

Perspectivas de la docencia multidisciplinaria



Coordinadores:
Vicente Jesús Hernández Abad
José Luis Alfredo Mora Guevara
Feliciano Palestino Escoto
Gloria Margarita Reyes Iriar



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Perspectivas de la docencia multidisciplinaria

**Coordinadores:
Vicente Jesús Hernández Abad
José Luis Alfredo Mora Guevara
Feliciano Palestino Escoto
Gloria Margarita Reyes Iriar**

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



Dr. Vicente Jesús Hernández Abad
Director

Dra. Mirna García Méndez
Secretaria General

Dr. José Luis Alfredo Mora Guevara
Secretario de Desarrollo Académico

CD. Yolanda Lucina Gómez Gutiérrez
Secretaria de Desarrollo Estudiantil

Mtro. Luis Alberto Huerta López
Secretario Administrativo

Dra. María Susana González Velázquez
**Jefa de la División de Planeación
Institucional**

Dra. Rosalva Rangel Corona
Jefa de la División de Vinculación

Dr. David Nahum Espinosa Organista
**Jefe de la División de Estudios de Posgrado
e Investigación**

Lic. Carlos Raziel Leños Castillo
**Jefe del Departamento de Diseño Editorial
y Comunicación Gráfica**

Datos para catalogación bibliográfica

Coordinadores: Vicente Jesús Hernández Abad, José Luis Alfredo Mora Guevara, Feliciano Palestino Escoto, Gloria Margarita Reyes Iriar.

Perspectivas de la docencia multidisciplinaria.

UNAM, FES Zaragoza, noviembre de 2022.

Peso: 16.7 MB.

ISBN: 978-607-30-7016-4.

Diseño de portada: Carlos Raziel Leños Castillo.
Formación de interiores: Claudia Ahumada Ballesteros.

Este libro fue dictaminado a través del Comité Editorial de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y se aprobó en octubre de 2022.

DERECHOS RESERVADOS

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del texto o las ilustraciones de la presente obra bajo cualesquiera formas, electrónicas o mecánicas, incluyendo fotocopiado, almacenamiento en algún sistema de recuperación de información, dispositivo de memoria digital o grabado sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

Perspectivas de la docencia multidisciplinaria.

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México
Av. Universidad # 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, C.U.,
Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Av. Guelatao # 66, Col. Ejército de Oriente,
Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09230, Ciudad de México, México.

Índice

| | | |
|----------|--|----|
| | Introducción | 5 |
| 1 | Integración en educación médica: aspectos curriculares, sociales y políticos Melchor Sánchez Mendiola | 7 |
| 2 | Evolución del proceso de enseñanza aprendizaje en las Ciencias Químicas, biológicas y de la salud María Elena Trujillo Ortega | 23 |
| 3 | Proyecto Educativo en Zaragoza Vicente Jesús Hernández Abad, José Luis Alfredo Mora Guevara, María Guadalupe Sánchez Villers, Feliciano Palestino Escoto, Laura Elena Pérez Flores | 29 |
| 4 | Estadística y aprendizaje situado en el contexto del desarrollo comunitario para el envejecimiento Cesar Augusto De León Ricardi | 39 |
| 5 | Buenas prácticas de la Enseñanza Multidisciplinaria Enrique Escalera Zúñiga, Carina Gutiérrez Iglesias, Gloria Margarita Reyes Iriar | 47 |
| 6 | Modelo recursivo centrado en competencias para la formación de profesionales en Psicología Clínica y de la Salud Blanca Estela Barcelata Eguiarte | 55 |
| 7 | Las asignaturas que más alto índice de reprobación generan en el ciclo básico de la carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza: Matemáticas I y II. Problemática y propuestas de solución Fausto Calderas García, Dominga Ortiz Bautista | 69 |

- | | | |
|-----------|---|-----|
| 8 | Contextualización y homologación del proceso de evaluación de las Matemáticas en la Carrera de QFB de la FES Zaragoza de la UNAM Pablo Flores Jacinto, María Catalina Cárdenas Ascención | 79 |
| 9 | El DELEX Zaragoza ante la perspectiva del Blended Learning como modalidad de aprendizaje y enseñanza: proyecto colaborativo en curso María de los Remedios Alma Gopar Silva, Felipe Bustos Cruz | 89 |
| 10 | El espacio educativo virtual del Posgrado en Estomatología en Atención Primaria José Francisco Murrieta Pruneda, Verónica Moreno Martínez | 97 |
| 11 | Estrategias pertinentes en la planeación de asignaturas integradoras Carrera de Nutriología Mariana Isabel Valdés Moreno, Wendy Daniela Rodríguez García | 107 |
| 12 | Estrategias del docente ante la modificación del tiempo en el desarrollo del módulo de introducción a la enfermería profesional María Susana González Velázquez, Silvia Crespo Knopfler | 117 |
| 13 | La realidad de la enseñanza en Estomatología Social Andrés Alcauter Zavala | 123 |
| 14 | Historia de una pasión. La fascinante vocación de impartir Físicoquímica en la FES Zaragoza José Ángel Rojas Zamorano | 131 |
| 15 | Recursos didácticos para la currícula de Biología Celular y Molecular Rosalba Rangel Corona, Benny Weiss Steider, Reynalda Roldán Pérez, Leonor Aguilar Santelises, Leonardo Trujillo Cirilo, Margarita Cruz Millán, Araceli García del Valle, José Luis Alfredo Mora Guevara | 159 |



Introducción

El presente libro es producto del **Foro: las Buenas Prácticas de la Enseñanza Multidisciplinaria**, llevado a cabo en el mes de noviembre de 2019, en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. En él se encuentran reunidos los trabajos presentados por académicos que, desde diversas perspectivas y tradiciones teóricas, metodológicas, pedagógicas, han compartido sus experiencias sobre cómo conciben y llevan a cabo su ejercicio docente, por lo que se articulan reflexiones de temáticas y dilemas vividos en las aulas.

