

Juan Carlos Villa Soto* y Rosa María Mendoza Rosas**

Criterios para definir el carácter interdisciplinario de diseños curriculares universitarios

Criteria for defining the interdisciplinary nature of university curricular designs

Abstract | The purpose of this work is to know the key criteria that give an interdisciplinary character to the university careers designed with this approach. First, the principles of knowledge integration of two higher education programs created in Mexico during the curriculum innovation process promoted in the 1970s were revised. Subsequently, the notion of interdisciplinary curriculum was examined based on a comprehensive conception of curriculum and it was proposed, in the light of such review, to add a dimension related to the disciplinary domains included in the curricula and with the ways in which knowledge of these domains is integrated. From this dimension —which we call onto-epistemological because it's defined by the objects of study of disciplinary, hybrid or complex domains—, is examined by way of example the interdisciplinary nature of the environmental science degree of National School of Higher Education from Morelia of the UNAM.

169

Keywords | interdisciplinary curriculum, higher education, environmental science degree.

Resumen | El propósito de este trabajo es conocer los criterios clave que le confieren un carácter interdisciplinario a las carreras universitarias diseñadas con este enfoque. En primer lugar, se revisaron los principios de integración de conocimientos de dos programas de educación superior creados en México durante el proceso de innovación curricular promovido en la década de los setenta del siglo pasado. Posteriormente, se examinó la noción de currículum interdisciplinario con base en una concepción integral de currículum y se propuso, a la luz de dicha revisión, incluir una dimensión relativa a los dominios disciplinarios comprendidos en los planes de estudio y los modos en que se integran los conocimientos

Recibido: 13 de febrero de 2019.

Aceptado: 6 de septiembre de 2019.

* Doctor en estudios latinoamericanos. Técnico Académico Titular C del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), UNAM.

** Licenciada en sociología, Técnica Académica Titular A del CEIICH, UNAM.

Correos electrónicos: visar@unam.mx | romanero@unam.mx

de dichos dominios. A partir de esta dimensión —que denominamos onto-epistemológica, en tanto definida por los objetos de estudio de dominios disciplinarios, híbridos o complejos—, se examina, a manera de ejemplo, el carácter interdisciplinario de la licenciatura en ciencias ambientales de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de Morelia de la UNAM.

Palabras clave | currículum interdisciplinario, educación superior, licenciatura en ciencias ambientales.

Expansión del enfoque interdisciplinario en la educación superior

PRECISAR EL carácter interdisciplinario de las carreras universitarias es importante si se considera la expansión de este enfoque en la educación superior. Por ejemplo, el 33% de las 128 carreras impartidas en la Universidad Nacional Autónoma de México asumen tener un carácter multidisciplinario o interdisciplinario (tabla 1). De estas, 67 % crearon sus planes de estudio vigentes después de 2010 y 30%, entre 2000 y 2009, lo cual significa que casi la totalidad de los planes de estudio de dichas licenciaturas son de reciente creación.

Los esfuerzos institucionales para enfrentar la fragmentación del conocimiento datan del siglo XIX en Europa y Estados Unidos, cuando, en el contexto de la revolución industrial, se registró un proceso de especialización con los avances de la ciencia y la tecnología. El gran impulso que esto le imprimió al desarrollo del capitalismo dio lugar al surgimiento de la ciencia política, la economía, la demografía, la sociología, la antropología, la geografía humana y la psicología social (Bagú 1970; Klein 1990), entre otros campos de conocimiento, que se corresponden con la connotación moderna de disciplina —referente a dominios diferenciados que estudian fenómenos con una “dinámica intrínseca” y con cierta autonomía.

Uno de los intentos institucionales para enfrentar la escisión ocurrida con la institucionalización de estas disciplinas en carreras universitarias o asociaciones científicas, lo emprendió Wilhelm von Humboldt en la Universidad de Berlín, desde inicios del siglo XIX, a partir de una propuesta de educación integral (Müller 1996). A juzgar por la vertiente humanista que se introdujo en esta universidad ante una formación que privilegiaba cada vez más los aspectos técnicos, se ha atribuido a la formación integral la capacidad de auspiciar en los educandos una conciencia crítica.

El ideal de formar universitarios críticos de la realidad social cobró gran vigor en los años setenta del siglo XX, como expresión de las demandas de apertura democrática, reivindicación de derechos civiles, protestas antibelicistas, etcétera, de los movimientos sociales de fines de los años sesenta en varios países (López 2004; Follari 1982). En este contexto, la posibilidad en una formación integral en las universidades se debatió ampliamente en el ámbito internacio-

nal. Específicamente durante el seminario “La pluridisciplinariedad y la interdisciplinariedad en las universidades”, celebrado en Niza, Francia, en 1970, donde se promovió una fecunda reflexión sobre la importancia de que las instituciones de educación superior impulsaran procesos de integración del conocimiento en la enseñanza y la investigación para dar respuesta a los nuevos desafíos de la sociedad (López 2004; Follari 1982). La concepción de estos retos como problemas complejos justificó las innovaciones curriculares de corte multi e interdisciplinario por atender una exigencia epistemológica. No obstante, la justificación de los procesos de cambio curricular con estos enfoques se sustentó principalmente en su capacidad para formar estudiantes críticos de la realidad social, atribuyéndole a los diseños integradores una gran fuerza de transformación social en un sentido emancipador (Díaz Barriga y García 2014).

En el caso de México, este impulso renovador de las universidades respondió en gran medida a la creciente demanda de educación superior. Con la relativa apertura democrática que suscitó el movimiento estudiantil de 1968, se emprendió una reforma universitaria a nivel nacional que contempló la expansión educativa hacia las capas medias. Empero, el impulso del enfoque interdisciplinario en la educación superior, acompañado de medidas como la departamentalización y los troncos comunes, se produjo desde proyectos que contenían tanto criterios modernizadores de racionalidad, eficiencia y búsqueda de mayor proximidad de la universidad con el sector productivo como posturas reformistas de procurar mayor participación universitaria en el cambio social (Ramírez 2002). Esta última posición condujo a que las instituciones de educación superior más grandes del país emprendieran un proceso de innovación curricular con diseños asociados a los conceptos de multi e interdisciplina (Díaz Barriga y García 2014). Por la gran fuerza de cambio social concedida a estos diseños se identificó este proceso de innovación curricular como una etapa utópica.

No obstante que los fundamentos epistemológicos de dichos diseños curriculares se han revisado de manera crítica, la evaluación de este proceso de innovación curricular se centró en el valor práctico del enfoque interdisciplinario, es decir, en sus alcances para transformar la realidad social y educativa, atribuyendo sus limitaciones para lograr esta aspiración a factores políticos y administrativos en el ámbito académico (Díaz Barriga y García 2014). Empero, uno de los obstáculos más importantes para la consecución de los propósitos de estos diseños integrados es la confusión generada por el manejo indiferenciado de los conceptos de multi e interdisciplina (Cardoso 1999).

