

Docencia de Ciencias Biológicas y el fomento de la Responsabilidad Social

Clara Angélica Rodríguez-Mendoza

(Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla)
México

Sobre los Autores

Clara Angélica Rodríguez Mendoza

Bióloga y Maestra en Ciencias con orientación en Ecología. Tengo más de 13 años de experiencia gestionando, asesorando y ejecutando apoyos a núcleos agrarios para el manejo integral de sus recursos naturales. Esto como parte del trabajo de Sierra Nuyuxia A.C. de la cual soy cofundadora y ahora presidenta. En esta Asociación realicé el plan de manejo de la 1ª UMA de conservación de aves en una plantación forestal comercial en el estado de Puebla. Soy docente universitaria con más de 2 años de experiencia. He publicado y divulgado 21 trabajos biológicos o socioambientales en foros, congresos, revistas y libros.

Correspondencia: claraangelica.rodriguez@upaep.mx

Docencia de Ciencias Biológicas y el fomento de la Responsabilidad Social

Resumen

Actualmente la sociedad enfrenta una crisis de responsabilidad con los demás y el entorno, causando un individualismo exacerbado y la explotación irracional de los recursos naturales y humanos. Una de las soluciones a este problema, es la formación de personas con cuerpo, mente y espíritu sanos. Desde la dimensión formal, esto le concierne a las instituciones educativas. Particularmente a nivel universitario, es fundamental que existan programas donde se resalte la importancia de una formación integral, la cual favorece el desarrollo de todas las facultades de los alumnos: cognitivas, afectivas, racionales, éticas, aptitudinales, actitudinales y culturales. En México, se ha promovido oficialmente que este tipo de formación se contemple en los modelos educativos de enseñanza-aprendizaje. Poner en práctica dichos modelos desde la impartición de asignaturas meramente profesionalizantes, implica un reto para el docente. En este trabajo se describe cómo a través de la enseñanza de las ciencias biológicas se puede motivar a los alumnos para que reflexionen y adquieran un compromiso y responsabilidad social como ciudadanos y futuros profesionistas. El análisis cualitativo se hizo con base en la docencia a siete grupos de alumnos de cuatro materias relativas a la Ecología, impartidas en la licenciatura de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable (Ibero) e Ingeniería Ambiental (UPAEP) durante dos años. Mediante la aplicación de distintas estrategias de enseñanza como el debate, visitas, estudios de caso y trabajo colaborativo, los estudiantes se han beneficiado con: a) el aprendizaje de conceptos biológicos, a partir de su aplicación en situaciones reales; b) la habilidad de consensar con otros para entregar resultados; y c) el dimensionar que cualquier proyecto ambiental, tiene repercusiones sociales directa o indirectamente. Así, además de alcanzar los objetivos de cada asignatura, se logró detonar en los estudiantes la idea de colectividad para mejorar nuestro entorno de forma sustentable: ambiental, social y económicamente.

Palabras Claves: Desarrollo integral, ecología, participación social

Presentación

Con este trabajo pretendo hacer una reflexión de cómo lograr adentrarse en la dimensión integral de la formación de estudiantes, a partir del conocimiento meramente disciplinar. Es decir, tomando como base los temas de las asignaturas básicas de una ingeniería o licenciatura ambiental, es prudente inducir a la reflexión sobre la necesidad de la multidisciplina, el trabajo colaborativo, el enfoque social, el análisis de viabilidad económica y administrativa, la inclusión, el ánimo y la actitud, entre otras cosas, para que un proyecto del tema que fuere sea exitoso. Esto

haciendo hincapié en la responsabilidad y compromiso social que son necesarios en un profesionalista ambiental, puesto que muchas veces se pierde esta perspectiva dándole mayor peso a lo técnico.