La narrativa de este texto tiene que ver con el valor de los ejemplos, de casos concretos, descritos y justificados con detalle por profesores adscritos a alguna de las licenciaturas que se imparten en la Facultad. Su valor radica en funcionar como guía que hace comprensible una forma de hacer las cosas, lo que, en definitiva, se ha llamado y se le conoce como “buenas prácticas”, que se tornan en una invitación a repensar las formas de aprender y a enseñar.

Con la intención de difundir las presentaciones expuestas en este Foro para que puedan ser del conocimiento de un público más amplio, es que se publica esta obra que recoge quince propuestas de **buenas prácticas** en el campo de las Ciencias Químicas, de la Salud, del Comportamientos y de la Enseñanza de la lengua.

El abordar los distintos aspectos de las ciencias desde varios puntos de vista, enriquece la idea de la unidad y de la diversidad humanas; asimismo, propicia el logro de una articulación del conocimiento que permite ver el todo más allá de la compleja trama de relaciones entre las disciplinas y, además, constituye un proceso generador de actitudes y prácticas participativas.

El mirar el camino por otros andado, permitirá al profesor activo y al futuro docente, participar en un proceso de formación permanente, al tener en sus manos la forma en cómo otros académicos han llevado a cabo la detección de problemas y qué

han realizado para intervenir en la planificación e instrumentación de soluciones alternativas.

La experiencia contenida en este libro, es una propuesta para transitar por nuevos caminos, y una invitación a abrir nuevas posibilidades que enriquezcan la formación de docentes, con la finalidad de mejorar sus prácticas educativas.



CAPÍTULO 1

Integración en educación médica: aspectos curriculares, sociales y políticos

Dr. Melchor Sánchez Mendiola

Profesor de la Facultad de Medicina de la UNAM

*La naturaleza se ríe de las
dificultades de la integración.*

Pierre-Simon Laplace.

Introducción

Desde que fui estudiante de la carrera de medicina, en la década de los 70s, una queja constante del cuerpo docente era: “a los estudiantes les hace falta integrar la teoría con la práctica, y lo básico con lo clínico”. Por este motivo pedían una reforma curricular profunda que tuviera como eje la integración. Nos encontramos en pleno siglo XXI y, a pesar de que ha habido avances sustanciales en estrategias para lograr la integración en los planes de estudio de la carrera de medicina, en países como el nuestro sigue siendo un reto vigente (Frenk, 2010; Vicedo, 2009). Por una parte, muchas escuelas de medicina continúan con currículos tradicionales tipo flexneriano, con una fase de las llamadas “ciencias básicas” seguida por otra de “ciencias clínicas”, estructura que dificulta la integración desde el diseño mismo del plan de estudios; por otra, realizar cambios curriculares verdaderos que desaparezcan las separaciones entre disciplinas, tiene una gran cantidad de obstáculos políticos, financieros, laborales, legales y culturales (Bland, 2000), lo que convierte a las reformas curriculares para las autoridades en turno y la población de docentes y estudiantes de las facultades y escuelas de medicina, en tareas titánicas, de largo alcance, que con frecuencia se dejan para tiempos más apropiados o para futuras administraciones. En la época actual de profundo

impacto educativo en todas las facetas de nuestras vidas como consecuencia de la pandemia, es paradójico que las reformas curriculares se conviertan en una ingente necesidad, cuando al mismo tiempo las instituciones y docentes estamos abrumados por la respuesta aguda y crónica a los efectos de esta catástrofe de salud pública (Hodges, 2020; Sánchez Mendiola, 2020).

La enseñanza y el aprendizaje en ciencias de la salud es un fenómeno multidimensional extraordinariamente complejo que ocurre en diferentes escenarios: aulas de ladrillo y cemento de la escuela; laboratorios de bioquímica, biología celular, fisiología; anfiteatro de anatomía; centros de simulación; espacios pequeños para aprendizaje basado en problemas; espacios hospitalarios (quirófano, urgencias, terapia intensiva, salas de hospitalización, consulta externa); unidades de atención primaria en la comunidad; espacios digitales virtuales; bibliotecas y centros de información; y espacios informales (pasillos, en casa, en el transporte, jardines y parques, museos, etc.) Esta multiplicidad de espacios físicos y virtuales ha creado lo que Ringsted denomina "ecología del aprendizaje", una red interconectada de experiencias de diversos tipos que generan aprendizajes significativos y vivenciales, y que puede ser sujeta de influencias por todos los elementos del sistema (Ringsted, 2011).

Además, los seres humanos somos biológicamente únicos, en la actualidad las ciencias médicas han avanzado a pasos agigantados caracterizando el proteoma, el metaboloma, el microbioma, el epigenoma y el exposoma, de forma tal que el potencial del uso de información biomédica de las personas ofrece un panorama nunca antes visto de lo que se puede hacer en medicina (Topol, 2014). Estas capas de las diversas "-ómicas" presentan un gran reto para la enseñanza y práctica de la medicina, y requieren la integración de múltiples fuentes de datos e información para diseñar estrategias de medicina personalizada y de salud pública.