Considerando lo anterior, el objetivo de este estudio es profundizar en dicha evaluación en el contexto de la educación superior, buscando identificar criterios que permitan definir el carácter interdisciplinario de las carreras universitarias que asumen este enfoque, lo cual implica identificar los dominios

disciplinarios comprendidos en los planes de estudio y examinar los modos en que se integran los conocimientos de dichos dominios.

Para cumplir con este cometido, en este trabajo se revisaron los criterios generales que les confieren un carácter interdisciplinario a las propuestas curriculares del sistema modular de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-A) y del Programa de Medicina General Integral de la Facultad de Medicina de la UNAM (Plan A-36). Se revisó el concepto de currículum desde una visión integral, que incluye, además de las dimensiones social, institucional y didáctica, la dimensión onto-epistemológica. Este concepto de currículum constituye un marco de referencia para examinar la noción de currículum interdisciplinario desde la concepción de los diseños integrados. Desde dicho marco se revisó, a manera de ejemplo, el carácter interdisciplinario de la licenciatura en ciencias ambientales de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de Morelia. Finalmente, al examinar este programa docente a la luz de los criterios mencionados, se exponen en la discusión algunas recomendaciones que pueden ser útiles en el proceso de revisión curricular desde la noción de los diseños integrados.

Problemas concretos de la sociedad como ejes de articulación en los primeros modelos interdisciplinarios en México

La UAM-X y el Plan A-36, creados en 1974, establecieron que sus módulos girarían en torno a problemas concretos de la sociedad (García y Morales 1993; Arbesú 1996).

El Plan A-36 adoptó un sistema modular orientado por problemas clínicos cuyo objetivo buscaba que el alumno integrara seis áreas de conocimiento en cada módulo (biología, psicología, sociología, epidemiología, patología y medicina clínica) con una secuencia de lo simple a lo complejo a partir de 4 ejes de articulación no disciplinarios, a saber: crecimiento y desarrollo humano, propedéutica y semiología de los aparatos y sistemas del cuerpo humano; la patología más frecuente de cada uno y su patología a nivel hospitalario (García y Morales 1993; Cardoso 1999; Díaz Barriga y García 2014). Con este diseño, que pretendía superar la impartición de materias inconexas, el Plan A-36 buscaba subsanar la división entre los conocimientos teóricos y la práctica clínica. No obstante estas correcciones respecto al plan tradicional, algunos estudios de seguimiento mostraron que los egresados de ambos programas se incorporaban al campo laboral de manera muy similar (Marín 1993). El Plan A-36 estuvo vigente hasta inicio de los años noventa.

Respecto a los retos que tuvo el Plan A-36 para lograr este cometido, García y Morales (1993) destacan la dificultad para determinar lo simple y lo complejo en la organización de los contenidos y, por tanto, una secuencia en este sentido.

En el plan A-36, el conocimiento se organizaba desde el primer año en torno a objetos de estudio propios de la práctica profesional y no de disciplinas. Empero, el hecho de que las seis áreas de conocimiento de cada módulo tuvieran un corte disciplinario y se articularan en torno a ejes no disciplinarios condujo a una continua organización de contenidos para no repetirlos, para lograr coherencia y para evitar la integración forzada de las seis áreas de conocimiento en cada módulo. Estos autores señalan que esta problemática no se abordó en su dimensión epistemológica en el sentido de reconocer que la articulación multidisciplinaria en los planes modulares “obliga a seleccionar recortes disciplinarios que deben ser articulados en torno a ejes no disciplinarios que buscan, en último término, no perder la integridad del objeto de estudio de la medicina” (García y Morales 1993, 18).

En el caso del sistema modular de la UAM-X, se estableció desde una perspectiva constructivista un eje de articulación de conocimientos denominado objeto de transformación, referido a problemas concretos de la sociedad que integraría la docencia, la investigación y servicio (Díaz Barriga y García 2014). Con este modelo, que modificaba la enseñanza clásica por disciplinas, se conjugaban los conocimientos de diversas ciencias y técnicas para dar respuesta a las interrogantes que se formulaban respecto del objeto de transformación. El fundamento epistemológico de este diseño se resume en la concepción de que conocer un objeto significa “transformar el objeto (como una acción internalizada) y entender el proceso de su transformación y, como una consecuencia, entender la forma en que el objeto es construido” (Villarreal 1974, 8).

La forma en que se conjugan las diferentes ciencias en el proceso de transformación del objeto se basaba en la explicación multinivel desprendida de la concepción ontológica de que la realidad no es un bloque homogéneo al estar dividido en varios niveles (físico, biológico, psicológico y sociocultural) con propiedades y leyes propias. En este sentido, el objeto de transformación se debería explicar como una estructura en función de dichos niveles y sus relaciones entre sí (Villarreal 1974).

Desde la aspiración de vinculación con los problemas sociales, este modelo dio gran importancia al trabajo en equipo (con el empleo de la técnica de grupo operativo), la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje con una postura crítica, la combinación de la teoría y la práctica y el diseño flexible de espacios físicos (Arbesú 1996; Padilla 2012).

Noción de currículum interdisciplinario

Para revisar la noción de currículum interdisciplinario se requiere de una concepción integral de currículum, como la desarrollada por De Alba (1998) quien

distingue los aspectos estructurales-formales respecto de los procesales prácticos del currículum. Los primeros están ligados a la dimensión institucional y se relacionan, entre otras disposiciones, con los planes y programas de estudio; los segundos le dan concreción a dicha propuesta, pues se cumplen en las aulas en la dimensión didáctica, la cual incluye el proceso grupal y las mediaciones de los educandos con los contenidos.

Debido a que la confluencia de saberes de diversas disciplinas en los programas docentes no conduce necesariamente a una aproximación interdisciplinaria —pues estos pueden adquirirse de manera aditiva sin que se les relacione de algún modo—, se justifica centrar el estudio de la construcción de enfoques interdisciplinarios en el contexto educativo en la revisión de la forma en que se instauran puntos de convergencia y complementariedad entre saberes heterogéneos.

Si bien se ha asumido que un currículum interdisciplinario lo es en tanto que se diseñe como un currículum integrado, se advierte que en lo que respecta al proceso de integración de conocimientos no todas las formas de integración son iguales. En términos generales, y a partir de las claves que ofrece Burns (1995), se han distinguido tres diseños curriculares a juzgar por el grado de integración del conocimiento: a) en el menor nivel de integración se ubica el “diseño en secuencia” en el que el contenido y los procedimientos de las disciplinas permanecen intactos, y solo se modifica su orden de presentación para que los estudiantes puedan explorar los temas, tópicos o problemas similares en forma simultánea. Sin embargo, en este diseño se les deja a los propios estudiantes el descubrimiento de las conexiones existentes; b) en los “modelos multidisciplinarios” un tema o un problema crean una “capa” integradora para conceptos y actividades separadas. No obstante, los estudiantes, no necesariamente tienen proyectos o seminarios integrados. En este caso los estudiantes ganan amplitud de conocimiento, pero la enseñanza de los temas puede ser superficial sin que los estudiantes perciban las conexiones al no realizarse un análisis explícito de las perspectivas disciplinarias o de las síntesis interdisciplinarias; c) en los diseños integrados se revisa el contenido y se crea un nuevo “nivel de conexión” al reestructurarse el currículum y establecer una nueva lógica de aprendizaje y enseñanza. Los conectores de integración de los cursos interdisciplinarios son los temas, los problemas, las preguntas y los conceptos generales.

