÍTULO DEL ENSAYO**

**Apellidos completos, nombres completos**

**Nombre de la Institución Educativa**

**Grupo**

**Año**

En el primer párrafo del ensayo el autor hace una *introducción* para captar la atención de los lectores, para lo cual proporciona el contexto y enfoque de la temática a tratar, adicionalmente señala su postura frente a éste. Comprende aproximadamente el 10% del documento final.

Una vez realizada la introducción, en un párrafo aparte el autor inicia el cuerpo del ensayo, es allí donde detalla el problema que se está presentando y argumenta la postura que presentó anteriormente en la introducción, para lograrlo, se debe hacer una consulta en diferentes fuentes confiables como artículos de revistas científicas, documentales, ensayos, entre otros, que hayan sido publicados por otros autores con mayor conocimiento del tema, a partir de allí expone el análisis y las evidencias que son necesarias para sustentar su postura. Es de aclarar, que toda esta información tiene que ser citada en el ensayo por medio de una redacción propia que respete los derechos de autor, por ejemplo:

Gamboa, Y. afirma que el ensayo suele ser evaluado de acuerdo con tres criterios: Un contenido relevante y bien documentado; argumentos sólidos y bien organizados; por último, el uso correcto del lenguaje.

Se debe tener presente que la información textual (presentada entre comillas) no debe superar el 10% de documento final, es decir, si el ensayo tiene 300 palabras, el máximo de la información literal contenida no podrá ser superior a 30 palabras. Para explicarlo mejor, se presenta un ejemplo: Todo el documento se redacta en prosa (texto de corrido y sin rimas); “utiliza un tono formal. Por ello deben evitarse el humor, el sarcasmo, el

## *Título del ensayo*

vocabulario coloquial y las observaciones tangenciales o irrelevantes” (Gamboa Y).

Para finalizar, se incluye una *conclusión* que refuerza la idea que el autor expuso en el cuerpo del ensayo, por consiguiente, mencionan los argumentos más importantes y deja en evidencia de su postura final al respecto.

## REFERENCIAS

Gamboa, Y. Guía para la escritura del ensayo.

[https://www.unipiloto.edu.co/descargas/archivo\\_administracion\\_de\\_empresas/guia\\_ensayos.pdf](https://www.unipiloto.edu.co/descargas/archivo_administracion_de_empresas/guia_ensayos.pdf)

Normas APA. <https://www.citethisforme.com/languages/es/apa>

Apellidos, iniciales de los nombres. (Año de publicación). Título del artículo. *Nombre de la revista*. Enlace electrónico.

## REFERENCIAS

- Abril-Gómez, V. (2016). La demanda de banda ancha en las instituciones educativas públicas el caso de Itagüí. Universidad Eafit. [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12117/AbrilGomez\\_SandraVeronica\\_2016.pdf?sequence=2](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12117/AbrilGomez_SandraVeronica_2016.pdf?sequence=2)
- Alcaldía de Medellín, secretaria de bienestar social gerencia para la coordinación y atención a la población desplazada (2010). Análisis del contexto y la dinámica del desplazamiento forzado intraurbano en la ciudad de Medellín. [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Bienestar%20Social/Secciones/Publicaciones/Documentos/2012/1%20%20%20Analisis%20contexto%20y%20dinamica%20DFI%20Medell%c3%a dn\\_Julio%20de%202010.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Bienestar%20Social/Secciones/Publicaciones/Documentos/2012/1%20%20%20Analisis%20contexto%20y%20dinamica%20DFI%20Medell%c3%a dn_Julio%20de%202010.pdf)
- Arango-Pineda, A.Y. (27 de octubre de 2021). Modelo del Diseño Universal para el Aprendizaje DUA. Agencia de noticias UPB Bogotá. <https://www.upb.edu.co/es/noticias/disenio-universal-aprendizaje-dua>
- Arias-Gaviria, J. (2017). Problemas y retos de la educación rural colombiana. Revista Educación Y Ciudad, (33), 53-62. <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/1647>
- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia. Pedagogical Research, 5(4), em0060. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>
- Betancur-Restrepo, L. M. & Castro Molina, D.F. (2016). Curso experimental en biología y química empleando granjas rurales y recursos virtuales para la educación secundaria en la subregión del Nordeste Antioqueño. [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional UPB. Medellín, Antioquia, Colombia.



