

El estudio de casos en la enseñanza universitaria del quehacer profesional. La experiencia en contaminación y saneamiento del suelo

Lorenzatti, Eduardo A.⁽¹⁾; **Negro, Carlos L.**⁽¹⁾

Resumen

El trabajo se refiere al estudio de casos reales como elemento dinámico en el aprendizaje en el nivel universitario de grado. La estrategia didáctica se fortalece mediante la complementación de la teoría, prácticos de laboratorio y la resolución de una situación de contaminación ambiental en un caso real. El alumno debe resolver los aspectos técnicos básicos tales como conseguir información, evaluar el lugar, tomar muestras, analizarlas, tomar decisiones, encuadrar el caso en el marco legal, afrontar y resolver situaciones adversas tales como impedimentos por parte de entidades rectoras en la materia ambiental, falta de antecedentes o dificultad en el acceso al sitio, entre otros. Los alumnos encuentran en este trabajo un mundo que comienza como desconocido, difícil e incierto, y que con el transcurso del tiempo y la resolución de los sucesivos pasos, reconocen en ellos mismos la capacidad de encontrar el camino para la solución. Los docentes deben guiar, cuestionar, advertir y en todo momento acompañar a los alumnos en el desarrollo de un trabajo, que se parece en gran medida al ejercicio de la profesión en la resolución de casos reales. La aplicación de la teoría en un caso concreto exige la comprensión de aquella y la elección de, por ejemplo, los distintos métodos o procedimientos teóricamente disponibles, requiriendo de la racionalización para la justificación de cada alternativa seleccionada.

Palabras clave: estudio de caso, aprendizaje, suelo

¹ Escuela Superior de Sanidad. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Ciudad Universitaria. Santa Fe. lorenzatti@santafe-conicet.gob.ar

Summary

The work refers to the study of actual cases as a dynamic element in learning. The didactic strategy is strengthened by the complementation of the theory, practical laboratory and the resolution of a situation of pollution set in a real case. Student must resolve basic technical aspects such getting information, assess the place, take samples, analyze them, make decisions, framing the case in the legal framework, face and resolve adverse situations such as impediments by guiding the environmental entities. Students in this work are a world that begins as unknown and uncertain, and that with the course of time and the resolution of the successive steps, recognize in themselves the ability to find the solution. Teachers must guide, question, warn and constantly accompany students in the development of a work, which largely resembles the exercise of the profession in the resolution of actual cases. The application of theory in a particular case requires an understanding and choosing such different theoretical methods or procedures available, requiring rationalization to justify each selected alternative.

Keyword: case study, learning, soil

Introducción

Se asume con frecuencia que la remediación de suelos contaminados es la sumatoria de acciones asociadas a actividades fundamentalmente físicas, reacciones químicas de diversa índole y las actividades biológicas. Son muy variadas las causas que dan lugar a los problemas de contaminación del suelo, así como las características de éste, el ámbito que lo rodea, la vulnerabilidad ambiental del entorno, etc. Debido a una gran variedad de acciones que los seres humanos desarrollan en sus diversas actividades, con frecuencia se producen afectaciones al estrato suelo, ya sea por procesos accidentales o por actividades rutinarias tanto industriales como urbanas.

La creciente y exigente actitud ciudadana en pos del cuidado ambiental, el marco legal existente, los compromisos éticos asumidos, son algunos de los motivos por los que, desde hace algunos años, hay un interés creciente en los métodos de remediación de suelos afectados por procesos de degradación y/o contaminación. Dichos métodos se diseñan de acuerdo con parámetros ordenados y con las necesidades de cada caso y lugar.

Los métodos son comunes a cualquier país, las tecnologías están disponibles y muchas empresas se desarrollan para ofrecer los servicios de asistencia ante las distintas necesidades que se plantean, con gran diversidad de posibilidades.