En los diseños integrados se emplean enfoques innovadores que promueven el pensamiento crítico y analítico y las habilidades de proposición y solución de problemas. Debido a que la pedagogía interdisciplinaria da prioridad a la aplicación del conocimiento respecto a la mera adquisición de este, prevalece el enfoque por proyectos y las unidades basadas en temas como las dos aproximaciones principales para el currículum interdisciplinario. En general, las definiciones de curriculum integrado o curriculum interdisciplinario incluyen: una

combinación de temas, un énfasis sobre los proyectos, relaciones entre conceptos, unidades temáticas como principios de organización y programas flexibles (Lake 1994).

Principios de integración clave en un currículum interdisciplinario

Los rasgos fundamentales del modelo interdisciplinario, basado en conectores de integración, tales como problemas y preguntas (Burns 1995), se pueden identificar en el sistema modular de la UAM-X y en el Plan A-36. Empero, con base en la revisión de estos modelos y de los diseños integrados, se pueden destacar tres principios de integración que son clave en un currículum interdisciplinario: 1) la conjunción de diferentes ciencias para estudiar problemas concretos desde una explicación multinivel; 2) que “el objeto de transformación” se explique como una estructura en función de la relación entre dichos niveles, y, 3) la articulación coherente de estos principios de integración con los procesos de aprendizaje.

Para estudiar el primer principio de integración concerniente a los modos en que se integran los conocimientos de diversas ciencias se requiere que en la concepción integral de currículum se incluya una dimensión relativa a la distinción de los dominios disciplinarios, híbridos o complejos comprendidos en las asignaturas del plan de estudios. Esta dimensión se puede denominar onto-epistemológica en tanto establece tal delimitación con base en el objeto de estudio de dichos dominios.

Dimensión onto-epistemológica desde la distinción de objetos de estudio

Para precisar la noción de disciplina y, por tanto, de dimensión onto-epistemológica antes referida es importante una digresión sobre este tema. Si bien los dominios disciplinarios no se pueden definir en términos esencialistas, pues se han construido históricamente en determinados contextos socioculturales, se puede hablar de disciplinas definidas ontológicamente cuando se les identifica con fenómenos específicos de la naturaleza o la sociedad. Por ejemplo, la física comprende el estudio de fenómenos que expresan la relación entre la materia, la energía, el espacio y el tiempo, tales como el movimiento de los cuerpos. La química, por su parte, se ocupa de fenómenos que resultan de la combinación de las sustancias y que pueden incluir la transferencia de electrones, tales como la oxidación. Estos dominios guardan una relativa autonomía entre sí, en el sentido de que las teorías desde las que pueden ser explicados no se implican necesariamente, es decir, no se invalidan ni se acreditan mutuamente por sus respectivos descubrimientos (García 2006).

Sin embargo, para comprender mejor lo que le confiere especificidad a cada dominio es importante distinguir entre el objeto de estudio de una disciplina y sus objetos peculiares, pues mientras que la astrofísica, por ejemplo, estudia la relación entre energía, espacio y tiempo de los cuerpos celestes, la geofísica estudia la relación entre estas magnitudes, pero con respecto a la dinámica y estructura de la Tierra, y la física de partículas elementales lo hace respecto del mundo subatómico, es decir, en este caso lo que distingue sus objetos de estudio son sus objetos peculiares, que les confieren una gran especificidad teórica por la relevancia que en este caso adquiere la escala. Se trata sin duda de diferentes disciplinas que, aunque todas estudien procesos físicos, lo hacen respecto de diferentes objetos peculiares. En sentido opuesto, si bien la meteorología y la climatología estudian procesos atmosféricos, esto es, un mismo objeto peculiar, relativos a fenómenos físicos, lo hacen en diferentes escalas, lo cual le confiere a cada una el estatus de disciplina definida en sentido ontológico.

De esto se colige que la definición de una disciplina científica está dada por los procesos específicos, objetos peculiares y determinadas escalas que configuran su objeto de estudio.

En el caso de las ciencias sociales, la distinción de estas en sentido ontológico concierne al estudio de diversos comportamientos en la interacción social que crea un sistema dinámico de significados relativos a diversos procesos de intercambio, de regulación, de integración, etcétera, y que pueden expresar relaciones de poder (en el dominio de las ciencias políticas) de producción y de intercambio de bienes (en el dominio de las ciencias económicas) de organización (en el dominio de la sociología), de la expresión cultural (en el de la antropología), etcétera. La diversidad de significados y motivaciones de estos procesos suscita que los actores sociales resuelvan el sentido de sus acciones desde el influjo de “diversas racionalidades” no exentas de contradicciones si se les juzga desde los supuestos teóricos de ciertos ámbitos disciplinarios o desde determinados juicios de valor. Derramar grandes volúmenes de leche en las calles, por ejemplo, es un acto que escapa a la racionalidad económica de la obtención de ganancias, amén de que sea incomprensible por su significado social ante la presencia de grupos en situación de pobreza, pero en este caso también rige una dimensión política cuando se realiza como protesta ante una determinada política de control de precios.

La distinción entre unidad de observación y unidad de análisis de los estudios de caso, ejemplifica la especificidad de los objetos de estudio y, por tanto, de las disciplinas. Respecto de una misma entidad social, por caso, un grupo de familias campesinas: se puede analizar su actividad productiva como una unidad económica o bien sus estilos de relación en un sentido sociológico. En este caso, dos investigadores pueden compartir un mismo objeto peculiar (los actores so-

ciales como unidad de observación), pero no el mismo objeto de estudio al definirse la unidad de análisis por procesos sociales distintos. La situación inversa no requiere de mayor explicación si nos referimos, por ejemplo, a la diferencia entre la sociología rural y la sociología urbana como disciplinas definidas ontológicamente. Esta distinción reafirma la idea de que dos disciplinas no pueden tener el mismo objeto de estudio. Proposición nada trivial ante la idea errónea de que dos investigadores desde diferentes disciplinas pueden abordar el mismo objeto de estudio, aunque desde distinta perspectiva. Lo que pueden hacer es, en todo caso, construir un nuevo objeto de estudio en el trabajo colaborativo.