- Broadbent J., Panadero E. & Boud D. (2018). Implementing summative assessment with a formative flavour: a case study in a large class. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(2), 307-322. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1343455>
- Castiblanco-Castro, C. A. (2020). Efectos del desplazamiento sobre el acceso a la educación en Colombia. *Rev. investig. desarro.innov.*, 10 (2), 297-310. doi: 10.19053/20278306.v10.n2.2020.10214
- Castillo-Gamba, E. (2017). *Propuesta para introducir la enseñanza de la nanociencia y la nanotecnología en la educación media usando los nanotubos de Carbono*. [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional UPB. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Calderón, S. E.; Núñez, P.; Di Laccio, J. L.; Iannelli, L. M.; Gil, S. (2015). Aulas-laboratorios de bajo costo, usando TIC. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 12(1), 212-226
- Capuano, V. C. (2011, 7 de julio). Uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. *Virtualidad Educación y Ciencia*. 2(2), 79-88. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/335>
- Carrero-Arango, M. & González-Rodríguez, M. (2017). La educación rural en Colombia: experiencias y perspectivas. *PRA*, 16(19), 79-89. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.16.19.2016.79-8>
- Chao, T., Saj, T., & Tessier, F. (2006). Establishing a quality review for online courses. *Educause Quarterly*, 29(3), 32-38. <https://er.educause.edu/-/media/files/articledownloads/eqm0635.pdf>
- Colombia. *Decreto 1075 (2015, 26 de mayo)*. Actualizado (2020, 5 de noviembre). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77913>

Colombia. Decreto 501 de 2016. Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación para reglamentar la Jornada Única en los establecimientos educativos oficiales y el Programa para la Implementación de la Jornada Única y el Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Media, conforme a lo dispuesto en los artículos 57 y 60 de la Ley 1753 de 2015  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=69054>

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. *Resolución 2565*. (24 de octubre de 2003). Por la cual se establecen parámetros y criterios para la prestación del servicio educativo a la población con necesidades educativas especiales.  
<https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Resoluciones/85960:Resolucion-2565-de-October-24-de-2003>

Dikmenli, M., Kılıç, S., & Çardak, O. (2018). High school students' images of "biology teacher". *Journal of Education and Practice*, 9(4), 29-35. Retrieved from:  
<https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/41116/42277>

Douglass, J. A. (2005). How All Globalization is Local: Countervailing Forces and their Influence on Higher Education Markets. *High Educ Policy*. 18, 445–473.  
<https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co:8443/10.1057/palgrave.hep.8300096>

Erten, S. (2008). Interests of 5th through 10th grade students toward human biology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 135-147.  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7803/102281>

Estudiantes venezolanos en Colombia. (2020, 18 de noviembre). *Laboratorio de Economía de la Educación (LEE)*. Pontificia Universidad Javeriana. 25, 1-6.  
<http://economiadelaeducacion.org/docs/>

Estrada-Torres, J. A. (2013). *Contribución de una propuesta didáctica basada en tic a la evolución de los modelos mentales sobre ciclo celular*. [Tesis de maestría, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional UdeA. Medellín, Colombia.

- Faulconer, E. & Gruss, A. (2018). A Review to Weigh the Pros and Cons of Online, Remote, and Distance Science Laboratory Experiences. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19 (2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i2.3386>
- Ganapathi, J. (2018). Open Educational Resources: Challenges and Opportunities in Indian Primary Education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19 (3), 114-128. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i3.3662>
- García-García, H. (2016). Uso de los laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje del concepto materia y sus propiedades en estudiantes de grado noveno. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. Manizales, Caldas. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59242/10130019.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Goffin, L. (1995). Formación de actitudes y valores en educación ambiental, en: Formación de dinamizadores en educación ambiental, memorias del segundo encuentro internacional realizado en Cartagena.
- Grisales Brand, C.A. (2018). Apropiación de las herramientas TIC en el mejoramiento de la calidad de vida de la población usuaria del Programa Punto Vive Digital Plus del Municipio de Itagüí (Antioquia). Instituto Tecnológico Metropolitano. <https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/405/GrisalesBrandCarlosAndres2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutiérrez, C. A. (2018, enero). Herramienta didáctica para integrar las TIC en la enseñanza de las ciencias. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*. 11(1), 102-126
- Henao-Díaz, L. & Hoyos-Barba M. (2016). Efecto de la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación al entorno escolar, como estrategia para combatir la deserción: caso del plan digital teso (Itagüí-Antioquia). Universidad Eafit. [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12105/HenaoDiaz\\_Laura\\_HoyosBarba\\_Manuela\\_2016.pdf?sequence=2](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12105/HenaoDiaz_Laura_HoyosBarba_Manuela_2016.pdf?sequence=2)