Enseñanza de ciencias biológicas

Problemática

La estricta docencia de ciencias exactas y naturales, según Villarruel (2009) debe ser mediante la transmisión de tres aspectos básicos: a) conceptos científicos; b) desarrollo de habilidades para solucionar problemas; y c) destrezas dentro del laboratorio. Actualmente, estos aspectos no son suficientes para los alumnos, quienes exigen un sentido más práctico y aplicativo de lo que están conociendo. Más aún cuando la carrera universitaria no es la ciencia como tal, sino una ingeniería o una licenciatura en desarrollo sustentable; pues este tipo de carreras, no implican un perfil (ni de ingreso ni de egreso) mayoritariamente científico.

Particularmente, el proceso de enseñanza/aprendizaje de la Biología presenta algunas dificultades tales como el desarrollo de ideas en profundidad; la conexión de ideas con la solución de problemas; la comprensión de procedimientos en trabajos prácticos; la visión sobre la naturaleza de la ciencia; y la amplitud de temas descontextualizados y desarticulados (Afanador y Mosquera, 2006). Considero que este último problema es la principal causa de que los alumnos no perciban la importancia de los temas biológicos más allá de lo teórico, y no puedan dimensionar sus posibles aplicaciones en su labor profesional; pues llegan a mostrar tedio o agobio, con temas de evolución por ejemplo.

Toda esta problemática general es la que ha sido un reto para mí como profesora de siete grupos de nivel superior, impartiendo las materias de ecología, biodiversidad y sustentabilidad, ecología evolutiva y ecología cuantitativa; siendo la ecología evolutiva la más difícil de llevar y

de motivar a los estudiantes. Y es que estas asignaturas son meramente disciplinares, radicando su importancia en que más adelante les servirá a los alumnos para integrar sus conocimientos y poder aplicarlos; pero los jóvenes con su necesidad de inmediatez, no lo perciben así y se desesperan porque no le ven utilidad a temas como selección natural o competencia, por mencionar algunos.

Alternativas para ir más allá de lo disciplinario

El reto entonces es entre otras cosas, darle un contexto actual a la información que se quiere transmitir; articularla con lo que ya han cursado los estudiantes; conectarla con la solución de problemas reales y de interés particular; y además, enlazarla con la parte humana. Y es que lo humano incluye emociones, que como dicen los neurocientíficos: hay que iniciar o producir emociones; porque procesar la información sin sentir nada, va en contra de la naturaleza del aprendizaje (Mora, 2013).

Así, además de dominar el tema de las asignaturas, como docentes se nos recomienda fomentar y ser competentes en el trabajo en equipo, la comunicación, las habilidades interpersonales, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, entre otras (Latorre, 2017). De tal forma que de lo disciplinario, hay que tomar rumbo hacia lo transdisciplinario. Con ello podremos dejar huella en los estudiantes al fomentar que el conocimiento trascienda, sin que sea pura información estancada y sin sentido (Tabla 1).

Necesidad de vincular lo disciplinario con lo social

Actualmente vivimos una crisis ambiental de sobreexplotación de los recursos naturales y sus graves consecuencias como la pérdida del hábitat, la extinción de especies y el cambio climático. Por ello, las carreras como ingeniería ambiental o licenciatura en ciencias ambientales y desarrollo

sustentable, pretenden formar profesionales que contribuyan a solucionar dicha crisis. Sin embargo, hablar del cambio climático también nos refiere al tema socioeconómico, puesto que es un problema complejo que implica una sinergia de factores como justicia social, derechos humanos, comercio y política, además de lo ambiental. Por lo tanto, desde las asignaturas disciplinares hemos de fomentar la reflexión y la inclusión de estos temas para que la visión de los alumnos vaya más allá de lo biológico (Rodríguez y Rangel, 2010).

De modo que si a lo estrictamente académico y a lo emocional (que vimos en la sección anterior) le sumamos la visión social –llamada educación humanista en diversas universidades–, como docentes estaremos fomentando una educación integral. Este tipo de formación es un objetivo común en las instituciones de educación superior en México y otros países, pues favorece el desarrollo de todas las facultades de los alumnos: cognitivas, afectivas, racionales, éticas, aptitudinales, actitudinales y culturales; lo cual generará excelentes profesionistas que contribuyan al progreso de su región (Martínez, 2000).

Tabla 1.