Es a partir de esta definición ontológica de las disciplinas científicas que se puede precisar el concepto de interdisciplina en el contexto de investigación, tanto en su acepción de integración de dominios disciplinarios como de articulación de conocimientos disciplinarios para estudiar problemas prácticos. En el primer caso se pueden distinguir dos formas generales: a) aquellas en las que se modifica la delimitación de los objetos de estudio con el surgimiento de dominios compuestos, y, b) aquéllas en las que se aplican conocimientos de una disciplina para sistematizar, descubrir, analizar, e interpretar los contenidos del campo científico de otra disciplina. En el caso de la primera forma, se le puede referir con mayor precisión como un proceso de hibridación de disciplinas, definido por la combinación de segmentos de disciplinas o de especialidades (Dogan y Pahre 1993).

Para analizar la dimensión onto-epistemológica de un plan de estudios se identifica la conexión que existe entre el cuerpo de conocimientos de sus asignaturas (relativos a procesos, operaciones, procedimientos, técnicas, instrumentos, propiedades, campos de aplicación, problemas, etcétera) con los elementos que configuran los objetos de estudio de las disciplinas científicas, relativos a fenómenos y objetos peculiares (entidades) en escalas específicas que corresponden a determinados niveles de organización conforme un principio de estratificación de la realidad.¹ Al establecer dicha conexión se pueden identificar los ámbitos de estudio que conforman el mapa curricular y señalar la ruta que sigue el proceso de articulación de los conocimientos adquiridos para cumplir el cometido de entender y resolver problemas propios de la práctica profesional.

Articulación coherente de los principios de integración con los procesos de aprendizaje

Un tercer principio de integración de un currículum interdisciplinario es que el mapa curricular se conciba como una malla curricular en la que, además de los

1 Este principio se opone a la idea de que las mismas leyes y formas de organización ríjan en todos los dominios y en todas las escalas de fenómenos (García 2000).

contenidos, también se articulen de manera coherente los aspectos didácticos y los criterios e instrumentos de evaluación. En el contexto escolar, dirigido a formar actores sociales, la perspectiva interdisciplinaria no solo promueve la integración de saberes por el estudiantado sino también procesos de aprendizaje que favorezcan la construcción de este conocimiento. Desde una concepción integral de currículum es muy importante la coherencia de estos elementos, los cuales se pueden corresponder con los niveles curricular, didáctico y pedagógico descritos por Lenoir (2013) en el estudio de diseños integrados.

En este sentido, una propuesta curricular de carácter interdisciplinaria tendría que privilegiar el aprendizaje basado en problemas o en proyectos como técnica didáctica, estimulando el aprendizaje colaborativo para estudiar problemáticas específicas de manera sistémica. Si bien la integración se cumple de manera individual, esta puede ser resultado de un proceso de intercambio de saberes en la consecución de un objetivo común en el trabajo colaborativo.

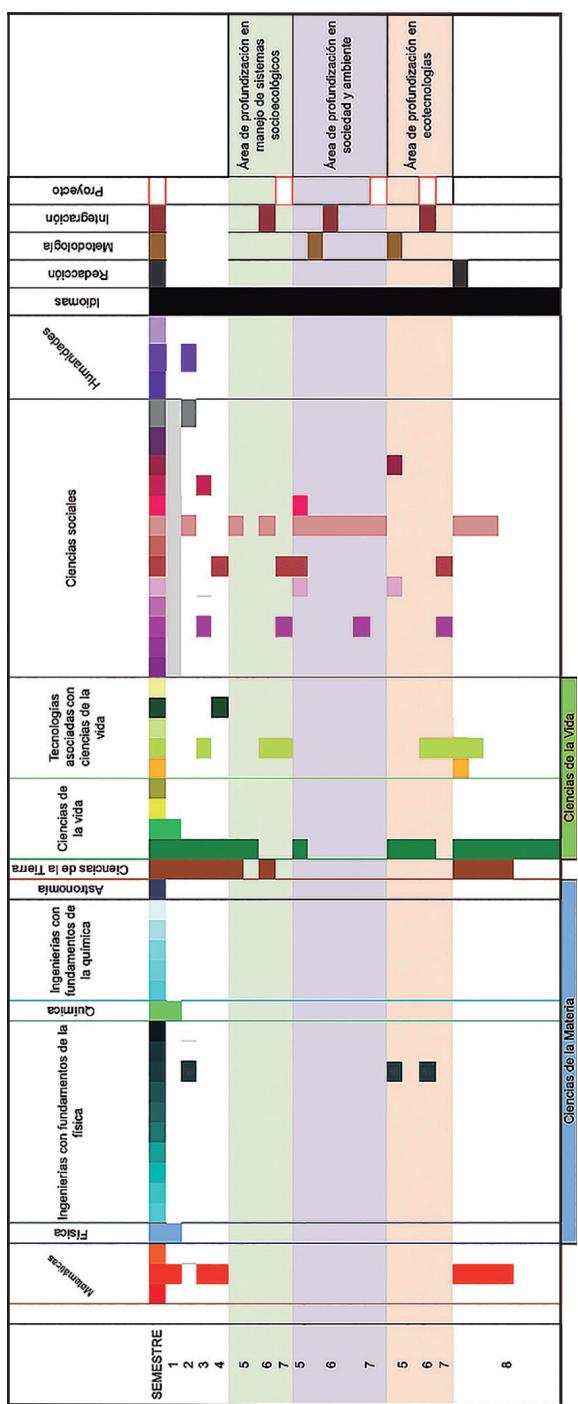
Trayectoria de la articulación de dominios disciplinarios en el mapa curricular de la licenciatura en ciencias ambientales de la ENES Morelia

Con base en la identificación de los principios de integración clave de un currículum interdisciplinario de educación superior, se examinó, a manera de ejemplo, el diseño del mapa curricular de la licenciatura en ciencias ambientales de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) de Morelia de la UNAM.

La licenciatura en Ciencias Ambientales se fundó el 6 de agosto de 2012 en el marco de la creación de la ENES Morelia, la cual fue concebida como un plan integrador de docencia, investigación y vinculación con la sociedad en el ámbito regional, mediante la implementación de licenciaturas con un corte multidisciplinario, enfocadas en cuatro áreas del conocimiento: ciencias naturales, ciencias exactas, ciencias sociales y humanidades. La ENES Morelia permitiría ampliar la cobertura de educación superior en el país con planes de estudio que atendieran necesidades reales de educación a través de programas educativos flexibles con un enfoque interdisciplinario. En particular, la licenciatura en ciencias ambientales, impartida originalmente en el Centro de Investigación en Ecosistemas (CIE), se creó con el objetivo de formar profesionales capaces de proponer soluciones a los problemas ambientales, tales como la conservación de la biodiversidad, la restauración ecológica, el uso adecuado de los recursos naturales y el ordenamiento territorial ecológico. Al mismo tiempo, el perfil de egreso también está orientado hacia la investigación en la posibilidad de que los alumnos ingresen al posgrado (ENES Morelia 2014).