El proceso de enseñanza referido a estos aspectos tan específicos y, a su vez, tan diversos, requiere del conocimiento de cuestiones simples pero básicas como las características del suelo, las funciones que puede desempeñar, la diversidad de factores ambientales que puede incidir, entre otros factores, los cuales convergerán y contribuirán a que los procesos de contaminación y los métodos y procesos de remediación sean más o menos efectivos, sean más o menos posibles de ser aplicados. La formación profesional requiere del conocimiento y entendimiento de las bases que sustentan y hacen a la ciencia, más allá de la simplificación que pueda hacerse en la aplicación concreta de aquellos en la técnica en la resolución de un caso real.

Los aspectos técnicos referidos a movimiento de suelo, reactivos o reacciones químicas, transporte y disposición de residuos, suelen ser los más atendidos en aquellos libros, manuales o páginas de Internet dedicados a estas cuestiones específicas, ya sea como ofrecimiento de servicios o como divulgación de metodologías disponibles o en desarrollo. La dificultad aparece en la implementación de dicha metodología, y para ello se ha pensado en el estudio de caso como conjunción entre teoría y práctica.

Marco teórico

El estudio de caso es un recurso didáctico esencialmente interdisciplinario. La enseñanza mediante el estudio y análisis de casos ofrece una estrategia novedosa e interesante para el tratamiento de temas y problemas de una disciplina determinada, pero a su vez en él se involucran cuestiones de otras disciplinas o áreas (Litwin, 2008). Se pretende desarrollar la habilidad creativa, la capacidad de innovación ya que representa un recurso para conectar la teoría a la práctica (Wasserman, 1999).

Metodología

El estudio de caso real

El estudio de casos fue tomado en la cátedra como un ejercicio exigente que tiene la intención de poner al alumno en una situación tal que se parezca al ejercicio de la profesión en la actividad privada. Pretende enfrentar al alumno a un mundo diferente del de aulas o laboratorios, una realidad que deberá palpar, medir, evaluar y resolver (Antelo, 1999; Litwin, 2008).

Al ser un proceso de aprendizaje requerirá que el docente conduzca el proceso, ayude a identificar cómo empezar y cómo seguir en los distintos pasos o etapas a resolver. En cierta forma podría compararse con el hecho de contarles cómo es el rompecabezas armado, en algunos casos ofrecer una imagen borrosa del mismo y pedirle que encuentren las piezas y arme el rompecabezas. La libertad mayor está quizá en que los alumnos tienen ciertas libertades y pueden proponer distintas formas para armarlo e incluso diseñar nuevas piezas con los elementos que se le ha dado en las teorías y prácticas.

El estudio o la resolución de casos concretos tienen la función de incentivar, en la mente de los alumnos, la generación de una serie de preguntas e interrogantes. Es como tener que llegar a la cima de la montaña, pero hay que buscar el o los caminos, el o los medios de elevación, muchos empiezan y llevan al valle, otros se cortan en un abismo, otros tienen bifurcaciones y otros permiten arribar al final buscado.

El estudio de casos obliga a los alumnos a hacerse preguntas, deben examinar ideas centrales, los porqués, los cómo y los para qué de lo que se les presenta en el camino. Por su parte, el docente puede cumplir funciones de sectores de la sociedad real con intervención en el caso. Valga el ejemplo de la función de control municipal sobre el vertido de un efluente sobre un suelo. El docente ejerciendo la función de municipio o el ente de control, puede decidir la aceptación o no de ciertos casos, resultados de laboratorio, etc., apoyado por ejemplo en una normativa municipal o provincial real.

La creación de un personaje en manos del docente contribuye fuertemente a contraponer puntos de interés, en este caso el del “consultor o profesional” que quiere resolver un caso, y por otro el control o auditor que quiere exigir un adecuado cumplimiento.

La inclusión del marco jurídico

El ejercicio de la profesión en el ámbito privado, en la administración pública o en servicios que presta la universidad a terceros, requiere además de los conocimientos netamente formales específicos de cada disciplina, de otros conocimientos cada vez más necesarios, que tiene que ver con un cambio de paradigmas de la sociedad actual, que se inició a mediados del siglo pasado, y que se refiere a los derechos y deberes íntimamente relacionados con cuestiones ambientales. ¿Cuáles son esos derechos y deberes que se deben conocer y aplicar en el quehacer profesional? ¿Cuáles son los derechos y deberes en el quehacer del proceso de saneamiento del suelo? ¿Es factible cubrir este tópico con la enseñanza del marco legal ambiental? Si fuera simplemente así, ¿cuáles serían los límites de dicho marco para un caso real a resolver en la actividad profesional?