Hennessy, S. & L. London (2013), "Learning from International Experiences with Interactive Whiteboards: The Role of Professional Development in Integrating the Technology", *OECD Education Working Papers*. No. 89, OECD Publishing.  
<http://dx.doi.org/10.1787/5k49chbsnmls-en>

Hülsmann, T. (2004). Low Cost Distance Education Strategies: the use of appropriate information and communication technologies. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 5(1).  
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v5i1.175>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2022). Guía de orientación grado 10<sup>o</sup>. Ciencias Naturales. Cuadernillo 1.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2022). Guía de orientación grado 11<sup>o</sup>. Ciencias Naturales. Cuadernillo 1.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2020). Guía de orientación Saber 11 2021-I.  
<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1895465/Guia+de+orientacion+Saber+11+2021-1.pdf>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2019). Marco de referencia para la evaluación, Icfes: Módulo de información y control contable Saber Pro. *Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES*

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2019). Marco de referencia de la prueba de ciencias naturales Saber 11°. Bogotá, Colombia: Dirección de Evaluación, ICFES.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2018). Guía Introductoria al diseño centrado en evidencias.  
<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Guia+introdutoria+al+Diseño+Centrado+en+Evidencias.pdf>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017). Guía de orientación Saber 11 2017-1. 4ta edición. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/177687/Guia+de+orientacion+saber+11-2017-1.pdf/b694a2e9-a61d-3e9c-1f00-b3a9a576a767>

Itagüí. *Decreto 699*. (2019, 17 de junio). Por medio del cual se reglamenta el marco general de becas de pregrado del municipio de Itagüí y se dictan otras disposiciones. [https://modulo.master2000.net/recursos/uploads/294/2020/EduSuperior/Decreto\\_699\\_de\\_17\\_de\\_junio\\_de\\_2019.pdf](https://modulo.master2000.net/recursos/uploads/294/2020/EduSuperior/Decreto_699_de_17_de_junio_de_2019.pdf)

Itagüí. *Resolución 8405*. (2020, 25 de febrero). Por medio de la cual se definen los beneficiarios del programa de becas de pregrado, otorgadas por el municipio de Itagüí, para el primer semestre del año 2020. [https://becarios.master2000.net/educacionsuperior/PDF/RESOLUCION%208405%20BECAS\\_2020\(1\).pdf](https://becarios.master2000.net/educacionsuperior/PDF/RESOLUCION%208405%20BECAS_2020(1).pdf)

Itagüí se compromete con las víctimas del desplazamiento forzado. (2016, 20 de junio). [https://www.itagui.gov.co/sitio/ver\\_noticia/Itagui-se-compromete-con-las-victimas-del-desplazamiento-forzado](https://www.itagui.gov.co/sitio/ver_noticia/Itagui-se-compromete-con-las-victimas-del-desplazamiento-forzado)

Jaramillo-Jaramillo, G. A. & Ricardo-Almario, W.A. (2017). *Diseño de un curso virtual de trigonometría como estrategia de solución de problemas reales y del entorno*. [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional UPB. Medellín, Antioquia, Colombia.

Karakaya, F., Arik, S., Cimen, O. & Yilmaz, M. (2020). Investigation of the views of biology teachers on distance education during the COVID-19 pandemic. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(4), 246-258. <https://doi.org/10.21891/jeseh.792984>

King, M., Pegrum, M., & Forsey, M. (2018). MOOCs and OER in the Global South: Problems and Potential. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(5). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i5.3742>

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 8 de febrero de 1994

Linn, M.C. (2002). Promover la educación científica a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Enseñanza de las ciencias*. 20(3), 347-355.

López-Simó, V., Couso-Lagarón, D., Simarro-Rodríguez, C., Garrido-Espeja A.; Grimalt-Álvaro, C., Hernández-Rodríguez, M.I. & Pintó-Casulleras, R. (2017, 5-8 de septiembre). El papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias en secundaria desde la perspectiva de la práctica científica. *x congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*. Sevilla. CRECIM – Universitat Autònoma de Barcelona (2017) 691-697. <https://ddd.uab.cat/record/184575>

Lozano-Díaz, S. O. (2014). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. 43, 147-160. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/557/1103>

Magisterio TV. (2021). *¿Cómo construir un currículo por competencias?/Video conferencia #56*. [Archivo de video]. <https://youtu.be/eNvOQctv0W0>

Magisterio TV. Claves del diseño curricular desde el enfoque por competencias/videoconferencia #66. [Archivo de video]. <https://youtu.be/NXLGEhuGEUY>

Maldonado-Gómez, N. (2015, julio). La reparación integral en el municipio de Itagüí, Colombia. *Revista análisis internacional*. 6(2), 83-89. <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/RAI/article/view/1080>

