

### 1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Filosofía de la ciencia</b>
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	<b>40 horas</b>
Tiempo guiado por semana:	<b>2 horas</b>
Total de tiempo autónomo:	<b>20 horas</b>
Tipo de modalidad:	<b>No escolarizada</b>
Número y tipo de periodo académico:	<b>1° Semestre</b>
Tipo de unidad de aprendizaje:	<b>Obligatoria</b>
Ciclo:	<b>Primero</b>
Área curricular:	<b>Formación inicial de introducción a la profesión (ACFI-IP)</b>
Créditos UANL:	<b>2</b>
Fecha de elaboración:	<b>05/03/2021</b>
Responsable(s) de elaboración:	<b>M.C. Alejandra E. Arreola Triana Dra. Diana E. Caballero Hernández</b>
Fecha de última actualización:	<b>No aplica</b>
Responsable(s) de actualización:	<b>No aplica</b>

### 2. Presentación:

La Unidad de aprendizaje Filosofía de la ciencia es un conjunto de conocimientos, habilidades y prácticas argumentativas y de reflexión mediante la cual el alumno aprende a discernir el concepto, papel y utilidad social de la ciencia. Para lograrlo, se apoyará en la epistemología como vía de llegar al conocimiento verdadero; esto para que el propio estudiante sustente una adecuada organización para la elaboración de un trabajo científico, usando el método apropiado para contribuir a posteriores trabajos de campo y análisis de la información obtenida con el fin de generar nuevo conocimiento.

En la etapa 1 “Fundamentos epistemológicos de la ciencia” se definen los fundamentos epistemológicos de la ciencia, introducen los conceptos de ciencia, conocimiento, inducción y deducción, entre otros, que sentarán las bases para examinar las principales corrientes filosóficas de las ciencias. También se discuten de manera específica los problemas filosóficos pertinentes a las ciencias biológicas.



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Biólogo, Químico Bacteriólogo Parasitólogo,**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos y Licenciado**  
**en Biotecnología Genómica**  
**Programa analítico**



En la etapa 2 “El método científico”, se reconocen los axiomas del naturalismo, que son el fundamento del método científico. También se asocian con los pasos que conforman el método científico, y se reconocen las críticas del mismo, incluyendo los sesgos cognitivos y limitaciones metodológicas que están presentes en la práctica científica.

En la etapa 3 “Ciencia y Pseudociencia”, se explican las demarcaciones de los diferentes tipos de conocimientos que se utilizan en la vida diaria. Se discuten las protociencias, pseudociencias, ciencias marginales y patológicas para diferenciar entre estas y el conocimiento científico. Se examinan las formas en que la adopción de creencias en un contexto de injusticias epistémicas estructurales incide sobre la apropiación social del conocimiento científico.

El conocimiento adquirido en estas tres fases llevará al alumno a analizar y contrastar los métodos y herramientas de las ciencias y las pseudociencias, y a explicar como el trasfondo cultural y educativo de la sociedad influye en la apropiación o no del conocimiento científico.

### **3. Propósito:**

La finalidad de la unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante identifique los fundamentos filosóficos y epistemológicos de las ciencias. Lo que es pertinente para evaluar y resolver problemáticas sociales con un criterio más oportuno.

Esta UA aporta a las UA de Laboratorio integral de biología y Laboratorio integral de química, ya que brinda al estudiante los fundamentos filosóficos para entender el método científico que se utiliza en las ciencias naturales y exactas, y le brinda herramientas para llegar a conclusiones basadas en evidencia empírica. Así mismo, requiere de los conocimientos vistos en la UA Filosofía del bachillerato de la UANL ya que aporta las bases de la reflexión filosófica y sus fundamentos.

Esta UA contribuye al desarrollo de las competencias generales de la UANL al darle al estudiante las herramientas epistemológicas para emplear un lenguaje amplio, correcto y pertinente en las ciencias naturales (4.1.1) y las bases filosóficas para aceptar y respetar la diversidad cultural y social (9.1.3). Además, le permite asumir el liderazgo promoviendo el consenso entre los integrantes del equipo en el proyecto que colabora (13.1.3).

Aporta a la competencia específica del programa educativo de Biólogo, pues brinda las bases filosóficas para reconocer y utilizar diferentes saberes y tipos de conocimientos para diseñar programas de conservación acordes a las necesidades de la población (E3-B).