Desde hace algunos años, en Argentina se ha impuesto una serie de exigencias en materia de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente, por lo que es imprescindible que los alumnos las incorporen a su currícula. La sociedad actualmente está informada de los devastadores efectos que puede producir la contaminación ambiental sobre los seres humanos y sobre los ecosistemas y reclama medidas de protección. Como parte de un avance, las universidades comenzaron a crear carreras afines a la problemática instalada; tal es el caso de la Licenciatura en Saneamiento Ambiental creada hace muchos años y más recientemente Ingeniería Ambiental, Maestrías referidas al Medio Ambiente, etc., que llevan implícito el aportar soluciones a los problemas. El ambiente “no es una mera acumulación de elementos, sino un sistema integrado que tiene un punto natural de equilibrio”, señala el jurista (Valls, 1999).

Con el advenimiento de la problemática ambiental, con la adopción de nuevos paradigmas que requirieron de una modernización y la ruptura de los límites conceptuales, nace el concepto de derecho ambiental, como una nueva concepción del derecho. El derecho ambiental es un “microsistema jurídico, herético, mutante, decodificante” explica el jurista (Lorenzetti, 1995). “Se trata de problemas que convocan a todas las ciencias a una nueva fiesta, exigiéndoles un vestido nuevo” expresa el mismo autor. En el caso del derecho la invitación es amplia, abarca lo público y privado, sin excluir a nadie, con la condición que adopten nuevas características. Es un derecho horizontal, que hace un corte transversal entre todas las materias tradicionales.

Abordaje del caso

Frente a la resolución de un caso concreto referido por ejemplo al estudio de la contaminación de suelo y su posterior remediación en un predio industrial, el alumno deberá:

- Ubicarse en el contexto real. Esto es ir al lugar y mirar, observar, recabar información, entrevistar autoridades, funcionarios, vecinos, ex empleados, etcétera.
- Recabar información. Deberá buscar la forma de realizar la investigación de antecedentes y para eso será menester identificar que información necesita, tal como: información del caso, información del lugar, información de la empresa, información de la actividad que realizaba o de la que realiza, antecedentes históricos, obtener planos o mapas, etcétera.
- Diferenciar entre los datos a recabar de acuerdo con un listado pre diseñado, respecto de aquella información que surja aun cuando no se la haya tenido en cuenta. Es de especial importancia que el docente incentive al alumno a que esté preparado para dilucidar aspectos que no son evidentes.
- Comprender el contexto general y particular del caso. En esto está incluido lo evidente y lo oculto, lo visible y lo que subyace en el problema. Si el caso a estudiar fuera el de una antigua fundición de plomo, el alumno necesitaría saber, entre otras cosas específicas y no específicas, qué combustible se usaba para investigar luego donde se guardaba, y si en dicho sitio hubo o hay presencia de hidrocarburos como contaminantes. Esta forma de informarse con dificultades y logros repercute positi-

vamente en el ánimo del alumno que va venciendo escollos y descubriendo los sitios que primero permanecieron ocultos. Es así como su capacidad se hace evidente y constituye un estímulo.

- Generar hipótesis. Hacer el ejercicio de ensayar el planteo de la o las mismas.
- Identificar los organismos de gobierno que tiene la capacidad de decisión, en los distintos temas que surjan.

Para estos aspectos el alumno deberá ubicarse en el caso e identificar los organismos y niveles de decisión referentes a cuestiones diversas como: ¿quién regula si la actividad es lícita en dicho predio?, ¿qué establece la reglamentación en tal caso?, ¿quién otorga el permiso para el acopio de determinadas sustancias?, ¿quién da el permiso para la actividad?, ¿cómo está reglamentado el transporte de determinadas sustancias? Dado que surgirán temas diversos, es importante que se dilucide los temas más importantes a resolver.