A partir de la descripción sintética de cada asignatura de esta licenciatura, se identificaron sus respectivos ámbitos de conocimientos disciplinarios. Estos dominios se codificaron con base en una adaptación de la nomenclatura inter-

Figura 1. Distribución de las asignaturas de la licenciatura en ciencias ambientales de la ENES Morelia por áreas de conocimiento y dominios disciplinarios.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Relación de licenciaturas de la UNAM que explícitamente refieren una orientación multi o interdisciplinaria.

Área	Carrera	Sede	Año de plan de estudios	Enfoque
Ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías	1. Ciencia de materiales sustentables	ENES-M	2013	Interdisciplinaria
	2. Ciencias de la Tierra	Fac. C	2010	Interdisciplinaria
	3. Ciencias de la Tierra	UMDI-J	2010	Interdisciplinaria
	4. Física biomédica	Fac. C	2013	Interdisciplinaria
	5. Matemáticas	Fac. C	2005	Interdisciplinaria
	6. Matemáticas aplicadas	Fac. C	2005	Interdisciplinaria
	7. Matemáticas aplicadas y computación	FES-A	2013	Multi-interdisciplinario
	8. Tecnología	CFATA	2007	Multidisciplinario
	9. Tecnología	FES-C	2007	Multidisciplinario
	10. Geociencias	ENES-M	2012	Interdisciplinaria
	11. Ingeniería en energías renovables	IER	2011	Multidisciplinario
Ciencias biológicas, químicas y de la salud	1. Biología	FES-I	2015	Inter-transdisciplinario
	2. Biología	FES-Z	2006	Multi-interdisciplinario
	3. Ciencias ambientales	ENES-M	2012	Interdisciplinaria
	4. Ciencias genómicas	CCG	2008	Interdisciplinaria
	5. Cirujano dentista	FES-Z	1997	Multi-interdisciplinario
	6. Ecología	ENES-M	2015	Interdisciplinaria
	7. Neurociencias	Fac. M	2016	Multidisciplinario
	8. Nutriología	FES-Z	2018	Interdisciplinaria
	9. Órtesis y prótesis	ENES-J	2019	Multidisciplinario
	10. Química e ingeniería en materiales	Fac. Q-C.U.	2019	Multidisciplinario
	11. Ciencias agroforestales	ENES-M	2019	Interdisciplinaria
Ciencias sociales	1. Antropología	FCP y S	2015	Interdisciplinaria
	2. Derecho	Fac. D	2010	Multi-interdisciplinario
	3. Desarrollo comunitario para el envejecimiento	FES-Z	2014	Interdisciplinaria
	4. Desarrollo territorial	ENES-L	2015	Interdisciplinaria
	5. Economía industrial	ENES-L	2012	Interdisciplinaria
	6. Estudios sociales y gestión local	ENES-M	2013	Interdisciplinaria
	7. Planificación para el desarrollo agropecuario	FES-Ara	2002	Interdisciplinaria
	8. Relaciones internacionales	FES-A	2004	Multidisciplinario
	9. Relaciones internacionales	FES-Ara	2007	Multidisciplinario
	10. Sociología	FCP y S	2015	Interdisciplinaria
	11. Sociología	FES-A	2004	Interdisciplinaria
	12. Sociología	FES-Ara	2008	Multi-interdisciplinario
	13. Negocios internacionales	FCyA. C.U.	2017	Interdisciplinaria
	14. Geografía aplicada	ENES- Mér	2018	Interdisciplinaria

Tabla 1 (continuación). Relación de licenciaturas de la UNAM que explícitamente refieren una orientación multi o interdisciplinaria.

Área	Carrera	Sede	Año de plan de estudios	Enfoque
Humanidades y artes	1. Artes visuales	FAyD-X	2013	Interdisciplinaria
	2. Artes visuales	FAyD-T	2013	Interdisciplinaria
	3. Diseño gráfico	FES-A	2008	Multidisciplinaria
	4. Pedagogía	FFyL	2008	Multi-interdisciplinario
	5. Literatura intercultural	ENES-M	2012	Interdisciplinaria
	6. Lingüística aplicada	ENL	2017	Multidisciplinario
	7. Traducción	ENL	2017	Multidisciplinario

Abreviaturas de la Tabla 1.

ENES-M. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Michoacán. **ENES-J.** Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Juriquilla, Querétaro. **ENES-L.** Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, Guanajuato. **ENES-Mér.** Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Mérida, Yucatán. **ENL C.U.** Escuela Nacional de Lenguas, Ciudad Universitaria. **UMDI-J.** Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación de la Facultad de Ciencias, Juriquilla, Querétaro. **Fac. C. C.U.** Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria. **FCyA.** Facultad de Contaduría y Administración, Ciudad Universitaria. **Fac. M. C.U.** Facultad de Medicina, Ciudad Universitaria. **Fac. Q. C.U.** Facultad de Química, Ciudad Universitaria. **FCPyS. C.U.** Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Ciudad Universitaria. **Fac. D. C.U.** Facultad de Derecho, Ciudad Universitaria. **FAyD-X.** Facultad de Artes y Diseño, Xochimilco. **FAyD-T.** Facultad de Artes y Diseño, Taxco, Guerrero. **FFyL, C.U.** Facultad de Filosofía y Letras, Ciudad Universitaria. **FES-A.** Facultad de Estudios Superiores, Acatlán. **FES-C.** Facultad de Estudios Superiores, Cuautitlán. **FES-Ara.** Facultad de Estudios Superiores, Aragón. **FES-I.** Facultad de Estudios Superiores, Iztacala. **FES-Z.** Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza. **CCG.** Centro de Ciencias Genómicas, Cuernavaca, Morelos. **CFATA.** Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada. **IER.** Instituto de Energías Renovables, Temixco, Morelos.

Fuente: Elaboración propia con información de la página de oferta académica de la UNAM (UNAM 2011a.)

nacional de la UNESCO para los campos de ciencia y tecnología. La alineación de las disciplinas que permite este sistema de clasificación se representó en un gráfico en el que distinguen grandes áreas de conocimiento en la demarcación de las matemáticas, las ciencias de la materia y las ingenierías relacionadas con estas, las ciencias de la vida, las ciencias de la Tierra, las ciencias sociales y las humanidades. La figura 1 muestra el posicionamiento de las disciplinas comprendidas en las asignaturas del plan de estudios conforme al código asignado en dicha nomenclatura. Este ordenamiento sirvió de guía para conocer la gama de conocimientos disciplinarios e híbridos que se imparten en el plan de estudios, así como la secuencia que tienen en el mapa curricular.

La tabla 2 muestra las asignaturas del plan de estudios de la licenciatura en ciencias ambientales de la ENES Morelia (UNAM 2011b). Se identificaron los dominios disciplinarios de estas asignaturas a partir de la descripción sintética de cada una (UNAM 2014).