Contribuye al desarrollo de la competencia específica de Licenciado en Ciencia de Alimentos, pues aporta bases filosóficas para aplicar el conocimiento de manera ética y el pensamiento crítico para participar en proyectos de mejora continua (E4-LCA).



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Biólogo, Químico Bacteriólogo Parasitólogo,**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos y Licenciado**  
**en Biotecnología Genómica**  
**Programa analítico**



Esta UA contribuye directamente a la adquisición de las competencias específicas que conforman el perfil de egreso de la carrera de Licenciado en Biotecnología Genómica. Específicamente contribuye en que al momento de utilizar los conocimientos teóricos y metodológicos los estudiantes hagan un enlace con los conocimientos éticos al diseñar protocolos experimentales que van a ser aplicados en el ámbito de la biología, fenómenos naturales y la biodiversidad. (E1-LBG), además al desarrollar diagnósticos moleculares aplicando técnicas de vanguardia y utilizando los diferentes enfoques epistemológicos al estudiante le permitirá cuestionarse sobre los derechos y valores éticos para la toma de decisiones más acertadas en esta área. (E2-LBG). La unidad de aprendizaje debe erigirse como una disciplina de reflexión de tal forma que vinculen los elementos del método científico y epistemológicos al momento de diseñar estrategias de modificación y selección de genomas siguiendo lo establecido en las normas de bioseguridad de organismos genéticamente modificados. (E3-LBG). Por último, se extiende y logra vincular el quehacer científico con el contexto social, de tal forma que al diseñar medicamentos y tratamientos clínicos mediante la selección de microorganismos que van a ser aplicados en el contexto biotecnológico los estudiantes podrán tener mejores valores ante las posibles problemáticas científicas generadas por estas disciplinas dentro de los sectores agrícolas y ambientales. (E4-LBG).

Al adquirir conocimientos teóricos sobre aspectos epistemológicos y lo referente al método científico esta UA contribuye a la adquisición de una competencia específica del programa educativo de Químico Bacteriólogo Parasitólogo permitiéndole al estudiante utilizar los conocimientos teóricos y metodológicos de vanguardia de las ciencias que sean aplicados en el estudio de procesos naturales y relacionados con temas de biodiversidad la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad (E1-QBP); igualmente, y siendo la microbiología una ciencia aplicada que contribuye al desarrollo económico en una población ese aspecto epistemológico le permitirá al estudiante como adquirir y procesar el aprendizaje para lo cual es fundamental la filosofía del conocimiento científico a través de los métodos que implemente en las áreas de la química biológica en donde se vea implicado (E2-QBP) para contribuir al diagnóstico de procesos patológicos (E3-QBP) siguiendo las directrices que la normatividad establece para ofrecer, con garantía de calidad, la resolución del problema (E4-QBP).

#### **4. Competencias del perfil de egreso:**

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

*Competencias instrumentales:*

4. Dominar su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la trasmisión de ideas y hallazgos científicos.

*Competencias personales y de interacción social:*

9. Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de



integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.

*Competencias integradoras:*

13. Asumir el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

Biólogo

3. Proponer estrategias de conservación, manejo y uso sustentable de poblaciones y ecosistemas a nivel regional, estatal y nacional con base en los procesos biológicos a los distintos niveles de organización, de acuerdo con las necesidades sociales y económicas dentro del marco legal para incrementar beneficios económicos a las poblaciones del ser humano mediante administración de los recursos naturales.

Licenciado en Ciencia de Alimentos

4. Implementar sistemas de calidad requeridos en la industria alimentaria aplicando de manera confiable y ética, el conocimiento de las materias primas, alimentos, procesos tecnológicos y normativa correspondiente en el proceso de mejora continua, para disminuir costos de producción y/o aumentar la calidad de los productos alimenticios que consume la población.

Licenciado en Biotecnología Genómica

1. Diseñar protocolos experimentales relacionados con la química biológica, utilizando el conocimiento teórico, metodológico e instrumental, tradicional y de vanguardia, de las ciencias exactas, la biología y la química, que sean aplicados en el estudio de los fenómenos naturales y la biodiversidad, de manera lógica, creativa y propositiva, con la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad.

2. Desarrollar diagnósticos moleculares a través de la identificación de organismos patógenos, aplicando técnicas tradicionales y de vanguardia de manera eficaz, así como el uso de herramientas innovadoras en su detección, que le permitan el estudio y tratamiento de enfermedades genéticas en los ámbitos sanitario, económico y social.