Comparación entre el conocimiento disciplinario y el conocimiento transdisciplinario

Conocimiento disciplinario	Conocimiento transdisciplinario
Mundo externo-objeto	Correspondencia entre los mundos externo e interno
Conocimiento	Entendimiento, comprensión
Inteligencia analítica	Armonía entre mente, sentimientos y cuerpo
Lógica binaria	Lógica del medio incluido
Exclusión de valores	Inclusión de valores
Orientado hacia el poder y posesión	Orientado hacia el asombro y el compartir

Fuente: Vélez (2011)

Enseñando ecología con perspectiva integral

El motivo

Mi educación académica fue principalmente de formación científica; orientada a la investigación básica, más que a la aplicación de la ciencia en situaciones concretas. Sin embargo, mi trabajo ha sido más técnico, interviniendo en el manejo de recursos naturales ubicados en ejidos o bienes comunales del estado de Puebla. Así, mi trabajo es la combinación de dos de mis pasiones: la biología y el hacer algo para otros. Esto último se debe a que mi educación básica fue en una escuela jesuita; además de que mi familia me inculcó la solidaridad y fui muy influenciada por el movimiento zapatista de Chiapas.

Al acumular experiencia laboral, sentí las ganas de transmitir mis pasiones profesionales a jóvenes estudiantes. Me sentí capaz de ser una profesora diferente a mis maestros, pues ninguno había trabajado con comunidades en el manejo de recursos; supongo porque su prioridad ha sido hacer ciencia, y no aplicar metodologías directamente con los usuarios y poseedores de la mayoría de las áreas naturales en nuestro país. Por lo tanto, puedo ampliar la alternativa profesional de los alumnos y contribuir a que haya más manejadores de recursos naturales, que tanta falta hacen en México para conservar la biodiversidad y hacer un buen uso de ella.

¿Seguir estrictamente un temario?

Esta experiencia se basa en la docencia a siete grupos de cuatro materias relativas a la ecología, impartidas en la licenciatura de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable (Ibero) e Ingeniería Ambiental (Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla: UPAEP) durante dos años. Como ya mencioné antes, las asignaturas que he impartido son: 1) ecología, 2) biodiversidad y desarrollo sustentable, 3) ecología evolutiva y 4) ecología cuantitativa; las dos primeras en la Ibero, y el resto en la UPAEP.

Los programas de estas materias no contemplaban la medición de biodiversidad como tema. Entonces, debido a que tal diversidad incluye a los recursos usados por la sociedad, sumé este tema a los programas; más aún en la segunda y cuarta asignaturas, pues se tiene que proveer de herramientas a los estudiantes para que en un futuro tomen las mejores decisiones con argumentos sólidos.

Por otro lado, los temarios de las tres últimas asignaturas incluían temas poco relevantes de acuerdo al perfil de egreso de la licenciatura o ingeniería. Esto según mi criterio, basado en mi experiencia laboral de más de diez años en campo y de la vinculación de mi trabajo con los sectores gubernamental, empresarial y académico. Los temas fueron: a) programa *Vortex*, en biodiversidad; b) aneuploidia y poliploidia, en ecología evolutiva; y c) métodos de análisis de distribuciones, en ecología cuantitativa. De modo que estos temas fueron vistos de manera general, sin ahondar al respecto, para que los alumnos conocieran el concepto.

Finalmente, si el interés del grupo se inclina hacia algún tema particular, he decidido darles más información, más ejemplos o analizar más a fondo el concepto. Así, saciar la curiosidad en ciertos temas puede generar nuevos intereses de estudio o dedicación profesional en los estudiantes, ampliando su panorama y reforzando su aprendizaje.

La estrategia

Para la docencia de estas materias relativas a la ecología, procuro siempre dar ejemplos con situaciones reales; que si no las he vivido, busco información al respecto y que esté en un contexto similar a la situación nacional. Mi reto ha sido buscar recursos pedagógicos para que el concepto disciplinar sirva de base para tener un momento de reflexión; y al final, mis cursos tengan una “moraleja” personal y profesional para cada uno de los alumnos. La lista de los recursos que utilizo

se encuentra en la Tabla 2; de todos, considero que uno de los más importantes son los estudios de caso que se analizan en equipo, pues resalta la importancia de la necesidad de muchas habilidades –no sólo académicas– y de la multidisciplinaria para que un proyecto tenga éxito.