Mazzarella C. (2008). Desarrollo de habilidades metacongnitivas. *Investigación y postgrado*. 23(2), 175-204 [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-00872008000200007&script=sci\\_arttext](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-00872008000200007&script=sci_arttext)

Mena-Abadía, R.Y. (2016). *Propuesta de plataforma colaborativa de contenidos educativos digitales para el área de ciencias naturales, grado sexto de educación básica secundaria, como fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle* (Medellín, Colombia). [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio

Institucional UPB. Medellín, Antioquia, Colombia.  
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2586/Trabajo%20de%20Grado%20-%20Rossy%20Mena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Educación Nacional. (10 de diciembre de 2021). *Proyecto de Educación Rural PER*. <https://www.mineduccion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Proyectos-Cobertura/329722:Proyecto-de-Educacion-Rural-PER>

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. [https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_C.Naturales.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2011). *Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior*. [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-261332\\_archivo\\_pdf\\_lineamientos.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. *Decreto 869*. (2010, 17 de marzo). Por el cual se reglamenta el examen de estado de la educación media, ICFES - SABER 11°. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39636>

Ministerio de Educación Nacional. *Decreto 1290*. (2009, 16 de abril). Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1260109>

Ministerio de Educación Nacional. *Ley 1324*. (2009, 13 de julio). Por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del estado y se transforma el ICFES. <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-210697.html>

Ministerio de Educación Nacional. *Decreto 0230*. (2002, 11 de febrero). por el cual se dictan normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional. [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-103106\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-103106_archivo_pdf.pdf)

- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*.  
[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares*.  
[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf5.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. *Decreto 2343*. (1980, 4 de septiembre). “por el cual se reglamentan los exámenes de estado para el ingreso a la educación superior”.  
[https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-103244.html?\\_noredirect=1](https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-103244.html?_noredirect=1)
- Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Revolución Educativa*. [Diapositiva PowerPoint].  
[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-217596\\_archivo\\_pdf\\_desarrollocompetencias.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf)
- Nuan Luo, Mingli Zhang, Dan Qi. (2017). Effects of different interactions on students' sense of community in e-learning environment. *Computers & Education*. 115, 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.006>
- OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s.f). El programa PISA de la OCDE Qué es y para qué sirve.  
<https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Ocampo-López, M. (2020). Una ruta abierta para explorar la biotecnología. *Universitas Científica*, 23(1), 58-63.  
<https://revistas.upb.edu.co/index.php/universitas/article/view/3379>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE. (2016). *Educación en Colombia*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264250604-en>
- Peñata-Ávila, A. E., Camargo-Zapata, E. A., García, L. F. (2016). *Implementación de simulaciones virtuales en la enseñanza de física y química para la educación media en la subregión de Urabá, Antioquia*. [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional UPB. Medellín, Antioquia, Colombia.  
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2589/Trabajo%20de>



%20Grado%20de%20Alberto%20Pe%c3%b1ata%2c%20Ervin%20Camargo%20y%20Luis%20Felipe%20Garc%c3%ada.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramírez-Mejía, C.A. (2017). Invisibilización de la ruralidad en el municipio de Itagüí. Universidad de Antioquia. [http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/14071/1/RamirezCarlos\\_2017\\_InvisibilizacionRuralidadMunicipio.pdf](http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/14071/1/RamirezCarlos_2017_InvisibilizacionRuralidadMunicipio.pdf)

Reporte de resultados del examen Saber 11 por aplicación 2016-2 para establecimientos educativos. ICFES.

Rodés, V., Gewerc-Barujel, A. & Llamas-Nistal, M. (2019). University Teachers and Open Educational Resources: Case Studies from Latin America. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20 (1), 164-183. <https://doi.org/10.7202/1057978ar>

Rojas-Tarazona, C. E. (2017). *Fortalecimiento de habilidades del pensamiento científico mediante el uso de TIC con estudiantes de grado sexto del Colegio Toberín*. (Tesis de maestría). Universidad de la Sabana. Chía, Cundinamarca, Colombia.

Sánchez-Pérez, L. F. (2019). *Componentes pedagógicos para la aplicación de ejercicios con robótica educativa como herramienta de apoyo para el fortalecimiento de competencias STEM en estudiantes de básica secundaria de la IESVP*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. Medellín, Antioquia.