Integración y currículo

El currículo de un plan de estudios puede significar cosas diferentes, dependiendo de la lente de quien lo vea (estudiantes, docentes, directivos, la sociedad). Su planeación, diseño e implementación requieren un nivel importante de



conocimientos sobre desarrollo curricular, así como trabajo en equipo para lograr las metas de corto, mediano y largo plazo (Brauer, 2015; Wijnen-Meijer, 2019). El currículo puede ser un mapa de estrategias para formar integralmente a un profesional en aspectos científicos, técnicos, sociales y humanos, así como una actividad aspiracional que considere las fortalezas y debilidades de la universidad y el sistema de salud. El principio fundamental es que debe tomar en cuenta varios factores para su correcto desarrollo e implementación (Bland, 2000; Brauer, 2015). Uno de los principales retos del desarrollo curricular en medicina es que la formación de un médico especialista pasa por diferentes fases o etapas. En México incluyen una carrera de medicina a nivel licenciatura, posteriormente un curso de especialización o residencia en algún área específica, con sus consecuentes subespecialidades y, al final, una etapa prolongada (el llamado currículo de 50 años), en el que el profesional de la salud debe continuar aprendiendo y actualizándose durante toda su vida profesional (Frenk, 2010). Es necesario intentar que estas diferentes fases tengan cierta continuidad e integración entre sí, no solamente al interior del currículo de cada fase, sino a lo largo del tránsito por todas ellas.

Las definiciones y aplicación del término "currículo integrado" varían mucho en la literatura académica, desde la integración del contenido de una sola conferencia magistral, hasta la integración de la totalidad de un currículo de una universidad. En las últimas dos décadas se han incrementado de forma importante las publicaciones sobre integración curricular en profesiones de la salud, particularmente en lo que va del siglo XXI. Se han propuesto guías para un currículo integrado en educación médica, y una de las más importantes es la de la Asociación Europea para Educación Médica (Brauer, 2015). La historia y la teoría de la integración curricular han generado diversas propuestas y ejemplos en escuelas de medicina. Con frecuencia se usa el término "integración" como palabra políticamente correcta para dar la imagen de innovación, pero en ocasiones no se acompaña de acciones concretas que avancen hacia una integración verdadera. Al usarse el término de forma imprecisa, puede significar cosas muy diferentes: integración de tópicos en un solo curso (como implementar enseñanza de profesionalismo y ética en los primeros años de la carrera); integración de un tema a lo largo de toda la carrera de medicina (como atención de cuidados paliativos y manejo del dolor); integrar cursos o experiencias separadas en una sola unidad temática (combinando



experiencias básicas con clínicas); o integrar experiencias clínicas desde el principio de la carrera (Brauer, 2015). Al revisar la literatura del tema encontramos un amplio espectro de innovaciones curriculares, con amplitud y profundidad de magnitudes diferentes (Davis, 2003; Escanero, 2007; Wijnen-Meijer, 2010).

El Dr. Ronald Harden, una de las figuras más importantes en educación médica en el último siglo, ha participado en muchas de estas publicaciones y elaborado propuestas de integración curricular, como el modelo "SPICES" (Harden, 1984) y la "escalera de integración curricular" (Harden, 2000). El Dr. Harden definió integración curricular como *la organización del contenido de la enseñanza para interrelacionar o unificar los temas que se enseñan en cursos separados*, a lo largo del espectro de períodos de tiempo o de profundidad intra e inter-cursos. Los 11 "peldaños" de la escalera de integración curricular de Harden, propone uno de los modelos más utilizados en el mundo para analizar la integración curricular (Harden, 2000) (Figura 1).

Estos peldaños definen pasos secuenciales para desarrollar currículos integrados, de menor a mayor integración, describiendo cada peldaño con sus aspectos distintivos. De esta manera, los profesores pueden comparar sus planes de estudio actuales o planeados con estas descripciones, para identificar con precisión en qué nivel de integración se encuentra un currículo y qué aspectos pueden desarrollarse para avanzar en el proceso de integración. El primer peldaño es el *aislamiento*, en el que el profesorado organiza su enseñanza sin considerar otros temas o disciplinas; el segundo es la *conciencia* o *conocimiento* en el que los docentes adquieren conciencia de lo que se cubre en otras áreas, pero sin realizar actividades para que los estudiantes integren el material; el tercero es la *armonización*, en la cual los profesores se comunican entre ellos sobre sus cursos y adaptan el material respectivo; el cuarto es el de *anidación* o *inclusión* en el que se incluyen contenidos de cursos de otras áreas dentro de los cursos propios; el quinto es el de *coordinación temporal*, en el que se cubre contenido similar en paralelo entre los cursos; el sexto es el de *compartición* en el que hay áreas comunes de contenido que se comparten; el séptimo es el de *correlación*, en el que hay sesiones de enseñanza integrada, además de la enseñanza por asignaturas o temas; el octavo es el de *complementariedad*, en el que hay un tema en el cual