Bases metodológicas y criterios de valoración

En el estudio de casos como metodología de enseñanza se utilizaron metodologías relacionadas con la teoría interpretativa–expresiva descrita por Rodrigo et ál. (1993). De acuerdo con esta teoría, el docente actúa en un rol similar a “orquestador–artista”, promoviendo la interacción con los estudiantes y, por ende, asumiendo la enseñanza centrada en el aprendizaje de estos sujetos, quienes tuvieron que poner en práctica los conocimientos sin debilitar su valor epistemológico. El aprendizaje se produce en contextos de interacción, incentivando experiencias cooperativas de trabajo con permanentes espacios para la negociación de significados. En este tipo de enseñanza la actividad es fundamental, y se orienta hacia la experimentación y el rol activo del alumno, favoreciendo espacios de acuerdo entre los docentes y los alumnos respecto de las actividades académicas a realizar.

El estudio de casos como herramienta de enseñanza fue evaluado tanto por los docentes como por los alumnos. La evaluación del informe final, en el cual se plasma lo actuado así como el manejo teórico–práctico de los conocimientos, la capacidad del expositor de defender lo presentado en la exposición oral, cuando los oyentes, alumnos, juegan el rol de requeridor de información o explicación de lo actuado, y la opinión de ellos luego de haber cursado y aprobado la materia, a quienes se le ha requerido su opinión mediante encuesta abierta. De esta manera, se pudo observar y evaluar el manejo de los contenidos curriculares y la importancia del estudio de casos como herramienta de enseñanza, no sólo por parte de los docentes sino también de los alumnos.

Resultados y discusión

En la propuesta de la cátedra se parte de la premisa de que el trabajo individual se podrá ver fortalecido por el trabajo entre dos, donde la suma de las partes, la complementación de puntos de vista, inquietudes, formas de proceder, etc., contribuirán al engrandecimiento de los logros. Las perspectivas aumentan, las inquietudes se suman, las conclusiones se complementan. Si bien la asignación de cada caso es generalmente a dos alumnos, no quita que el tema se repita en dos o más duplas. Como resultado se aprecia que en la mayoría de los casos la complementación es altamente positiva, con excepciones de duplas de alumnos no coincidentes en formas, estilos y tiempos.

El abordaje y resolución de un caso real requiere de los alumnos ubicarse en el problema, de empezar a pensar en el caso, en cómo afrontarlo, en cómo estudiarlo, en cómo resolverlo. De eso se trata; de empezar a practicar ser profesionales utilizando como herramientas los conocimientos adquiridos en la carrera. Como resultado, un gran impacto que declaran percibir los alumnos a poco de iniciar el trabajo es que no se puede “copiar y pegar” ya que se trata de un trabajo de elaboración propia. No es una monografía fácilmente extraíble de internet, y lo que al principio les parece un trabajo más, con el trascurso del tiempo se van dando cuenta de que requiere dedicación, as-tucia, investigación, imaginación, conocimiento, razonamiento.

Parte especial del desafío que se planteó en la cátedra Contaminación y Saneamiento del Suelo fue incluir en el trabajo de estudio de caso el marco jurídico en el que se desarrolla el proceso de estudio y resolución del caso propuesto. Para ello, el primer ejercicio consiste en buscar leyes, decretos, resoluciones y ordenanzas referidas al tema. El objetivo parece verse cumplido rápidamente cuando la búsqueda en realidad se redujo a lo que vulgarmente se entiende como leyes de suelo. A medida que el trabajo avanza, surgen interrogantes desde los alumnos o desde la cátedra acerca del marco normativo de todas y cada una de las actividades que se realizan o deben realizarse. De ese modo lo que se logra es enfrentar al alumno con la situación real de la actividad profesional y en tal caso el marco normativo surge como amplio y diverso, abarcando lo local, regional, provincial o nacional, en función de la forma en que cada alumno resuelve el caso de estudio. Es por lo tanto incierto, diverso, impredecible, pero siempre altamente positivo.