3. Diseñar estrategias de detección, modificación y selección de genomas, mediante la identificación de genes, proteínas o componentes metabólicos celulares, siguiendo la normatividad vigente en materia de bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) y evaluando su ventaja competitiva al ser comparadas con lo utilizado tradicionalmente, con el fin de desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental.



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Biólogo, Químico Bacteriólogo Parasitólogo,**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos y Licenciado**  
**en Biotecnología Genómica**  
**Programa analítico**



4. Diseñar medicamentos y tratamientos clínicos, mediante la selección de microorganismos con rutas metabólicas productivas en el mercado de prebióticos, probióticos y aditivos, así como genomas virales de aplicación biotecnológica en los sectores agrícola, pecuario, industrial y ambiental que le permitan desarrollar productos y procesos en la prevención de enfermedades.

**Químico Bacteriólogo Parasitólogo**

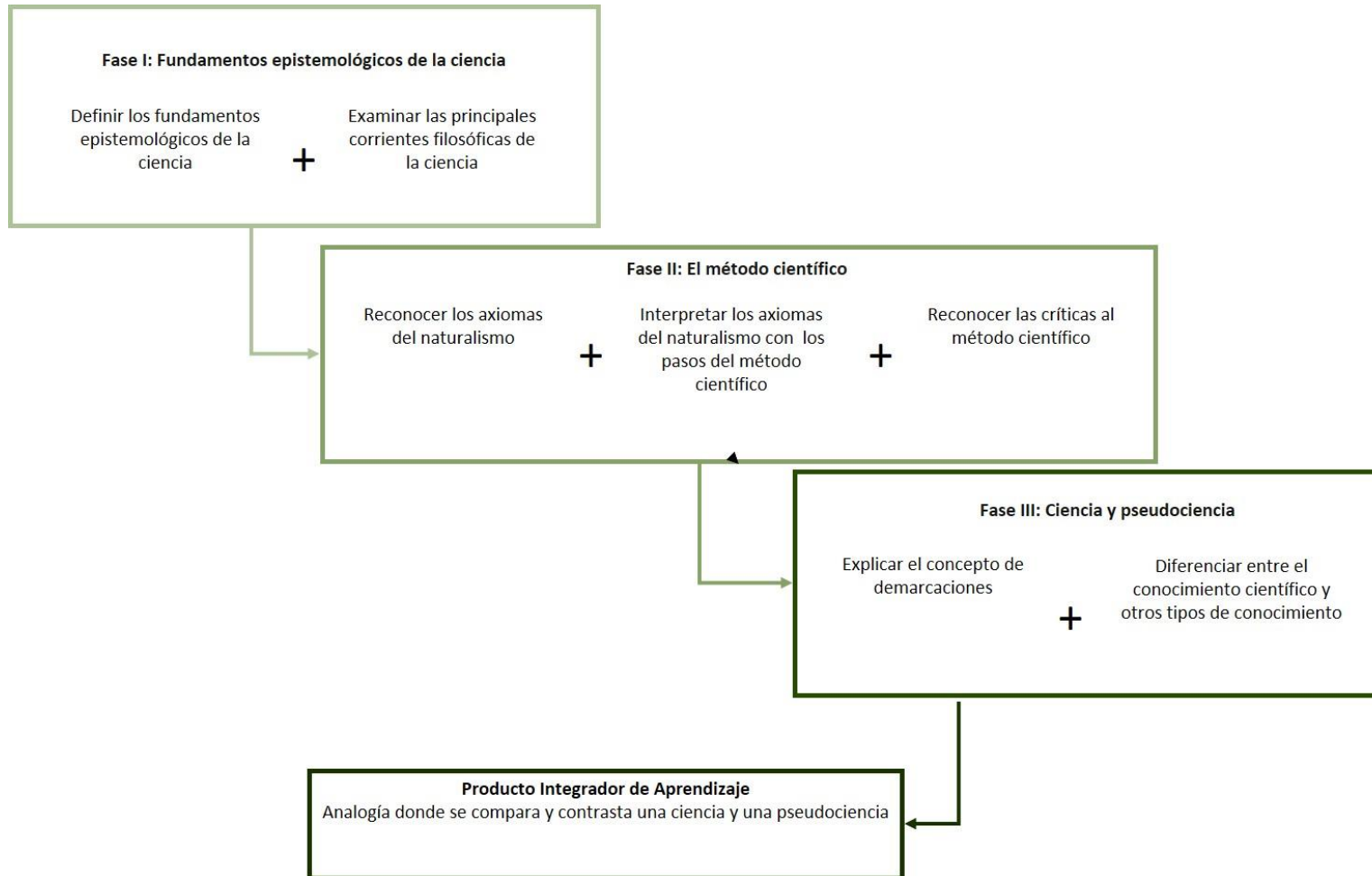
1. Diseñar protocolos experimentales relacionados con la química biológica, utilizando el conocimiento teórico, metodológico e instrumental, tradicional y de vanguardia, de las ciencias exactas, la biología y la química, que sean aplicados en el estudio de los fenómenos naturales y la biodiversidad, de manera lógica, creativa y propositiva, con la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad.