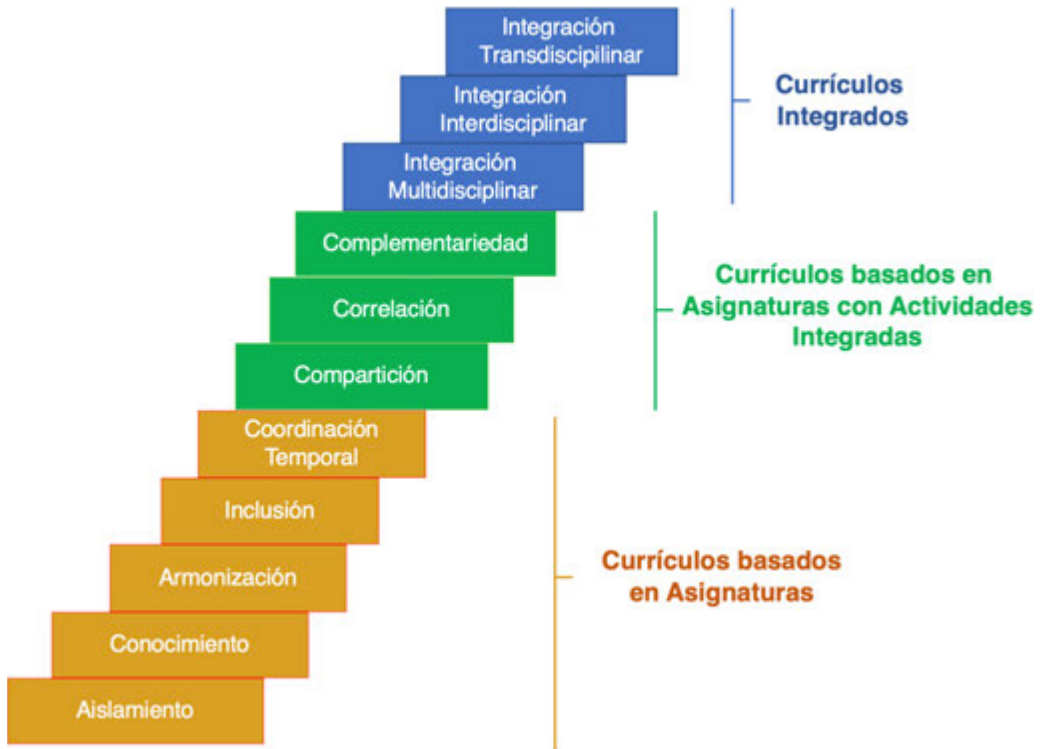


Figura 1. Los 11 “peldaños” de la escalera de integración curricular (adaptado de Harden, 2000).

diversas disciplinas contribuyen; el noveno es el de *integración multidisciplinaria* en el que se identifican temas que trascienden los límites disciplinarios, y se abordan a través de los lentes de cada disciplina, pero manteniendo cada disciplina su propia identidad, métodos y marcos conceptuales; el décimo es la *integración interdisciplinaria*, en el que se desarrollan más las áreas comunes con características compartidas de cada disciplina; y el onceavo peldaño es el de la *integración transdisciplinaria*, en el que el currículo se enfoca principalmente en el aprendizaje integrado del estudiante, construyendo significado a través de las experiencias, en este nivel la integración es total y se borran las separaciones entre las disciplinas y áreas temáticas. Un ejemplo de integración total es el currículo que desarrolló Harden y su equipo en la universidad de Dundee, en el



que los estudiantes enfocan el aprendizaje en 113 problemas clínicos y tareas integradoras (Harden, 1997).

Los modelos curriculares permiten visualizar los planes de estudio usando dos de sus componentes básicos: el tiempo y las disciplinas científicas y clínicas. Para la integración curricular pueden tomarse tres puntos de referencia (Brauer, 2015):

- 1) **Horizontal:** a través de las disciplinas, pero en un período finito de tiempo. Ej. combinación de cursos de ciencias básicas en un curso unificado.
- 2) **Vertical:** a través del tiempo, rompiendo la barrera entre ciencias básicas y clínicas. Ej. currículo en "Z", asignaturas biomédicas y clínicas en paralelo o conectadas.
- 3) **Espiral:** combinación de horizontal y vertical, integrando en el tiempo y entre disciplinas.

El ejemplo clásico en medicina de modelo de currículo integrado en espiral es el desarrollado en la Universidad de Dundee, Escocia (Harden, 1997). En este esquema las ciencias básicas y las clínicas están integradas en un continuo conforme el estudiante progresa, de aprender lo normal a lo anormal del ser humano. En la cima del cono están los tres dominios del aprendizaje: conocimiento, habilidades y actitudes, que ocurren en todos los niveles de la espiral.

Implementar la presentación simultánea de material relacionado no asegura, de manera automática, la integración, tampoco coordinar solamente los contenidos. Con frecuencia lo que hacen algunas escuelas es incluir material clínico desde el inicio de la carrera, aunque si no se acompaña con la supervisión de una estrategia educativa adecuada, puede complicar la logística de los cursos, sin tener un efecto integrador real. Por otra parte, es fundamental considerar a los docentes que participarán en el proceso, ya que, sin su participación desde las etapas iniciales, cualquier proyecto de este tipo puede estar condenado al fracaso. Malik & Malik (2011) ofrecen 12 sugerencias para que la integración curricular tenga éxito:



- 1) Entrenar a los docentes
- 2) Decidir el alcance de la integración
- 3) Elegir el nivel de integración
- 4) Integración horizontal y vertical
- 5) Grupos de trabajo y definir responsabilidades
- 6) Definir metas de aprendizaje
- 7) Identificar contenidos
- 8) Crear temas
- 9) Planear un cronograma global
- 10) Métodos de evaluación
- 11) Comunicación con estudiantes y docentes
- 12) Compromiso de reevaluación y revisión

Es indispensable tener en cuenta que el currículo formal, el documento oficial planeado y utilizado por las universidades, no es necesariamente el que reciben los estudiantes, ya que existen además el currículo implementado (el que aplican los docentes, amparados en la libertad de cátedra, sus preferencias y estilos personales de enseñanza), el currículo evaluado (el que cuenta en los exámenes y las estrategias de evaluación sumativa), el currículo oculto (el currículo no escrito que forma parte de la cultura organizacional y las interacciones entre estudiantes, docentes y la institución), y el currículo nulo (el que no se enseña y no está explícitamente en los planes de estudio) (Figura 2).

Además de los retos que implica conceptualizar y tomar en cuenta estos distintos currículos, existe también el fenómeno de *deriva curricular*, en el que conforme pasa el tiempo las cualidades del currículo y en la medida en que la institución, los docentes y los estudiantes se apegan al currículo establecido, varían de forma impredecible, generalmente disminuyendo el rigor con que se aplica y supervisa el



currículo formal. Esta deriva tiene sus picos de regreso a lo originalmente planeado cuando hay una evaluación del plan de estudios o cuando la escuela vive una acreditación externa (Figura 3).