Sánchez, A.E., Ramírez-Santacoloma, B.E. y Cañón-Suavita, N.C. (2019). Retos de las políticas educativas de educación superior: una mirada inclusiva de la educación rural en perspectiva de las nuevas competencias digitales. En: La educación y el sujeto político: aporte crítico. (1ra ed.). Ediciones Unisalle. <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=F4D1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA183&dq=programa+educacion+rural,+virtualidad&ots=JbLQbRxZ1q&sig=hVhebMRptaNxATMhQxn3QTiN9F0#v=onepage&q&f=false>

Sánchez, J., Salinas, Á., Miranda, J. & Morchio, C. (2006). *Desarrollo del Pensamiento Científico con TICs Resultados de la Evaluación Externa*. Universidad de Chile.

- Sandipan Ray, Nicole Rachel Koshy, Panga Jaipal Reddy, Sanjeeva Srivastava. (2012). Virtual Labs in proteomics: New E-learning tools. *Journal of Proteomics*. 75(9), 2515-2525. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2012.03.014>.
- Sarabia-Cobo, C. M. (2016). New cultures in education: MOOCs in Spanish universities / Nuevas culturas educativas: los MOOCs en las universidades españolas, *Culture and Education*. 28(1), 196-212.: <http://dx.doi.org/10.1080/11356405.2015.1120451>
- Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí. (2017). *Documento de análisis de las pruebas saber 3°, 5°, 9° y 11°* [www.semitagui.gov.co/contenidos/Documento%20de%20análisis%20de%20pruebas%20externas%202017.pdf](http://www.semitagui.gov.co/contenidos/Documento%20de%20análisis%20de%20pruebas%20externas%202017.pdf)
- Secretaría de Educación de Itagüí, subsecretaría de calidad educativa (2014). Análisis de la evaluación de la educación superior Saber 11. [www.semitagui.gov.co/contenidos/calidad%20educativa/ANALISISPRUEBASSABER11-2014-signed.pdf](http://www.semitagui.gov.co/contenidos/calidad%20educativa/ANALISISPRUEBASSABER11-2014-signed.pdf)
- Serrano-Polo, E. A. & González-Díaz, R. R. (2020). Investigación científica fundamentada en los estándares básicos de competencias desde la educación pública. *Journal of Latin American Science*, 1(1), 24-48. <https://lasjournal.com/index.php/abstract/article/view/5>
- Tanner, K. & Allen, D. (2017). Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the Wrong Answers—Teaching toward Conceptual Change. *Life Sciences Education LSF*. <https://doi.org/10.1187/cbe.05-02-0068>
- Tedesco, J.C., Operti, R. & Amadio, M. (2014, 22 de noviembre). The curriculum debate: Why it is important today. *Prospects*, 44, 527–546. <https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co/10.1007/s11125-014-9326-x>
- Ting Zhou, Sufang Huang, Jing Cheng & Yaru Xiao. (2020). Telemedicine and e-Health. 26. <http://doi.org/10.1089/tmj.2020.0079>
- Trabaldo, S.; Mendizábal V. & Gonzalez-Rozada M. Microlearning: experiencias reales de aprendizaje personalizado, rápido y ubicuo. (2017).

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/65550/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/65550/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Trifonas, P. (2017). Digital globalization and the ends of education. pp 151-161. Heidkamp B., Kergel D. (eds). Precarity Within the Digital Age. [https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co:8443/10.1007/978-3-658-17678-5\\_10](https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co:8443/10.1007/978-3-658-17678-5_10)

Trujillo-Aguilera, F. D.; Pozo-Ruz A.; Sotorrío-Ruiz, P. J. & Sánchez-Pacheco, F. J. (2014). El cuestionario como medio de evaluación en la implementación de nuevos procesos de enseñanza/aprendizaje en la Electrónica de Potencia. Universidad de Málaga España. <http://hdl.handle.net/10630/7509>

UPB. Franco Senior, Zurich Villayne. (3 de septiembre de 2021). Experimento para la producción de yogurt – plataforma Open Biotec CIBIOT UPB. [Archivo de video]. <https://youtu.be/H-7IzqiofPE>

Urzúa-Hernández, M.C. & López-Olivas, M. (2010). Evaluación de tres intervenciones instruccionales para la formación de una competencia técnica profesional en Química Farmacéutica Biológica. Revista mexicana de investigación educativa, 15(46), 895-919. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662010000300010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000300010&lng=es&tlng=es)

Ventura, A. & Jang, S. (2010). Private tutoring through the internet: globalization and offshoring. Asia Pacific Educ. Rev. 11, 59–68. <https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co:8443/10.1007/s12564-009-9065->

VirtualMagisterio. (29 de agosto de 2013). Planes de estudio. [Archivo de video]. <https://youtu.be/qZrAdSMbda8>