2. Implementar metodologías analíticas en los laboratorios químicos-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos que se apliquen a problemáticas biomédicas, agropecuarias, industriales y/o ambientales, para aportar resultados respaldados por la validación de los procesos empleados, en beneficio de la salud y la economía de la comunidad.

3. Contribuir al diagnóstico de enfermedades autoinmunes, metabólicas e infecciosas a través del estudio bioquímico de la respuesta celular en los seres vivos, para coadyuvar en el tratamiento que garantice un estado óptimo de salud.

4. Desarrollar sistemas de mejora continua y aseguramiento de la calidad de procesos químico-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos, aplicando la normatividad vigente nacional e internacional mediante el cumplimiento de los requisitos establecidos, para determinar de forma rigurosa y objetiva las propiedades de los productos obtenidos, para bien de la sociedad.

### 5. Representación gráfica:



**6. Estructuración en fases:**

**Fase 1. Fundamentos epistemológicos de la ciencia.**

Elemento de competencia: Definir los fundamentos epistemológicos de la ciencia para examinar las principales corrientes filosóficas para identificar de manera precisa algunos aspectos vinculados con la concepción del humano, sus actos éticos y los fundamentos de su cultura.

<b>Evidencia de aprendizaje</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
1. Línea del tiempo sobre personajes notables de la filosofía de la ciencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica las teorías filosóficas de la ciencia.</li> <li>Identifica los principales representantes o exponentes de la filosofía de la ciencia.</li> <li>Incluye una imagen de los exponentes o representantes.</li> <li>Describe a manera de biografía el año de nacimiento y muerte y aportación principal del exponente o representante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El profesor introduce la UA presentando el programa analítico.</li> <li>Los estudiantes participan en una discusión grupal (2-4-todos) donde se definen los términos epistemológicos. (Breakout rooms sy Nearpod/Ideaboardz)</li> <li>El estudiante realiza en equipo la actividad ponderada 1.1 Glosario de términos</li> <li>Los estudiantes participan en un</li> </ul>	<p>Fundamentos epistemológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Epistemología</li> <li>Ciencia</li> <li>Empirismo</li> <li>Deducción</li> <li>Inducción</li> <li>Parsimonia</li> <li>Demarcación</li> <li>Revolución Científica</li> </ul> <p>Principales corrientes filosóficas de la ciencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones, Sway.</li> <li>Videos explicativos elaborados por el profesor.</li> <li>Lecturas y presentaciones en archivo PDF</li> <li>Aula virtual de Teams y aulas de grupos pequeños (Breakout rooms)</li> <li>Aplicaciones colaborativas: Ideaboardz, Nearpod, Teams,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incluye a los siguientes filósofos: Aristóteles, Francis Bacon, Rene Descartes, Pierre Duhem, Carl Hempel, Karl Popper, Thomas Kuhn, Paul Feyerabend, Evelyn Fox Keller, Elliot Sober y Nancy Cartwright.</li> <li>● Elabora la línea del tiempo en Publisher, Canva, Genialy, Inkscape u otra herramienta similar.</li> <li>● Entrega a través de la plataforma Teams.</li> </ul>	<p>“world café” donde se discuten conceptos y ejemplos sobre las diferentes corrientes filosóficas (Nearpod)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Los estudiantes en grupos pequeños, discute los conceptos filosóficos involucrados en cada área de la biología (world café) (Breakout rooms y Nearpod)</li> <li>● El profesor facilita y organiza las actividades de presentación o cierre</li> <li>● El estudiante de manera individual presenta el examen teórico de la fase 1 (Forms)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Empirismo</li> <li>● Positivismo lógico</li> <li>● Racionalismo</li> <li>● Reduccionismo</li> <li>● Naturalismo</li> </ul> <p>La filosofía de la biología</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bases conceptuales</li> <li>● Filosofía de la biología evolutiva</li> <li>● Filosofía de la biología sistemática</li> <li>● Filosofía de la biología molecular</li> <li>● Filosofía de la biología del desarrollo</li> </ul>	<p>Mentimeter, Mural, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Instrumentos de evaluación y rúbricas</li> <li>● Bunge, Mario. (2018). La ciencia: su método y su filosofía.</li> </ul>
--	---	---	--	---



