

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias

Licenciatura en Biotecnología



**Programa de Estudios
Epistemología de las Ciencias Naturales**

Elaboró: LAS Héctor Chapa Silva 20/Junio/2014

_____ Fecha: _____

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico	H. Consejo de Gobierno
_____	_____



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	
II. Presentación	
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	
IV. Objetivos de la formación profesional	
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	
VII. Acervo bibliográfico	



PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar).	<input type="text"/>

Formación académica común

Biología 2003	<input type="checkbox"/>	Ingeniero Químico 2003	<input type="checkbox"/>
Biotecnología 2010	<input type="checkbox"/>	Matemáticas 2003	<input type="checkbox"/>
Filosofía 2004	<input type="checkbox"/>	Médico Cirujano 2003	<input type="checkbox"/>
Física 2003	<input type="checkbox"/>	Médico Veterinario y Zootecnista 2004	<input type="checkbox"/>



Ingeniero Agrónomo en Producción 2004 ☐ Químico Farmacéutico Biólogo 2006 ☐

Formación académica equivalente

Biología 2003

Biotecnología 2010

Filosofía 2004

Física 2003

Ingeniero Agrónomo en Producción 2004

Ingeniero Químico 2003

Matemáticas 2003

Médico Cirujano 2003

Médico Veterinario y Zootecnista 2004

Químico Farmacéutico Biólogo 2006

II. Presentación

El programa de estudios de la unidad de aprendizaje “Epistemología de las ciencias naturales” es un documento de carácter oficial y normativo. En este documento se detallan los objetivos de aprendizaje y los contenidos que se derivan del plan de estudio, los cuales son fundamentales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales indicadas en el perfil de egreso.

El estudio de la epistemología en el plan de estudios de la licenciatura en biotecnología pretende contribuir en la formación de una visión humanística y comprometida con la comprensión de problemas sociales, filosóficos y científicos.

La epistemología es la tradición filosófica que se ocupa del conocimiento, y entre las interrogantes que se plantea destacan las siguientes: ¿Qué es el conocimiento?, ¿cuáles son sus límites?, ¿hasta dónde es posible confiar en lo que sabemos?, ¿cómo es el proceso de conocimiento? y ¿cómo se valida el saber? En la tradición filosófica “continental”, suele entenderse epistemología como sinónimo de teoría del conocimiento en general, y en la tradición inglesa, en cambio, suele entenderse como filosofía de la ciencia. Si bien históricamente se presentan entrecruzamientos entre estas tres categorías o tradiciones de pensamiento, existe algún consenso en que la epistemología es una parte de la filosofía de la ciencia, disciplina ésta última que, además de ocuparse de problemas propiamente epistemológicos, se ocupa también de problemas ontológicos (¿cuáles son las cosas que existen según la ciencia?), de problemas éticos (¿cuál es la responsabilidad moral de los científicos?), de problemas históricos (¿cómo ha cambiado nuestra noción sobre el



conocimiento científico?), de problemas de método (¿qué procedimientos aseguran la obtención de resultados válidos en ciencia?), entre otros.

La epistemología de las ciencias naturales pretende acotar su estudio al saber de dichas áreas de conocimiento, y entre los problemas que aborda destacan los siguientes: qué es una explicación científica, cómo distinguir a los diferentes modelos de explicación científica, cómo se contrasta una hipótesis, cuál es el papel de las leyes en la explicación científica, cuál es el papel de las teorías y la explicación teórica, etc. Así también, la epistemología destaca el abordaje de las relaciones entre las diferentes tradiciones científicas (pluralismo científico), la relación entre teoría y experimento, la reducción de una ciencia en las categorías de otra, el problema de la demarcación, la naturaleza y justificación de procedimientos inductivos y deductivos, el papel de la probabilidad como forma explicativa, etc.

Si bien diversas reflexiones de carácter filosófico sobre el conocimiento han sido formuladas desde el mundo antiguo (en la filosofía griega con Parménides, Platón o Aristóteles, principalmente), es en el Renacimiento y particularmente durante la llamada revolución científica que toman forma diversas propuestas sobre los métodos y las formas de razonamiento consideradas hoy paradigmáticas en ciencia: Kepler, Francis Bacon, Galileo Galilei, René Descartes, Isaac Newton, autores cuya obra será objeto de análisis durante los siguientes siglos en diversas propuestas filosóficas sobre el conocimiento científico.