Estudio de la relación ciencia–sociedad

Se observó, en el primer semestre, la impartición de asignaturas con un carácter introductorio a las ciencias ambientales y a las ciencias sociales enfatizando los

Tabla 2. Mapa curricular de la licenciatura en ciencias ambientales.

CIENCIAS AMBIENTALES ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD MORELIA	
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE
o6 Introducción a las ciencias ambientales o6 Introducción a la estadística o6 Fundamentos de ecología o8 Pensamiento geográfico ambiental o8 Introducción a las ciencias sociales 12 Física y química ambiental o6 Inglés	o6 Ecología de poblaciones y comunidades o8 Geografía física o8 Ética ambiental o6 Métodos de investigación social para las ciencias ambientales o8 Procesos sociales y políticos en el territorio o9 Energía ambiente y sociedad o6 Inglés
TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE
o6 Hidrología y energía del ecosistema o8 Geografía humana o6 Modelación matemática o6 Fundamentos de investigación en ciencias ambientales I o8 Naturaleza, cultura y sociedad 10 Tecnología y desarrollo sustentable o6 Inglés	o8 Cubiertas y uso del territorio o6 Economía y ambiente o6 Modelación estadística o6 Agricultura ecológica o8 Biogeoquímica del ecosistema o8 Fundamentos de investigación en ciencias ambientales II o6 Inglés
QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
o6 a o8 Obligatoria por área de profundización o8 Obligatoria por área de profundización o8 Obligatoria por área de profundización o8 Educación y comunicación ambiental o6 a o8 Obligatoria por área de profundización o4 a o8 Optativa o6 Inglés	o6 a o8 Obligatoria por área de profundización o6 Obligatoria por área de profundización o6 a o8 Obligatoria por área de profundización o7 Ejercicio de integración o4 a o8 Optativa o6 Inglés
SÉPTIMO SEMESTRE	OCTAVO SEMESTRE
o6 Obligatoria por área de profundización o6 a o8 Obligatoria por área de profundización o4 a o6 Obligatoria por área de profundización o4 Desarrollo de proyectos II o4 a o8 Optativa o4 a o8 Optativa o6 Inglés	o4 a o8 cada una cinco asignaturas optativas o6 Inglés
Área de profundización en manejo de sistemas socioecológicos	
QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
o6 Impacto ambiental o8 Ecología política o8 Biología de la conservación o6 Herramientas de análisis espacial	o8 Políticas públicas y legislación ambiental o6 Ecología de la restauración o6 Análisis y modelado espacial
SÉPTIMO SEMESTRE	
o6 Etnoecología y patrimonio biocultural o8 Seminario de movimientos y conflictos ambientales o4 Gestión ambiental del desarrollo II	
Área de profundización en sociedad y ambiente	
QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
o8 Historia e historiografía ambiental o8 Ecología política o8 Economía o8 Ecología desarrollo y sustentabilidad	o8 Políticas públicas y legislación ambiental o6 Fundamentos de gestión de sistemas socioecológicos o8 Gestión ambiental del desarrollo I
SÉPTIMO SEMESTRE	
o6 Etnoecología y patrimonio biocultural o8 Seminario de movimientos y conflictos ambientales o4 Gestión ambiental del desarrollo II	

Tabla 2 (continuación). Mapa curricular de la licenciatura en ciencias ambientales.

Área de profundización en ecotecnologías	
QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
o6 Impacto ambiental o8 Estrategias de mitigación y adaptación al cambio o8 Climático energías renovables o6 Evaluación de la sustentabilidad de sistemas de manejo de Recursos naturales y tecnologías	o6 Análisis de ciclo de vida o6 Bioenergía o6 Diseño y desarrollo de proyectos ecotecnológicos
SÉPTIMO SEMESTRE	
o6 Etnoecología y patrimonio biocultural o8 Economía ecología o4 Ecotecnología	
Asignaturas optativas	
o6 Introducción a métodos multivariados o6 Métodos no paramétricos o6 Tratamiento de agua o6 Laboratorio de sistemas de información geográfica o6 Ecología del paisaje o6 Planificación ambiental o4 Introducción a la escritura de textos científicos o8 Ecología evolutiva o6 Técnicas selectas en ecología vegetal cuantitativa o6 Medios audiovisuales y comunicación ambiental o6 Periodismo ambiental	o6 Invasiones bióticas o6 Diversidad de los árboles tropicales de México o6 Introducción al lenguaje “R” o6 Regeneración y restauración en ambientes tropicales o6 Taller de bases de datos o8 Calidad del agua o8 Ecología del suelo y biogeoquímica o8 Ecología urbana o6 Ecofisiología de plantas o6 Ecología y conservación del bosque tropical caducifolio o6 Biotecnología

Fuente: (UNAM 2011b).

enfoques teóricos sobre la relación sociedad-naturaleza, así como el conocimiento de los problemas ambientales contemporáneos. De este modo, se traza, desde un inicio, la concepción de lo ambiental como un fenómeno socio-ambiental y, por tanto, la ubicación del campo de conocimiento en la vinculación de las ciencias sociales y las ciencias naturales; así como la identificación de problemas sociales concretos como eje articulador.

Bases teóricas de corte disciplinario para el estudio de problemas ambientales

En los primeros semestres se configura el ámbito de las ciencias ambientales desde: 1) estudios disciplinarios de las ciencias sociales y las humanidades (geografía humana, economía y ética), y, 2) estudios disciplinarios de las ciencias naturales (geografía física, ecología de poblaciones o ecología demográfica e hidrología).

Bases teóricas para el estudio del sistema socio-ambiental desde dominios híbridos

En el tercer y cuarto semestre se auspicia de manera significativa el enfoque interdisciplinario desde el estudio de dos dominios híbridos: a) la energética, dedicada al estudio de la transformación de la energía en diferentes escalas, abarca el

dominio de la fisicoquímica, la bioquímica y la ecología; y, b) la biogeoquímica, que abarca estos tres niveles de organización en relación con el estudio del ecosistema. Asimismo, las asignaturas de estos semestres aportan bases teóricas para profundizar en el estudio de la relación naturaleza y sociedad. De este modo, se acomete el estudio de la relación entre procesos de diferentes niveles de organización del sistema socio–ambiental (físicos, políticos, sociales, culturales, entre otros) respecto al sistema en su conjunto o a entidades específicas —que en este estudio se han denominado objetos peculiares, tales como el territorio.

Herramientas metodológicas para el estudio de sistemas socio-ecológicos

Desde la etapa de formación básica se imparten cursos sobre métodos de investigación específicos a las ciencias ambientales abarcando los relativos a las ciencias sociales que enfatizan las de carácter cualitativo, así como la impartición de cursos de estadística y de modelación matemática y estadística.