			<ul style="list-style-type: none"> <li>Filosofía de Ecología y Biología de la conservación</li> </ul>	
--	--	--	---	--

## Fase 2. El método científico

**Elemento de competencia:** Interpretar los axiomas del naturalismo y su relación con el método científico para identificar las críticas que se hacen al método para identificar que lo real coincide con lo que se encuentra al alcance de alguna ciencia natural.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
2. Diagrama de flujo del método científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Representa de manera gráfica el orden de los pasos del método científico.</li> <li>Define y presenta un ejemplo de cada paso.</li> <li>Analiza la crítica o sesgo dependiendo del ejemplo que haya seleccionado.</li> <li>Señala en qué momentos del proceso pueden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes discuten en grupos pequeños los axiomas del naturalismo, y los reta utilizando la mecánica TRIZ o wicked questions. (Breakout rooms y Mural).</li> <li>El profesor dirige una lluvia de ideas grupal para recapitular los pasos del método científico.</li> </ul>	<p>Los axiomas del naturalismo</p> <p>El método científico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pregunta</li> <li>Observación</li> <li>Formulación de la hipótesis</li> <li>Experimentación</li> <li>Análisis de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones, Sway, Videos explicativos.</li> <li>Lecturas y presentaciones en archivo PDF</li> <li>Aula virtual de Teams y aulas de grupos pequeños (Breakout rooms)</li> <li>Aplicaciones colaborativas: Ideboardz, Nearpod, Teams,</li> </ul>

	<p>presentarse sesgos u otros errores, los describe, y presenta alternativas de soluciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza herramientas como Mindmeister, Ludichart, Creatly, Wireflow, Publisher, Powerpoint u otra herramienta de diseño.</li> <li>• Incluye la información de todos los miembros del equipo.</li> <li>• Entrega en plataforma Teams.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes en grupos (1-2-4-Todos), discuten las críticas a la ciencia y el método científico (Breakout rooms).</li> <li>• El profesor facilita y organiza las actividades de presentación o cierre</li> <li>• El estudiante de forma individual presenta el examen teórico de la fase 2 (Forms).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipótesis, teorías, y leyes</li> </ul> <p>Críticas al método científico y a la ciencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Popper</li> <li>• Feyerabend</li> <li>• Meta-ciencia</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Sesgos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cognitivo</li> <li>○ De raza</li> <li>○ De género</li> <li>○ De publicación</li> </ul> </li> <li>• Crisis de reproducibilidad</li> <li>• Serendipia</li> </ul>	<p>Mentimeter, Mural, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos de evaluación y rúbricas</li> <li>• Jiménez Lozano, Blanca (1994). Epistemología y métodos de las ciencias. Perfiles Educativos</li> <li>• Popper, Karl. (2011). La lógica de la investigación científica. <a href="https://www.redalyc.org/pdf/844/84421585014.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/844/84421585014.pdf</a></li> </ul>
--	--	--	---	--