En este sentido, son destacables los trabajos enmarcados en los llamados “modelos epistemológicos”, tales como el materialismo (Robert Boyle, La Mettrie, Holbach, Marx, Engels); el positivismo (Saint-Simon, Comte, Spencer, Stuart Mill y el Círculo de Viena), el empirismo (Bacon, Hume, Berkeley), el realismo (Hilary Putnam, Philip Kitcher, Mario Bunge), entre otros.

Las razones por las cuales se decidió establecer los objetivos y contenido temático en esa Unidad de Aprendizaje obedecen a la circunstancia histórica en la que se encuentran el científico y el tecnólogo hoy en día, esto es, que nuestros estilos de vida y nuestro propio planeta han sido transformados vertiginosamente, para bien y para mal, como consecuencia de la ciencia y la tecnología.

De ahí surge la necesidad de abordar los ejes centrales de la epistemología como disciplina y su relación con la práctica científica.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Filosofía

Carácter de la UA: Optativa

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Desarrollar la mejora genética de organismos incrementando su resistencia a enfermedades y plagas tanto para plantas de uso agroalimentario como para recursos pecuarios con la finalidad de reducir pérdidas de cosechas hasta incrementar el rendimiento en la productividad.

Cultivar Tejidos Vegetales con fines de micropropagación de especies en peligro de extinción o por un interés comercial.

Cultivar Tejidos Vegetales para la producción de metabolitos secundarios de interés alimenticio o farmacológico.



Cultivar Tejidos Vegetales para efectuar estudios de genética, procesos fisiológicos y bioquímicos que ocurren en una especie de interés agrícola, ornamental o medicinal, para su conocimiento y consecuente manipulación.

Utilizar subproductos para la elaboración y conservación de alimentos para ganado en forma de ensilajes.

Elaborar abonos naturales como lo son las compostas.

Generar nuevos productos a partir de las experiencias en el mercado (caña, café, jitomate, etc.).

Aplicar los principios del control biológico y biofertilización a nivel agrícola.

Aplicar los conocimientos de la biodiversidad microbiana y biotransformación en el control ambiental, restauración de suelos y agua.

Aplicar las tecnologías de conversión de residuos sólidos para la sustitución de fertilizantes.

Innovar tecnologías y métodos para la resolución de problemas de contaminación de suelo, agua y aire.

Aplicar los sistemas biológicos de degradación de residuos y basura.

Aplicar sistemas de desulfuración de agua, petróleo e incluso de emisiones gaseosas.

Desarrollar insumos para la biorremediación y restauración ambiental.

Innovar plantas industriales confinadas a la eliminación de contaminantes.

Aplicar especies biorremediadoras para tratamiento de contaminantes.

Generar biocombustibles, específicamente el bioetanol y el biogás.

Incorporar micronutrientes y antioxidantes y otros nutraceuticos en productos y alimentos de gran consumo nacional.

Generar nuevos productos farmacéuticos, vacunas proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales.

Colaborar en el diseño de proyectos arquitectónicos o urbanísticos aplicando el conocimiento de las estructuras y crecimiento de organismos biológicos.

Participar en la creación de ciudades ecológicas con un mejor manejo de los recursos naturales.

Monitorear, controlar y operar procesos de producción, de control de calidad y el desarrollo e innovación de nuevos productos.

Monitorear procesos de producción que involucren un sistema biológico.

Aplicar normas de control de calidad.

Comprender los procesos celulares relacionados con la transmisión de la información genética, sus mecanismos de regulación y función en los organismos.

Manipular a nivel genético las capacidades de sobrevivencia, crecimiento y producción de compuestos de alto valor agregado.

Desarrollar enzimas más estables y activas para la industria alimentaria.

Desarrollar nuevos edulcorantes: jarabes fructosados, aspartame, taumatina y miraculina.

Elaborar vitaminas, colorantes, saborizantes, espesantes, acidulantes, aromas y nutraceuticos.

Aplicar el manejo genético de los alimentos haciéndolos menos perecederos.

Incrementar los componentes nutrimentales y modificar texturas de los alimentos.

Contribuir al desarrollo económico y social de nuestro país en los diferentes campos de acción de la Biotecnología.

Determinar propiedades cinéticas y dinámicas de biomoléculas.

Caracterizar la estructura de proteínas importantes en el metabolismo de los seres vivos.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollar en el alumno/a el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.



Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Identificar los conceptos y principios filosóficos sobre una dimensión moral de las actividades humanas, en un marco referencial ético, para lograr valorar la forma de un desempeño profesional en beneficio y sin perjuicio de la vida y del entorno.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Identificar los esquemas para la adquisición de conocimientos en el área de las ciencias naturales y los límites y alcances que proporcionan los conocimientos en estas ciencias.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

Unidad 1. La investigación científica: elaboración de hipótesis y su contrastación

Objetivo: Indicar la relevancia de la contrastación de una hipótesis a fin de corroborarla con los hechos de la realidad para determinar su validez o falsedad. Esto se logrará mostrando los diferentes tipos de contrastación empírica y a través de ejemplos históricos concretos.

- El papel de la inducción y de la deducción en la investigación científica
- Etapas en la contrastación de una hipótesis
- Contrastaciones experimentales y no experimentales
- Hipótesis auxiliares e hipótesis *ad hoc*.

Caso histórico: Semmelweis y el caso de la fiebre puerperal.

Unidad 2. Modelos de explicación científica

Objetivo: Mostrar que uno de los objetivos centrales de la empresa científica consiste en suministrar explicaciones sistemáticas y adecuadas mediante el uso de la argumentación y el razonamiento lógico, con el fin de comprender los requisitos y las estructuras de las explicaciones científicas. Esto se logrará mostrando los diferentes modelos de explicación y a través de ejemplos históricos concretos.

- Ejemplos de explicación
 - La explicación causal; la explicación funcional y la explicación teleológica; la explicación nomológico-deductiva; la explicación estadística; el carácter inductivo de la explicación probabilística; causas y efectos.
- Regularidades.
- Leyes naturales. Leyes universales y leyes estadísticas. Causación. Causalistas



vs. acausalistas. Modelos de causación físicos.

Casos históricos: Leyes de Newton. Segundo principio de la termodinámica.

Unidad 3. Las leyes y las teorías: su papel en la explicación científica

Objetivo: Caracterizar el estatus de las leyes y las teorías en el contexto de la investigación científica mediante el análisis de determinados enunciados teóricos, a fin de destacar su forma lógica, su significado y sus usos.

- Las leyes experimentales y las teorías
- El carácter lógico de las leyes científicas
- Componentes de las teorías
- Reglas de correspondencia

Caso histórico: Teoría atómica de Dalton. Aplicaciones de estas nociones en la enseñanza de la ciencia.

Unidad 4. Vitalismo, organicismo y mecanicismo en biología

Objetivo: Caracterizar a los enfoques y líneas de investigación científicas en torno al concepto de vida para obtener una imagen general sobre el estado epistémico de dicho concepto

- La estructura de las explicaciones teleológicas.
- El punto de vista de la biología organicista.
- El análisis de la vida desde un punto de vista físico.
 - De los orígenes químicos a la biología sintética.
 - Códigos y emergencia de estructuras. Auto-organización.
 - Enfoques sobre el reduccionismo en este contexto.

Casos históricos: George E. Stahl y el vitalismo. El pato de Jacques de Vaucanson.

VII. Acervo bibliográfico



Básica

Ayer, A.J., *El positivismo lógico*. FCE. México, 1959.

Bunge, M. *Epistemología, ciencia de la ciencia*. Ariel. Barcelona, 1980.

Carnap, R. *Fundamentación lógica de la física*. Madrid, Hyspamérica, 1985.

Echeverría, J. *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX*. Barcanova. Barcelona, 1989.

Hempel, C. *Filosofía de la ciencia natural*. Alianza Editorial. Madrid, 1979.

Kitcher, P. *El avance de la ciencia*. UNAM. México, 2001.

Koyré, A. *Estudios de historia del pensamiento científico*. Siglo XXI. México, 1978.

Mayr, E. *Así es la biología*. Debate. México, 2005.

Nagel, E. *La estructura de la ciencia. Problemas de la lógica de la investigación científica*. Paidós. Barcelona, 2006.

Okasha, S. *Una brevísima introducción a la filosofía de la ciencia*. Editorial Océano. México, 2007.

Popper, K.: *La lógica de la investigación científica*. Madrid. Tecnos, 1973.

Complementaria

Agazzi, E., Artigas, M. y Radnitzky, G. "La fiabilidad de la ciencia" *Investigación y Ciencia* N° 122. Noviembre, 1986.

Bachelard, G. *Epistemología*. Anagrama. Barcelona, 1971.

Bernal, J. D. *La ciencia en la historia*, Ed. Nueva Imagen. México, 1978.

Chalmers, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI. Madrid, 1976.

Descartes R., *Discurso del método*. Alfaguara. Madrid, 1981.



Jareño, J. *Mundos en paralelo. La epistemología relativista de Kuhn, Feyerabend y Quine*. Editorial Siglo XXI. Madrid, 2012.