Las prácticas como recurso pedagógico, son muy efectivas porque los conceptos abordados en clase son tangibles para los estudiantes y aplican mucho de la teoría que incluso han visto en otras materias. Además el que los alumnos tengan que resolver problemas personales con sus compañeros y administrar sus tiempos para terminar las prácticas y sus reportes, les ha brindado la experiencia de lo que se puede presentar en la vida laboral, donde lo emocional puede influir significativamente en la culminación de un proyecto.

Algo importante a considerar aquí, es no perder de vista el objetivo de la asignatura; puesto que algunas veces en clase hemos perdido el rumbo por ahondar en conflictos socioeconómicos más que ambientales. Y es que dichos conflictos influyen mucho en la problemática ambiental actual; pero su solución muchas veces no está en nuestras manos directamente, y también es necesario hacer ver a los estudiantes que hay que ser realistas y concretos con nuestro quehacer como ciudadanos y profesionistas.

Tabla 2

Estrategia basada en el conocimiento transdisciplinario, para lograr una docencia integral a partir de asignaturas de índole ecológica.

Conocimiento transdisciplinario	Recursos empleados en el aula
Correspondencia entre los mundos externo e interno	Estudios de caso, debates, anécdotas
Entendimiento, comprensión	Lecturas, prácticas, mapas mentales
Armonía entre mente, sentimientos y cuerpo	Trabajo en equipo, crítica constructiva
Lógica del medio incluido	Visita, estudios de caso
Inclusión de valores	Posibles problemas en la vida laboral
Orientado hacia el asombro y el compartir	Multimedia, lluvia de ideas, novedades

Fuente: Vélez (2011) y elaboración propia.

Obstáculos

El ser profesora clase me ha limitado en ocasiones porque no tengo mucha participación en la actividad colegiada de la academia de una u otra universidad. Sin embargo, el diálogo con los alumnos, profesores y/o jefes ha podido resolver en gran medida esta limitante.

La duración de las sesiones de clase o del curso en los veranos, ha limitado el proceso de algunas actividades; ya que si el tiempo fuera mayor, podría desarrollarse un análisis o una retroalimentación más profunda. Esto lo he resuelto con tareas para casa y priorizando los recursos y sus resultados.

Aunado a esto, la mayoría de las prácticas las hago en el mismo campus o en parques cercanos; puesto que llevar a los grupos a un área natural donde yo trabajo, implica mayor inversión de recursos humanos y económicos, además del tiempo, que a veces no son suficientes por distintas razones.

Con dos grupos, la actitud de la mayoría de los estudiantes fue apática o quejumbrosa, lo cual ha sido el mayor reto al que me he enfrentado como docente. Siempre había al menos una opinión en contra de mi clase (por los temas o las actividades), y llegó a ser muy frustrante. Esto se convirtió en una búsqueda de mejores recursos y más concretos, lo cual ha enriquecido mis cursos. Asimismo, recurrí al diálogo con los estudiantes, resultando una negociación benéfica para ambas partes. Lamentablemente hubo un caso en que se tuvo que disolver un equipo, pues no hubo manera de conciliar a todos los involucrados.

Aprendizajes

Por medio de los recursos pedagógicos ya mencionados, considero que los resultados más importantes en 79 alumnos (26 hombres y 53 mujeres) a partir de mi docencia sobre temas de ecología, evolución y biodiversidad, fueron tres principales; los cuales describo a continuación.

1. La apropiación de conceptos biológicos, a partir de su aplicación en situaciones reales. Para este resultado, los recursos más importantes han sido los estudios de caso; pues a partir de mis experiencias en la asesoría de Unidades de Manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA's) campesinas, les he podido hacer ver la importancia de saber qué y cómo aplicar los temas abordados en los cursos. Y que el involucrarte con un grupo de personas con un enfoque de extracción de recursos, requiere más allá de saber definiciones y conceptos; pues hay que saber integrar todo lo que uno ha aprendido para plantear soluciones y alternativas.