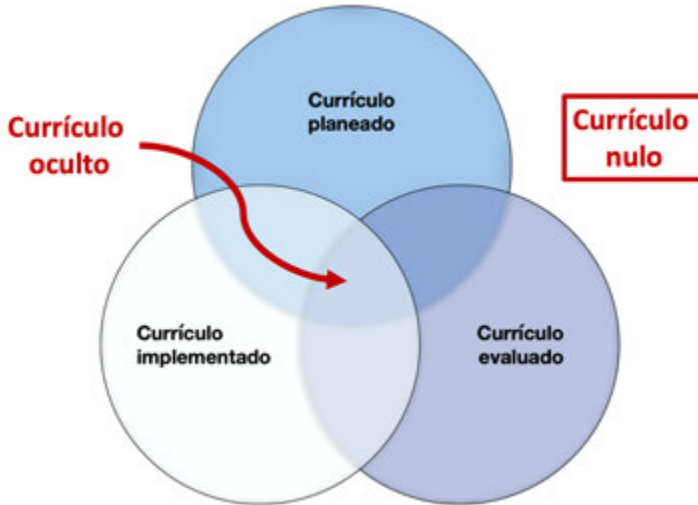


Figura 2. Los distintos tipos de currículo que ocurren en educación médica.

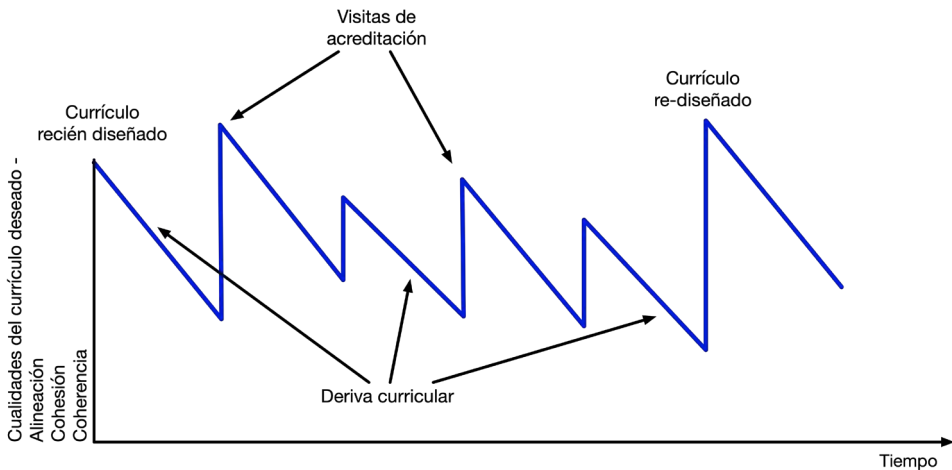


Figura 3. Esquema gráfico del fenómeno de deriva curricular.



Integración curricular: aspectos políticos y sociales

*Es más fácil cambiar de lugar un cementerio
que cambiar el currículo de una escuela.*

Woodrow Wilson

Los cambios curriculares en las escuelas de medicina involucran diversos actores y acciones, y no están exentos de aristas políticas y sociales. Si no se atienden las necesidades de los actores desde un principio, con una estrategia apropiada, la reforma curricular puede generar más problemas que los que pretende resolver, complicando el proceso y creando situaciones de confrontación que perjudican a todos los participantes. Bland y colaboradores (2000) establecieron los siguientes factores asociados con el éxito en cambios curriculares en medicina. Después de una extensa revisión cualitativa de la literatura, al lector interesado se le recomienda revisar el documento original:

- 1) Misión/metas
- 2) Historia de cambio en la organización
- 3) Política
- 4) Estructura organizacional
- 5) Necesidad de cambio
- 6) Escala y complejidad de la innovación
- 7) Clima de cooperación
- 8) Participación de miembros de la organización
- 9) Comunicación
- 10) Desarrollo recursos humanos
 - a) Apoyo en capacitación
 - b) Estructura de recompensas



- 11) Evaluación
- 12) Caída de desempeño
- 13) Liderazgo

En el proceso de diseño e implementación de la integración curricular también es fundamental incorporar a los estudiantes, ya que a fin de cuentas ellos son los que reciben el plan de estudios que los formará como médicos. Por otra parte, Nordquist y colaboradores (2011) analizaron las escuelas de profesiones de la salud desde la perspectiva de las ciencias políticas, estableciendo recomendaciones a tomar en cuenta en los procesos de cambios curriculares:

- 1) En todas las escuelas de medicina existen coaliciones de intereses que compiten entre sí.
- 2) Los grupos de interés tienen diferentes valores, prioridades, información y formas de ver el mundo.
- 3) Decisiones de asignación de recursos escasos a grupos.
- 4) El *poder* es un activo importante con el que los grupos maximizan los resultados para sí mismos
- 5) La definición de metas y decisiones resultan de negociaciones.

Un ejemplo institucional que tomó en cuenta todos estos aspectos, además de los pasos recomendados por John Kotter de Harvard para realizar cambios organizacionales exitosos (Kotter, 1990), fue el cambio curricular de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México efectuado en el año 2010 (Sánchez Mendiola, 2011). En este proceso, que tomó más de dos años de planeación para su aprobación e implementación inicial, se definieron competencias genéricas de egreso y perfiles intermedios, se introdujo una estrategia longitudinal de integración curricular con las asignaturas de Integración básico-clínica y clínico-básica, entre otras innovaciones como informática biomédica y medicina basada en evidencias.