La utilización práctica del marco jurídico facilitó su enseñanza, ya que no fue presentado a los alumnos como una letra muerta que debía ser memorizada, sino como un instrumento dinámico, útil y a la vez controvertido, que evidencia virtudes y falencias, actualizado en algunos aspectos y desactualizado en otros. El alumno se sorprende ante la evidencia de los hechos que le muestran cuán real se hace su trabajo y como él logra unir los conceptos de las distintas materias de su carrera.

En las respuestas de las encuestas, los estudiantes manifiestan que la utilización del estudio de casos fue positiva ya que al estar expuestos a una situación “real”, debieron comenzar a tomar una postura crítica acerca de la información y los conocimientos. Se les presentó una serie de conflictos epistemológicos que debieron ser resueltos utilizando tanto la teoría como los conocimientos propios del mundo de la vida, tal como lo señala

Chaparro (2006). Luego de cada conflicto resuelto la situación propone un nuevo conflicto, para el cual deben utilizarse nuevas herramientas en su resolución. Con el objetivo de resolver este conflicto cognitivo o desequilibrio, los sujetos debieron recurrir a nueva información, la cual no debía ser simplemente transcripta sino asimilada y acomodada, y producir un aprendizaje por descubrimiento y modificación de esquema o estructura conceptual disponible, como lo propone metodológicamente Pozo (1994).

Esta propuesta integradora de la práctica, teoría y mundo de la vida permitió, de acuerdo con los encuestados, afianzar los conocimientos, ya que estos debían ser “anclados” en sus conocimientos previos y al convertirse en acción permitía su asimilación. De esta manera el conocimiento es construido como síntesis entre teoría y práctica, ya que no pueden existir conocimientos prácticos sin conocimientos teóricos.

Referencias bibliográficas

Antelo, E. (1999). *Instrucciones para ser profesor. Pedagogía para aspirantes.* Buenos Aires: Santillana.

Chaparro, M.R. (2006). *Epistemología de la educación: Perspectivas para una educación del futuro.* Buenos Aires: De los cuatro vientos.

Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos.* Buenos Aires: Paidós.

Lorenzatti, R. (1995). *Las normas fundamentales de Derecho Privado.* Santa Fe: Rubinzal-Culzoni.

Valls, M. (1999). *Derecho ambiental. Los grandes problemas ambientales que enfrenta la Argentina a fin de siglo.* Buenos Aires: Ciudad Argentina.

Pozo, J. I. (1994). *Teorías cognitivas del aprendizaje.* Madrid: Morata.

Rodrigo, M.J., Rodríguez, A. y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano.* Madrid: Visor.

Wasserman, S. (1999). *Estudio de casos como método de enseñanza.* Buenos Aires: Amorrortu.

ANEXO.

Texto que se da a los alumnos como lineamientos para el estudio de caso, como trabajo práctico integrador de la materia

La Cátedra dará un caso referido a una situación de afectación de un determinado suelo, en un sitio específico y por una causa que se describirá suficientemente. El trabajo a desarrollar por los alumnos consiste en generar un informe escrito donde se describan aspectos del medio en el cual se desarrollan los hechos, con descripciones pormenorizadas suficientes para que quien lea el escrito pueda ubicarse geográfica y ambientalmente así como predecir la evolución espacial y temporal del caso. Deberá dimensionar el problema en sentido cuali y cuantitativo. El alumno puede ubicarse en una situación tal como: A– La justicia le solicita el estudio y a su vez dará intervención a la Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia. El alumno (Ud.) debe preparar el informe del caso. B– Un particular quiere cumplir con la legislación y por lo tanto contrata a una consultora (Ud.) para que realice el estudio y eleve el informe a la autoridad de gobierno. Dado el caso, el alumno deberá ubicarse en el sitio, entender como ocurrieron los hechos, identificar que afectaciones se produjeron, interpretar la evolución temporal de lo acontecido, delimitar el marco legal aplicable, identificar las acciones de corrección a implementar. Estudiarlas y aplicarlas estas últimas, obtener resultados, determinar el marco de acciones a desarrollar, etc. Luego elevar un informe que contenga toda la información para ser evaluada por un tercero.