Al platicarles las situaciones particulares de los ejidatarios o comuneros para desarrollar actividades de aprovechamiento extractivo y no extractivo de recursos, los estudiantes pudieron ampliar su visión de cómo es posible conservar la biodiversidad manejando las poblaciones y su hábitat; siempre y cuando se contemple la participación activa de los campesinos en la toma de decisiones de los proyectos, y así ellos se apropien de los mismos para llevarlos a cabo. Esto es abordar el tema de su compromiso social, al tomar en cuenta a la mayoría de los sectores influidos por un proyecto ambiental, ya sea directa o indirectamente.

2. El dimensionar que cualquier proyecto ambiental tiene repercusiones sociales de forma directa o indirecta. Además de los estudios de caso (míos o documentados), con las anécdotas de mi experiencia en campo les pude hacer ver que muchas veces la parte social puede ser motivo del fracaso de un proyecto; a pesar de que la parte técnica esté muy bien planteada y ejecutada. Así abordamos el tema de su responsabilidad social como profesionistas desde la perspectiva ética,

con debates de temas polémicos como la actividad cinegética, las manifestaciones de impacto ambiental, el decreto de áreas naturales protegidas, etc. y sus implicaciones socioeconómicas y ambientales.

3. La habilidad de consensar con otros para entregar resultados. Particularmente en dos grupos hubo conflictos personales entre algunos estudiantes. En este caso, los trabajos en equipo fueron una labor constante para limar asperezas; a veces con mi intervención para orientarles en cómo dialogar o propiciar el diálogo entre ellos. Concretamente, la visita a una UMA en la que soy parte del equipo de asesoría técnica, fue esencial para mejorar la dinámica del grupo; pues se generaron momentos propicios para convivir en otro contexto y para que platicáramos todos sobre su visión, emociones y deseos (Fig. 1).



Figura 1. Fogata en la visita al ejido Santa Cruz Achichipilco por parte de un grupo de la Ibero, propicia para mejorar la dinámica grupal después de una jornada larga de trabajo.

Desde la perspectiva neurológica abordada por Mora (2013), que habla sobre tomar en cuenta las emociones para un mejor aprendizaje, recurrí al planteamiento de alternativas para mejorar el trabajo de los alumnos, siempre con el diálogo respetuoso y crítica constructiva; incluso de manera

escrita en la evaluación y sumando las felicitaciones en la retroalimentación. Esto porque muchas veces los alumnos se frustran por todos los errores señalados, y también merecen el reconocimiento a sus aciertos. Así, ellos aprendieron a hacer conclusiones de sus reportes de prácticas, donde incluían ciertas acciones para la mejora de su propio trabajo; reconociendo entonces sus propios aciertos y errores, no sólo los que yo les señalaba en las revisiones.

De modo general, las prácticas realizadas en los campus universitarios o en parques cercanos a éstos, contribuyeron a mejorar la cohesión de los grupos desde la perspectiva humana (Fig. 2). Esto gracias a que al salir del aula, las prácticas resultaron ser una fuente de motivación y esparcimiento para los jóvenes; lo que hace a este tipo de actividades un elemento fundamental para emocionar positivamente a los estudiantes, propiciando un ambiente favorable. Además, este recurso pedagógico conlleva a que los jóvenes asimilen mejor los conceptos porque se aprende lo que se hace, tal y como lo explica Shuell (1986).



Figura 2. Práctica de métodos de muestreo, en el parque Las Ninfas, cercano al campus central UPAEP, Puebla.

En mi último curso de ecología cuantitativa apliqué un ejercicio que pide a los estudiantes resolver un problema concreto, usando temas de mi materia y los de otras asignaturas que han

llevado a lo largo de su carrera, para que propongan minimizar o solucionar la situación planteada (Fig. 3). El resultado fue la integración de conocimientos y de reflexión por parte de los estudiantes. Los alumnos demostraron que mi docencia “con sentido humano” ha tenido consecuencias en su proceso de análisis, puesto que la mayoría abordó la situación social como parte de la solución al problema planteado en este ejercicio.