Desde el punto de vista sociológico, el marco conceptual de Everett Rogers es indispensable para la implementación de un plan de estudios integrado. Las percepciones de la innovación son cruciales para su adopción, ya que predicen entre el 49 y 87% de la varianza de su velocidad de diseminación en la población. Las siguientes características de la innovación son determinantes para su adopción: ventaja relativa con lo que ya existe, compatibilidad con los valores y actitudes de la población, complejidad de la innovación, ensayabilidad y observabilidad de sus efectos inmediatos (Berwick, 2003). En la implementación de una innovación (como un plan de estudios integrado), es importante tener como población blanca a los seguidores tempranos (aprox. 13%) y la mayoría precoz (aprox. 34%), identificados en el modelo de Rogers de difusión de innovaciones, ya que, al incorporar estos dos grupos iniciales, la innovación es mucho más sencillo que se incorpore la mayoría tardía (34%) con la que la mayoría de la población internalizará la nueva realidad. Siempre habrá un segmento de la población que tardará mucho, o que de plano no se incorporará al uso de la innovación. Se sugiere no usar demasiados esfuerzos y recursos para convencer a este grupo.

En la era moderna, cada vez es más aparente que las ciencias de la complejidad tienen aplicación directa en educación, según lo demuestran publicaciones recientes sobre el tema (Mennin, 2010). Al incorporar los currículos más auténticos que se enfocan en la integración, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en equipos y en proyectos, así como aprendizaje longitudinal en sistemas de salud y comunidades complejas, es menester tomar en cuenta los conceptos de la complejidad para visualizar con lentes sistémicos a la escuela de medicina como un todo que es más que la suma de sus partes, un sistema adaptativo complejo cuyo currículo se expresa por las interacciones de todos los elementos del sistema. La autoorganización, los agentes y los equilibrios dinámicos son conceptos que aplican en los currículos de escuelas de medicina, que tienen límites poco definidos y un gran número de interacciones no lineales entre los diversos actores. En este modelo el conocimiento resulta de las interacciones entre los participantes, y surge al co-crearse durante estos intercambios como resultado de procesos de transacción recursivos. Los procesos de cambio no son eventos únicos aislados en el tiempo, sino un continuo de interacciones que hacen que los currículos estén siempre “en



construcción" o en "versión beta perpetua". Al final del día, todos los currículos son un trabajo en progreso.

El uso de "big data" y analítica del aprendizaje comienza a rendir frutos en el análisis y evaluación curricular, para documentar qué tanta integración se logra entre los usuarios del currículo (Khogali, 2011; Komenda, 2015). El concepto de "mapa curricular" tradicional, plano, lineal, bidimensional, debe ser reemplazado gradualmente por una visión más holística y dinámica, de otra manera es difícil lograr la verdadera integración. La analítica del aprendizaje, combinada con minería y visualización de datos, constituye una moderna herramienta que puede revolucionar el campo del desarrollo curricular. La materia temática de los currículos es la vida en todas sus manifestaciones, y en el caso particular de la medicina, la combinación de ciencia, arte y humanismo crean un entorno fascinante de reflexión sobre lo que significa la vida misma y la atención del enfermo.

Bibliografía

1. Berwick D. M. (2003). Disseminating innovations in health care. *JAMA*, 289(15), 1969–1975. Recuperado de <https://doi.org/10.1001/jama.289.15.1969>
2. Bland, C. J., Starnaman, S., Wersal, L., Moorehead-Rosenberg, L., Zonia, S., & Henry, R. (2000). Curricular change in medical schools: how to succeed. *Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges*, 75(6), 575–594. Recuperado de <https://doi.org/10.1097/00001888-200006000-00006>
3. Brauer, D. G., & Ferguson, K. J. (2015). The integrated curriculum in medical education: AMEE Guide No. 96. *Medical teachers*, 37(4), 312–322. Recuperado de <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.970998>
4. Davis, M. H., & Harden, R. M. (2003). Planning and implementing an undergraduate medical curriculum: the lessons learned. *Medical teachers*, 25(6), 596–608. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/0142159032000144383>
5. Escanero Marcén, Jesús F. (2007). Integración curricular. *Educación*



Médica, 10(4), 23-30. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132007000500005&lng=es&tlng=es.

6. Frenk, J., Chen, L., Bhutta, Z. A., Cohen, J., Crisp, N., Evans, T., Fineberg, H., García, P., Ke, Y., Kelley, P., Kistnasamy, B., Meleis, A., Naylor, D., Pablos-Méndez, A., Reddy, S., Scrimshaw, S., Sepúlveda, J., Serwadda, D., & Zurayk, H. (2010). Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet* (London, England), 376(9756), 1923–1958. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61854-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61854-5)
7. Harden, R. M., Sowden, S., & Dunn, W. R. (1984). Educational strategies in curriculum development: the SPICES model. *Medical education*, 18(4), 284–297. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1984.tb01024.x>
8. Harden, R. M., Davis, M. H., & Crosby, J. R. (1997). The new Dundee medical curriculum: a whole that is greater than the sum of the parts. *Medical education*, 31(4), 264–271. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1997.tb02923.x>
9. Harden R. M. (2000). The integration ladder: a tool for curriculum planning and evaluation. *Medical education*, 34(7), 551–557. Recuperado de <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2000.00697.x>
10. Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSE Review*. Recuperado de <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
11. Khogali, S. E., Davies, D. A., Donnan, P. T., Gray, A., Harden, R. M., McDonald, J., Pippard, M. J., Pringle, S. D., & Yu, N. (2011). Integration of e-learning resources into a medical school curriculum. *Medical teacher*, 33(4), 311–318. Recuperado de <https://doi.org/10.3109/0142159X.2011.540270>
12. Komenda, M., Víta, M., Vaitis, C., Schwarz, D., Pokorná, A., Zary, N., & Dušek, L. (2015). Curriculum Mapping with Academic Analytics in Medical and Healthcare Education. *PloS one*, 10(12), e0143748. Recuperado de <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143748>