Ejemplos de casos

Caso 1

Una gran fábrica de pinturas finalizó sus operaciones fabriles y reorientó su actividad a la de importación y comercialización de productos impermeabilizantes. Decidió vender el 60% de la superficie de su ex planta industrial, ubicada en un área industrial del parque industrial General Belgrano de Paraná, sobre un terreno de casi 8 hectáreas.

Durante más de 30 años de actividad allí se producía pintura al aceite, pintura al látex y pintura sintética.

La acumulación de residuos sobre el terreno generó un importante pasivo ambiental, que disminuye sensiblemente el valor de venta del bien y expone a la empresa a la posibilidad de reclamos civiles por contaminación.

La empresa quiere que vuestra consultora realice un estudio ambiental y acuerde, con las autoridades ambientales provinciales y municipales, un plan de recuperación ambiental que permita mensurar los costos económicos y evitar posteriores reclamos civiles por daños ambientales.

Caso 2

Ferrocarriles del estado, dio en concesión un espacio de terreno en la ciudad de Villa Constitución, a una compañía privada que opera el ferrocarril. Esta determinó la presencia de un pasivo ambiental generado por la actividad de impregnación con creosota de

durmientes para vías férreas. En todo el país se está dando el paulatino pase de terrenos del ferrocarril a orbitas municipales. El intendente está pensando en destinar parte del predio a la construcción de un barrio privado, pero sabe que debe resolver el problema del pasivo ambiental. Contrata a vuestra consultora para que trabaje en procura de determinar la factibilidad técnica, legal y económica de llevar a cabo una remediación y/o la resolución de la situación.

¿Que se les explica a los alumnos durante **los meses de realización del trabajo, para ayudarlos a avanzar y cubrir todos los campos de acción?**

Elabore un esquema de trabajo basado en el estudio del caso, el lugar, los antecedentes de la actividad en sus diversas formas y conceptos relacionados con el caso planteado.

Elabore un informe y en él incluya todos los aspectos necesarios para presentarlo como actividad de su empresa consultora encargada de resolver el caso y obtener un dictamen favorable de la entidad de gobierno que entiende en el tema.

Considere la necesidad de estudiar como trabajaba dicha empresa, y dentro de ello que materias prima utilizaba, donde los acopiaba, en que tipo de recipiente, lugar, etc., los guardaba. Estime que posibilidad de contaminación del terreno hubo y que muestreo de suelo planearía como consultor. Visite el lugar o uno similar o equivalente. La cátedra lo orientará en ese sentido. Busque casos similares en Internet.

Diseñe un muestreo y envíe (simulación) las muestras al laboratorio con una nota de pedido. El laboratorio (la cátedra) le aceptará o no el pedido y le enviará un presupuesto. Luego de que obtenga los resultados (se los dará la cátedra), estudie y emita una opinión profesional sobre los valores hallados en suelo. Establezca el marco normativo y analice aquellos resultados en dicho contexto.

Proponga acciones de diversa naturaleza contemplando aspectos políticas y técnicos para proponerlos a la empresa o solicitante.

Organice un programa para la remediación. Haga una propuesta de las alternativas de remediación y proponga una de ellas justificándola técnica, legal y económicamente, detallando los pasos o acciones a llevar a cabo. Haga un análisis económico del caso

Analice los aspectos legales involucrados y destaque el cumplimiento de este.

Decida como hará el control de aquellas acciones de remediación de suelo y en caso de nuevos muestreos y análisis, proceda como anteriormente. La cátedra oficiará de organismo de control y podrá pedir estudios, análisis, aceptar o rechazar propuestas que Ud. deberá reformular en tal caso.

Plazos y formas de presentación

El período de trabajo abarca desde las primeras semanas del dictado de la materia hasta concluido el período.

Entrega

Breve exposición oral en clase de los avances y dificultades en el trabajo, lo cual será escuchado por el resto de los alumnos y con los que se analizarán los temas que surjan. Un informe escrito que habrá sido revisado previamente por la cátedra durante su avance en al menos cuatro oportunidades anteriores a la final. Una exposición oral, de a pares con material elaborado por la dupla. En la exposición el resto de los alumnos oficiará de organismo de estudio y opinión del caso, propuesto por lo que debe preguntar y cuestionar a los expositores.