Integración de conocimientos para estrategias de intervención a partir de áreas de profundización

A partir del quinto semestre las asignaturas se imparten conforme a la elección de una de las tres áreas de profundización que siguen a la etapa de formación básica: a) manejo de sistemas socioecológicos; b) sociedad y ambiente, y, c) eco-tecnologías.

Cada una de estas áreas de profundización constituyen campos de especialización en los que se imparten bases teóricas adicionales para el estudio de problemas ambientales en su complejidad y de las estrategias para enfrentarlos de manera integral a partir de dominios híbridos que articulan procesos sociales y naturales tales como la historia ambiental, la ecología política, la etnoecología y la economía ecológica. El abordaje de dichos problemas en términos, por ejemplo, de impacto ambiental, conflictos ambientales o cambio climático, se realiza “mediante la integración de los conocimientos adquiridos en la carrera” (UNAM 2014, 12).

Las estrategias de intervención en cada área de profundización se estudian en asignaturas que integran conocimientos disciplinarios de los campos de las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades. En el caso del área de manejo de sistemas socioecológicos estos conocimientos corresponden a la biología de la conservación, la ecología de la restauración, así como el aprovechamiento de recursos naturales y servicios ecosistémicos. Cabe destacar que en esta área se aportan herramientas de análisis y modelado espacial por la importancia del análisis territorial en dicha área. En el área de sociedad y ambiente dichos conocimientos se inscriben en la gestión de sistemas socioecológicos y la gestión ambiental del desarrollo.

En ambas áreas se ofrecen también herramientas necesarias para la planeación de políticas públicas sobre zonas naturales protegidas, planes de desarrollo urbano, ordenamientos territoriales, mitigación de cambio climático, y manejo de cuencas hídricas.

En el área de ecotecnologías los conocimientos están integrados en las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático y en la evaluación de la sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales y tecnologías. En estas asignaturas, especialmente las que parten de una perspectiva ecosistémica en las que los sistemas socio-ecológicos se definen como sistemas adaptativos complejos, pueden cobrar relevancia las herramientas metodológicas de modelación matemática de los cursos de formación básica.

Asignaturas optativas con un viso de especialización

Por otro lado, las materias optativas impartidas desde el quinto semestre y principalmente en el octavo semestre abarcan todas las áreas del plan de estudios, pero con un viso de especialización de lo revisado en las áreas de profundización respecto de procesos u objetos peculiares específicos, tales como la diversidad de los árboles tropicales de México, la regeneración y restauración en ambientes tropicales y la ecología y conservación del bosque tropical caducifolio. Asimismo, en lo concerniente a los aspectos metodológicos se refuerza el conocimiento de técnicas de modelación matemática.

Proyectos sobre problemáticas específicas desde una perspectiva integradora

En los semestres sexto y séptimo, el alumnado cursa las materias Desarrollos de proyectos I y II, en las que desarrolla “proyectos de investigación acordes con una problemática particular planteada desde una perspectiva integradora del conocimiento” (UNAM 2014, 11). En el sexto semestre también cursa la asignatura Ejercicio de integración, en la que se integran “los conocimientos adquiridos durante la formación básica para estructurar proyectos de investigación que den respuesta a situaciones, problemas o proyecto común, en un espacio de participación interdisciplinaria” (UNAM 2014, 11).

Conclusiones

El carácter heterogéneo y multidimensional de los fenómenos naturales y sociales que constituyen las problemáticas socio-ambientales —en el sentido de entrañar procesos de diferentes escalas de procesos, espaciales y temporales susceptibles de estudiarse desde diversas disciplinas— justifica que se diseñe un currículum interdisciplinario en la licenciatura en ciencias ambientales. Resulta

pertinente, entonces, examinar su diseño curricular a la luz de los principios de integración de un currículum interdisciplinario identificados en este trabajo.

Se observó que el mapa curricular corresponde a una malla curricular en el sentido de que los conocimientos disciplinarios en ecología, geografía y ciencias sociales convergen en disciplinas híbridas que, a su vez, conforman dominios fundamentales de las ciencias ambientales. Estos conocimientos predominantemente de carácter teórico y metodológico tienen un espacio específico de articulación en las áreas de profundización y en las asignaturas Desarrollos de proyectos I y II, y Ejercicio de integración.

Las áreas de profundización, concebidas como campos de especialización orientados a desarrollar estrategias de intervención, en términos de conservación, mitigación y gestión ambiental, permiten a esta carrera superar problemas de integración de las áreas de conocimiento como los que enfrentó el Plan A-36, pues los ejes de articulación están constituidos por procesos heterogéneos que no están delimitados por recortes disciplinarios sino por configurar ámbitos de aplicación específicos. Dichas problemáticas delimitarían los campos de ocupación de la carrera y no un determinado compromiso disciplinario.

Las asignaturas Desarrollos de proyectos I y II y Ejercicio de integración podrían ser muy importantes para el diseño de un currículum interdisciplinario en la medida de que la explicación multinivel, que articula procesos de diversos dominios disciplinarios, permita estudiar en su complejidad determinados problemas socio-ambientales. Sin embargo, la descripción sintética de estas asignaturas no indica cómo se acomete la integración de estos procesos al estructurar los proyectos. Estas asignaturas se imparten en los últimos semestres de la carrera buscando integrar los conocimientos adquiridos en los semestres previos de carácter disciplinario o concerniente a dominios híbridos. En este sentido, esta propuesta curricular no privilegia el aprendizaje basado en proyectos desde el inicio de la carrera.

Otro principio de integración clave es concebir los objetos de estudio que se construyen en este proceso de articulación como una estructura que funciona como una totalidad organizada. Lo anterior implica que los problemas de conocimiento se conceptualicen como sistemas complejos y que se impartan pautas metodológicas para estudiarlos. Esta posibilidad tampoco está referida en la descripción sintética de estas asignaturas por lo cual sería importante incluirla.

Al respecto, se podría considerar la teoría de sistemas complejos desarrollada por Rolando García, quien también parte de un principio de estratificación de la realidad que tiene similitud con la concepción multinivel de Bunge, y aporta, desde un enfoque constructivista, pautas metodológicas para estudiar dichos sistemas y explicar su funcionamiento (García 2006).

Este autor asume una postura crítica ante las posiciones que en torno a la noción de complejidad tienden a relegar todo aquello que no sea matematizable

(García 2000). Al respecto, en esta carrera se observó que desde la etapa de formación básica se imparten cursos sobre métodos de investigación específicos a las ciencias ambientales (abarcando los relativos a las ciencias sociales que enfatizan las de carácter cualitativo). No obstante, el predominio de los enfoques matemáticos en el estudio de sistemas complejos señalado por Bammer (2005) se refleja en este plan de estudios, pues prevalecen los cursos de estadística y modelación matemática. Ante esta situación, resulta apropiado dotar al alumna do de herramientas metodológicas que permitan estudiar los problemas ambientales en su complejidad, la cual se concibe en términos de las conexiones e interdependencias de los procesos que constituyen dichos problemas.