13. Kotter J. P. (1990). What leaders really do. *Harvard business review*, 68(3), 103–111.
14. Malik, A. S., & Malik, R. H. (2011). Twelve tips for developing an integrated curriculum. *Medical teacher*, 33(2), 99–104. Recuperado de <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.507711>
15. Mennin S. (2010). Self-organisation, integration and curriculum in the complex world of medical education. *Medical education*, 44(1), 20–30. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03548.x>
16. Nordquist, J., & Grigsby, R. K. (2011). Medical schools viewed from a political perspective: how political skills can improve education leadership. *Medical education*, 45(12), 1174–1180. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04085.x>
17. Ringsted, C., Hodges, B., & Scherpbier, A. (2011). 'The research compass': an introduction to research in medical education: AMEE Guide no. 56. *Medical teacher*, 33(9), 695–709. Recuperado de <https://doi.org/10.3109/0142159X.2011.595436>
18. Sánchez-Mendiola, M., Durante-Montiel, I., Morales-López, S., Lozano-Sánchez, R., Martínez-González, A., & Graue Wiechers, E. (2011). Plan de Estudios 2010 de la facultad de medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México [The 2010 curriculum of the faculty of medicine at the National University of México]. *Gaceta Médica de Mexico*, 147(2), 152–158.
19. Sánchez Mendiola, M., Martínez Hernández, A., Torres Carrasco, R., de Agüero Servín, M., Hernández Romo, A., Benavides Lara, M., Rendón Cazales, V., Jaimes Vergara, C. Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitaria* Vol. 21, Núm. 3, mayo-junio 2020 Recuperado de <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>
20. Topol E. J. (2014). Individualized medicine from prewomb to tomb. *Cell*, 157(1), 241–253. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.02.012>
21. Vicedo Tomey, A. (2009). La integración de conocimientos en la educación médica. *Educación Médica Superior*, 23(4), 226-237. Recuperado de <http://>



scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000400008&lng=es&tlng=es .

22. Wijnen-Meijer, M., ten Cate, O. T., van der Schaaf, M., & Borleffs, J. C. (2010). Vertical integration in medical school: effect on the transition to postgraduate training. *Medical education*, 44(3), 272–279. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03571.x>
23. Wijnen-Meijer M. (2019). Integration in the light of curriculum design. *GMS journal for medical education*, 36(6), Doc79. Recuperado de <https://doi.org/10.3205/zma001287>



CAPÍTULO 2

Evolución del proceso de enseñanza aprendizaje en las Ciencias Químicas, Biológicas y de la Salud

Dra. María Elena Trujillo Ortega
Coordinadora del CAABQyS-UNAM

Para poder desglosar el termino evolución, es necesario tener un inicio, el cual, para esta relatoría, es el origen de los humanos los cuales tuvimos que ver, observar, aprender, sobrevivir y luego enseñar a la cazar, a cosechar nuestros alimentos, costumbres, oficios y profesiones. Sin embargo, esta evolución nos fue llevando a buscar comodidades hasta llegar a lo actual, lo cual da como fruto mayor perspectiva de vida.

Durante mucho tiempo se vio y entendió por separado a la enseñanza (profesor), el cual se preparaba y compartía sus conocimientos en un aula a la otra parte los alumnos (aprendizaje), pero parecían entes sin proceso o vinculación, y cuando estos eran evaluados, los datos presentaban una varianza muy importante. Lo cual provocó establecer procesos de evaluación, primero por separado, hasta que se les vio y se entendió que es binomio, el cual se tiene que comunicar para con ello mejorar los resultados en la evaluación y en la adquisición de habilidades y competencias.

Existen un sin fin de tesis sobre el proceso de enseñanza aprendizaje y los medios actuales de comunicación que nos apoyan en el tema. Uno de los pasos a seguir en este entendimiento fue analizar el comportamiento y las habilidades de las personas, según su edad para observar cómo se enfrentan a las nuevas tecnologías. Para ello, diversos sectores han clasificado a las generaciones de humanos (Cuadro 1)

Estos ambientes o generaciones nos llevan a pensar que, ya sea dentro de nuestro medio laboral en las universidades o bien en nuestra vida diaria, es necesario

Cuadro 1. Características habilidades y medios de comunicación de las diferentes generaciones.

| | | | | |
|------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| Ambientes | Análogos | Migración Digital | Transición a Nativos digitales | Nativos digitales |
| Edad | Baby bloomers | Generación X | Generación Y | Generación Z, centurian |
| Edad | 60 o más | 39 a 59 | 20 a 38 | 7 a 20 |
| Características | Optimistas, disfrutan ser mentores | Expertos en Tecnología Colaborativos | Diversificación Laborar | Trabajadores del futuro |
| Medios de Comunicación | Persona-persona Teléfono | Correo electrónico Mensajes electrónicos | Mensajes Electrónicos Celular | Redes Celular |

tomar en cuenta que conocer nuestras habilidades, destrezas, usos y costumbres generacionales pueden ayudarnos a eliminar las barreras de comunicación y con ello facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, incluso la formación de trabajos de equipo.

En el proceso de enseñanza aprendizaje actual, se tienen que combinar diversos elementos:

Comunicación,

Tecnología,

Procesos,

Evaluación,

entre otros.

En el contexto actual es importante pensar que todo este proceso puede estar dirigido a grupos de alumnos, que en cantidad sean pequeños o muy grandes,



o también puede ser que la forma de impartición sea presencial (en un salón o aula), en línea (videoconferencia o plataformas), a través de un sistema híbrido (presencial y en línea) y además puede estar bajo un programa teórico o práctico.

Esto último, nos pone en el contexto de que la comunicación entre generaciones no debe de ser una barrera, para lo cual es necesario que nos apoyemos con la tecnología disponible en la actualidad, es decir las conocidas Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), además de las Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TACs) las cuales pueden ser las banderas de partida para cualquier proceso que establezcamos.