**Fase 3. Ciencia y pseudociencia**

**Elemento de competencia:** Distingue el conocimiento científico de otras demarcaciones para contrastar la ciencia y la pseudociencia para promover espacios de discusión científica dentro y entre los estamentos involucrados.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>3. Infografía sobre tipos de conocimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Describe brevemente cada tipo de conocimiento</li> <li>● Ejemplifica cada uno.</li> <li>● Incluye una imagen representativa de cada tipo de conocimiento.</li> <li>● Utiliza herramientas como Genially, Canva, Publisher, etc.</li> <li>● Incluye los datos de identificación de los miembros del equipo</li> <li>● Referencia la bibliografía utilizada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los estudiantes participan en una lluvia de ideas en grupos pequeños sobre las características distintivas de los diferentes tipos de conocimiento, y presentan ejemplos de cada uno. (Breakout rooms y Ideaboardz)</li> <li>● Los estudiantes en grupos pequeños (1-2-4-Todos) discute por qué se cree en pseudociencias y analizan el papel de la justicia epistémica en estas creencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Demarcaciones del conocimiento científico               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipos de conocimiento</li> <li>○ Empírico</li> <li>○ Científico</li> <li>○ Filosófico</li> <li>○ Teológico</li> </ul> </li> <li>● Pseudociencia</li> <li>● Ciencia patológica</li> <li>● Ciencia marginal</li> <li>● Protociencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentaciones, Sway, Videos explicativos.</li> <li>● Lecturas y presentaciones en archivo PDF</li> <li>● Aula virtual de Teams y aulas de grupos pequeños (Breakout rooms)</li> <li>● Aplicaciones colaborativas: Ideaboardz, Nearpod, Teams, Mentimeter, Mural, etc.</li> </ul>

	<p>en formato APA 7ma edición.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega por medio de Teams.</li> </ul>	<p>(Breakout rooms y Mural)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes mediante la dinámica de wicked questions, analizan cómo combinar diferentes tipos de conocimientos y demarcaciones para lograr una apropiación social de conocimiento (Breakout rooms y Mural/Nearpod)</li> <li>El profesor facilita y organiza las actividades de presentación o cierre</li> <li>El estudiante de manera individual presenta el examen teórico de la fase 3 (Forms)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Por qué creemos en pseudociencias?</li> <li>Justicia e injusticia epistémica</li> <li>Apropiación social del conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentos de evaluación y rúbricas</li> <li>Science and Pseudoscience. Stanford. (2017). Encyclopedia of Philosophy. Science and Pseudoscience. Stanford. <a href="https://plato.stanford.edu/entries/pseudoscience/">https://plato.stanford.edu/entries/pseudoscience/</a></li> </ul>
--	--	--	--	--

### 7. Evaluación de los aprendizajes:

FASE I		Ponderación
<b>EVIDENCIA</b>	Evidencia 1. Línea del tiempo	4%
<b>ACTIVIDAD PONDERABLE</b>	Actividad Ponderable 1.1 Glosario	4%
<b>EXAMEN</b>	Examen teórico fase I	18%
<b>SUBTOTAL</b>		<b>26%</b>
FASE II		
<b>EVIDENCIA</b>	Evidencia 2. Diagrama de flujo del método científico	7%
<b>EXAMEN</b>	Examen teórico fase II	18%
<b>SUBTOTAL</b>		<b>25%</b>
FASE III		
<b>EVIDENCIA</b>	Evidencia 3. Infografía sobre tipos de conocimiento	10%
<b>EXAMEN</b>	Examen teórico fase III	19%
<b>SUBTOTAL</b>		<b>29%</b>
Producto integrador de aprendizaje		20%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

### 8. Producto integrador de aprendizaje:

Analogía donde se comparan los métodos utilizados en una ciencia y una pseudociencia y se identifique por qué la pseudociencia está clasificada como tal.

## 9. Fuentes de consulta:

Bunge, Mario. (2018). *La ciencia: su método y su filosofía*. Vol. 1. Laetoli,

Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2021). Stanford Encyclopedia of Philosophy. Recuperado de <https://plato.stanford.edu/index.html>

Science and Pseudo-science. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Science and Pseudo-Science. (2017, April 11). Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/pseudo-science/>

Jiménez Lozano, Blanca (1994). Epistemología y métodos de las ciencias. *Perfiles Educativos*, (63), Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=132/13206307> Kuhn, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE. 1977

Popper, Karl. (2011). *La lógica de la investigación científica*. <https://www.redalyc.org/pdf/844/84421585014.pdf>

Quine, W. V. O. (2001) *Palabra y objeto*. Ed. Herder.

Rivadulla, Andrés. *La filosofía de la ciencia hoy. Problemas y posiciones*. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/481-2013-10-14-filocien.pdf>

Sagan, Carl, and Dolores Udina. (1997). *El mundo y sus demonios*. Barcelona: Planeta.