Respecto al tercer principio de integración identificado en este estudio, es importante señalar que la construcción de la malla curricular como un diseño integrado requiere que, además de los contenidos, también se articulen de manera coherente los aspectos didácticos y los criterios e instrumentos de evaluación. Lo anterior implica que el trabajo en equipo para desarrollar proyectos en torno a problemas específicos no solo esté indicado en las guías didácticas sino también en asignaturas transversales con actividades para desarrollar habilidades del trabajo colaborativo que incluye la escucha activa y procesos de descentramiento, entre otros aspectos. Es muy importante la adquisición de dichas habilidades en este proceso formativo por la alta reflexividad que exige el estudio de la interrelación de procesos de diferentes dominios disciplinarios (Villa Soto, Romero y Blazquez 2015).

Respecto a la evaluación se podría impulsar la realización de tesis colectivas con enfoques interdisciplinarios, que posteriormente podrían presentarse de manera individual para efectos de titulación. En este caso, la labor colegiada del cuerpo docente puede contribuir al proceso de integración de conocimientos heterogéneos desde las asignaturas Desarrollos de proyectos I y II y Ejercicio de integración.

Por último, a partir de este trabajo en el que se examina de manera puntual los dominios disciplinarios que quedan comprendidos en el plan de estudio, se observa que 40% de las asignaturas se corresponden con dominios de las ciencias sociales y las humanidades (figura 1), las cuales predominan en el área de profundización sociedad y ambiente. Este hecho justifica que se corrija la ubicación de las carreras multi e interdisciplinarias en una sola área de conocimiento y, por tanto, en la esfera de competencia de un solo Consejo Académico de Área (en materia de planeación y evaluación de sus programas de estudio), pues esta licenciatura está inscrita en el área de ciencias biológicas, químicas y de la salud, no obstante, la importancia relativa que también tiene el conocimiento de los procesos sociales en su mapa curricular. ■

Referencias

- Arbesú, I. y Berruecos, L. 1996. *El sistema modular en la Universidad Autónoma Metropolitana*. México: UAM-X.
- Bagú, Sergio. 1970. *Tiempo, realidad social y conocimiento*. México: Ed. Siglo XXI.
- Bammer, G. 2005. «Integration and implementation sciences: building a new specialization.» *Ecology and Society*, 10(2):6.
- Burns, R. C. y Sattes, B. D. 1995. *Dissolving the boundaries: Planning for curriculum integration in middle and secondary schools*. Charleston, W. Va: Appalachia Educational Laboratory. https://archive.org/stream/ERIC_ED384455/ERIC_ED384455_djvu.txt
- Cardoso, M. A. 1999. «Interdisciplina o multidisciplina en el área de la salud.» *Salud Problema*, 1 (año 4): 31-37.
- De Alba, A. 1998. *Curriculum: crisis, mito y perspectivas*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Díaz Barriga, A., y García, J. M. 2014. «La conformación del campo del currículum en México.» En Díaz Barriga, A. y García, J. M. (coords.). *Desarrollo del currículum en América Latina. Experiencia de diez países*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores, 239-267.
- Dogan, M., y R. Pahre. 1993. «Hibridación: la recombinación de fragmentos de ciencias.» En *Las nuevas ciencias sociales. La marginalidad creadora*. México: Grijalbo.
- Follari, R. 1982. *Interdisciplinariedad: los avatares de la ideología*. México: UAM-Azcapotzalco.
- García, C., y Morales, S. 1993. «Experiencia innovadora en el campo de la formación del médico: el Plan A-36.» *Perfiles Educativos*, 59. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13205906>
- García, R. 2000. *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de los sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- García, R. 2006. *Sistemas complejos, conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa.
- ENES Morelia. 2014. ENES Morelia. México: UNAM. <http://www.enesmorelia.unam.mx/index.php/institucional/enes-morelia>
- Klein, Julie Thompson. 1990. «The evolution of interdisciplinarity.» En *Interdisciplinarity: history, theory, and practice*. Detroit: Wayne State University.
- Lake, K. 1994. *Integrated Curriculum. Northwest Regional Educational Laboratory*. <http://www.nwrel.org/scpd/sirs/8/c016.html>
- Lenoir, Yves. 2013. «Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización.» *INTERdisciplina*, 1(1): 51-86.
- López, E. 2004. «Principios epistemológicos y metodológicos de la interdisciplina.» En Valdés-Lakowsky, V. *Tiempo, historia y enseñanza: Acercamiento a la*

- metodología del historiador y al estudio del Este de Asia. Homenaje a Lothar Knauth.* México: FFyL-UNAM.
- Marín, D. E. 1993. «Los profesionales universitarios. Perspectivas y tendencias de su formación en el contexto educativo modernizante.» *Perfiles Educativos*, 59. <http://www.redalyc.org/pdf/132/13205902.pdf>
- Müller, I. 1996. «La formación docente en Alemania: una ojeada histórica.» *Revista Educación y Pedagogía*, 7 (14 y 15): 170-177.
- Padilla, Alberto. 2012. «El sistema modular de enseñanza: una alternativa curricular de educación superior universitaria en México.» *REDU. Revista de docencia universitaria*, 10 (3): 71-98.
- Ramírez, L. V. 2002. «Políticas educativas ante la crisis universitaria, 1968-1976.» En Piñeda Ramírez, D. (coord.), *La educación superior en el proceso histórico de México: Tomo III: Cuestiones esenciales. Prospectivas del siglo XXI*. Baja California, Secretaría de Educación Pública, Universidad Autónoma de Baja California, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- UNAM. 2011a. *Oferta académica. Licenciatura*. México: UNAM.: <http://oferta.unam.mx/>
- UNAM. 2011b. *Plan de estudios (sistema escolarizado). Ciencias ambientales*. México: UNAM. <http://www.oferta.unam.mx/carrera/archivos/planes/ciencias-ambientales-morelia13.pdf>.
- UNAM. 2014. *Descripción sintética del plan de estudios. Licenciatura en ciencias ambientales*. México: UNAM. https://escolar1.unam.mx/planes/f_ciencias/ciencias_ambientales.pdf
- Villa-Soto, J. C., Romero, T. y Blazquez, N. 2015. «Aprendizaje colaborativo orientado a la formación de investigadores con capacidades para emprender proyectos interdisciplinarios.» *Tercer Congreso Internacional de Investigación Educativa: Educación y globalización: Memoria*. INIE-Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. <http://inie.ucr.ac.cr/tercer-congreso/memoria/documentos/1/aprendizajecolaborativoorientado.pdf>
- Villarreal, R. 1974. *Anteproyecto para establecer la unidad del sur de la Universidad Autónoma Metropolitana*. México: UAM-X.