Klimowsky, G. *Las desventajas del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. AZ Editora. Bs As, 1994.

Kuhn, T. *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE. México, 1962.

Koyré, A. *Estudios galileanos*. Siglo XXI. Madrid, 1980.

Lakatos, I. *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza Editorial. Madrid, 1983.

Luisi P. *La vida emergente*. Tusquets Eds. Barcelona, 2010.

Murphy M., O'Neill L. (Eds.) *La biología del futuro*. Tusquets Eds. Barcelona, 1999.

Olivé, L. *La Ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. FCE. México, 2007.

Olivé, L. *Temas de ética y epistemología de la ciencia: diálogos entre un filósofo y un científico*. FCE. México, 2011.

Pérez T. R. *¿Existe el método científico?* FCE. México, 1998.

Poincaré, H. *El valor de la ciencia*. Ed. Espasa Calpe. Madrid, 1964.

Rolleri, J.L. *Introducción a la filosofía actual de la ciencia*, Editorial Fontamara. México, 2010.

Russell, B. *La perspectiva científica*. Ariel. Barcelona, 1983.

Schrödinger, E., *¿Qué es una ley de la naturaleza?* FCE. México, 1975.

Toulmin, S. *La comprensión humana*, Alianza. Madrid, 1977.

Velasco, A. (comp.) *Racionalidad y cambio científico*. UNAM/Paidós. México, 1997.

Ligas a sitios:

POSITIVISMO



<http://www.mech.gla.ac.uk/~paulk/socsci/essay.htm> Positivism and Hermeneutics – Paul Kennedy. Paper de Paul Kennedy. Critica la dualidad positivismo-hermenéutica.

<http://www.utm.edu/research/iep/l/logpos.htm> Positivismo lógico. Descripción de su fundación, temas de interés, períodos e influencias.

<http://trochim.human.cornell.edu/kb/positvsm.htm> Positivismo y post-positivismo . Realismo crítico. Objetivismo – subjetivismo.

http://perth.uwlax.edu/ereserves/cox/soc390/critical_theory.htm Teoría crítica, positivismo y hermenéutica. Sociología: paradigmas y metaparadigmas.

<http://www.radicalacademy.com/adiphilpositivism.htm> Positivismo en Francia, Inglaterra, Italia y Alemania.

QUINE

<http://www.triskelion-ltd.com/drquine/wv-quine.html> Página principal. Biografía, bibliografía de Quine y sobre Quine.

<http://www.ditext.com/quine/quine.html> Texto de Quine: "Dos dogmas del empirismo".

REALISMO

<http://www.thoughtware.com.au/philosophy/> Un único Realismo: "Monorealismo". Realismo en ciencia, ética, etc.

<http://www.hedweb.com/nihilfil.htm> Sitio organizado en capítulos. Realismo.

CAUSALIDAD

<http://mrrc.bio.uci.edu/se10/causality.html> Diferentes concepciones de la causalidad.

POSTMODERNISMO

<http://ccwf.cc.utexas.edu/~kellner/pm/ch5.html> Jean-François Lyotard. Breve comentario sobre su posición.

<http://sun3.lib.uci.edu/~scctr/Wellek/lyotard/index.html> Jean-François Lyotard. Biografía, bibliografía y links.

<http://www2.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/05/mente.htm> Artículo de Sergio P. Fdez. sobre Rorty

http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20603&dsID=necesidad_epistemologia.pdf Artículo de A. Diéguez sobre Rorty.

GENERAL



<http://dir.yahoo.com/Arts/Humanities/Philosophy/> Lista de temas de filosofía y links. Resultado de búsqueda con Yahoo.

<http://dir.yahoo.com/Arts/Humanities/Philosophy/Philosophers/> Lista de filósofos y links a páginas dedicadas a cada uno. Resultado de búsqueda con Yahoo.

<http://mrrc.bio.uci.edu/se10/module1.html> Módulo educativo de filosofía de la ciencia.

<http://mrrc.bio.uci.edu/se10/schools.html> Escuelas filosóficas. Parte del módulo de filosofía de la ciencia.

<http://www.cibernous.com/index.html> Filosofía en la red.

http://www.ntu.edu.au/faculties/science/sbes/resources/kmcg_resources/sid101/tsld001.htm

Transparencias para una recorrida breve en Filosofía de la Ciencia.

<http://www.radicalacademy.com/adiphilpositivism.htm> Filosofía en general. Glosario de términos filosóficos.