Finalmente puedo concluir que además de alcanzar los objetivos de cada asignatura, he logrado detonar en los estudiantes la idea de colectividad para mejorar nuestro entorno de forma sustentable: ambiental, social y económicamente. Esto tanto en su labor interna como externa, trabajando colaborativamente con sus colegas y con sus futuros contratantes de servicios profesionales. Quizá la manera de evaluar esto, será en la labor profesional de cada uno de mis alumnos, lo cual no es viable por ahora. Sin embargo, creo firmemente en que he despertado conciencia en algunos de ellos por las pláticas fuera del aula.

INGENIERÍA AMBIENTAL UPAEP

Perfil vocacional

Como Ingeniero Ambiental emprenderás acciones para prevenir y corregir los problemas ambientales identificando la causa raíz, cumpliendo la legislación ambiental y proponiendo el uso racional de los recursos naturales con un enfoque de sustentabilidad. Podrás trabajar en empresas relacionadas en temas ambientales, industrias y laboratorios acreditados, dependencias de gobierno, OSC o de manera independiente como consultor ambiental.

Vinculación de Ecología Cuantitativa (EC) con otras asignaturas y/o justificación del curso

Asignatura de quinto semestre, que pertenece a la etapa disciplinar y a la línea curricular de gestión ambiental. Se relaciona con la asignatura de desarrollo sustentable.

Propósito general del curso de EC

Define las propiedades de las poblaciones de manera aislada y en interacción con otras poblaciones, por medio de métodos cuantitativos de obtención de datos para diagnosticar el estado del ecosistema.

Grandes temas del curso de EC

Poblaciones, comunidades, biodiversidad

EJERCICIO

- Proponer **soluciones o alternativas** con base a los temas vistos en todo el curso (mínimo 2), con temas de otras materias y cómo se vincula con ellas (señalar cuáles).
 - Tiempo para resolver: 20-30 minutos
 - Exposición por tríos (un solo cuarteto): 6 minutos máximo cada equipo
1. Establecimiento (**sí o no**) de un parque eólico en un paisaje rural (matorral xerófilo + zona agropecuaria+ zona de viviendas).
 2. Comunidad rural inmersa en una selva alta perennifolia, que la deforesta para actividades agropecuarias, **cómo detener o aminorar la tala de la selva**.
 3. Exceso de residuos sólidos en la zona periurbana de una ciudad, en calles, inmuebles y río con vegetación secundaria.
 4. Sobre población de palomas en una ciudad del centro de México.
 5. Plaga en un lote de cactáceas de un vivero urbano que produce planta para venta y reintroducción de especies en una zona natural.

Figura 3. Ejercicio de integración de conocimientos y de análisis con perspectiva social.

Referencias

- Afanador H. y Mosquera C. (2016). Estudio de caso en la enseñanza y aprendizaje de la fotosíntesis y respiración en plantas a partir de una unidad didáctica. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis* (40): 45-64.
- Latorre M. (2017). Sin emoción no hay aprendizaje. Universidad Marcelino Champagnat. Lima, Perú. Recuperado de: http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/51_SIN%20EMOCIO%CC%81N%20NO%20HAY%20APRENDI%20ZAJE%20-3.pdf
- Martínez F. (2000). Nuevos retos para la educación superior; funciones, actores y estructuras. México: ANUIES.
- Mora F. (2013). *Neuroeducación. Solo se aprende aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza.
- Rodríguez R. y Rangel C. (2010). Cambio climático, responsabilidad medioambiental y educación. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 28: 69-77.
- Shuell T. J. (1986). Cognitive Conceptions of Learning. *Review of Educational Research* 56(4): 411-436.
- Vélez W. (2011). Una educación general transdisciplinaria para el fortalecimiento de la universidad. *Revista Umbral* (6): 5-32.
- Villarruel M. (2009). Ciencia y educación en América Latina: Los entornos de su complejidad curricular y didáctica. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 7(1): 67-75.