Por ello, la Universidad Nacional Autónoma de México establece en su Plan de Desarrollo Institucional los programas y estrategias que se deben de seguir para apoyar profesores y alumnos en este proceso tan importante, y menciona los programas para establecer o fortalecer la infraestructura (aulas virtuales, programas de internet, RUA, PC Puma), así como la capacitación necesaria dirigida a los profesores y alumnos. Además de lo anterior, los profesores pueden ingresar proyectos para que puedan desarrollar diferentes estrategias con las cuales se apoyen en el salón de clase. Estos son el Papime e Infocab, los cuales dan recursos a los proyectos dictaminados de forma favorable para el desarrollo de tecnologías, herramientas o material didáctico para las asignaturas que imparten. Estos programas se ofrecen anualmente a través de convocatorias que se publican en la Gaceta de la UNAM y las coordina la Dirección General del Personal Académico.

Entre los productos que los académicos realizan y entregan dentro de los programas antes mencionados se tienen la organización de eventos, formación de personal, instrumentos de evaluación, plataformas digitales, páginas web, talleres, cursos, artículos, diseño de prácticas, libros, manuales y prototipos, ente otros

La participación de los académicos del área de las ciencias de la biología, química y de la salud en estos programas siempre ha sido importante siendo prácticamente la mitad del total de los proyectos que solicitan apoyo, lo cual muestra el interés de los profesores en integrar las TICs en la impartición de sus asignaturas. Un dato interesante es que los profesores que más ingresan proyectos son los que tienen más de 60 años.



A continuación, desglosaremos cómo en el área de la biología, química y la salud son varios ejemplos donde se han aplicado las TICs y TACs.

En la Biología, se han desarrollado simuladores que muestran cómo es la ciencia de la tierra, los diferentes ecosistemas y la visión general y óptima de estos. También se observa la manera en que se han visto afectado por el calentamiento global, la lluvia ácida, enfermedades de las plantas, insectos, el deterioro ambiental y además de los efectos que se miden en la tierra y océanos.

En el caso de la Química es muy interesante, porque se pueden encontrar modelos que enseñan a los alumnos de los diferentes niveles escolares los procedimientos que se pueden seguir en forma presencial en un laboratorio, pero con la ventaja de que pueden realizarlo en aulas virtuales, sin el riesgo que implica el uso de sustancias, el costo de su realización y, además, lo pueden repetir hasta que tengan la habilidad para que después pasen a un proceso presencial.

En el caso del área de la Salud, hay que analizar de forma separada a la Medicina Humana, la Psicología, la Medicina Veterinaria y la Odontología.

En el caso de la Medicina, es importante señalar que aquí no puede haber margen de error, ya que un error puede provocar la muerte de un ser vivo, por lo cual los procesos de enseñanza aprendizaje deben de cuidar en extremo que los alumnos alcancen las habilidades y destrezas de forma precisa. Por tal motivo, en 1999 se establece que es necesario que los practicantes de esta rama establezcan los procedimientos a realizar a través de los puntos de vista bioéticos.

En uso de simuladores en esta área de conocimientos, inicia siglos atrás con los modelos de barro para ejemplificar el cuerpo humano, el uso de frutas para enseñar a inyectar o hacer incisiones, y en la madera para practicar los vendajes. Estos simuladores han evolucionado de tal manera que en el siglo pasado se desarrollaron los simuladores de reanimación pulmonar y sonidos cardiacos hasta llegar en la actualidad a los simuladores de padecimientos clínicos, obstétricos y quirúrgicos, que ya cuentan con sensación táctil. En la actualidad, se cuenta con simuladores tridimensionales en las disciplinas del ciclo básico y clínico.



En la Psicología, se cuenta con los ambientes virtuales donde las personas pueden establecer ambientes con o sin entretenimiento para diagnosticar padecimientos, incluso dar terapias.

En el caso de la Medicina Veterinaria, y de forma similar en la medicina humana, los simuladores ofrecen la ventaja de propiciar un primer acercamiento a los animales; es decir, un paciente humano no muerde o patea, pero un animal sí, por lo cual es necesario dar esta primera lección a los alumnos.

Otro argumento a presentar es que el uso o enseñanza con animales está regulados a través de leyes de protección, uso, bienestar y destino de los animales por lo cual diferentes programas que están establecidos en la curricula de los planes de estudios no se pueden realizar en animales, como son las cirugías innecesarias y otros procedimientos que impliquen su matanza. De modo que la utilización de estos simuladores ofrece la posibilidad de ser un primer intento de enseñanza, antes de la realización en animales que sí requieren el procedimiento aprendido.

En el caso de esta profesión cabe recalcar que se debe tener los conocimientos y habilidades de por lo menos 12 especies animales, y contar con simuladores presenciales y virtuales apoya el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la experiencia de una servidora, cuya asignatura estudia la reproducción de los cerdos, la planeación didáctica se plantea de la siguiente forma:

Primero, se les asignan las lecturas de los temas a tratar, para ello se cuenta con dos libros, uno sobre la cerda y sobre otro el semental, dependiendo del tema se les solicita la lectura del capítulo, se imparte la clase y se evalúa ese conocimiento teórico.

El siguiente paso, es presentar a los alumnos ante un simulador de fibra de vidrio de tamaño real y que ofrece a los alumnos dos lecciones. Primera, dimensionar y ubicar las estructuras anatómicas. En este simulador, el alumno puede dibujar la posición y tamaño de lo que aprendió de forma teórica, que le da la competencia periférica de la anatomía. Y, segunda, cómo acercarse sin peligro a un cerdo. Nos queda



claro que este modelo no representa ningún riesgo, ya que el alumno no está siendo capacitado ante un acercamiento real.

Este mismo simulador cuenta con un sistema que permite al alumno tomar muestras sanguíneas por diferentes vías, ya que tienen una evaluación favorable. Al pasar al siguiente nivel, que son los modelos tridimensionales o virtuales en una tableta o computadora, establecen la ubicación de las estructuras los planos de los tejidos y estructuras en su relación con los procesos fisiológicos.

Y, finalmente, se presentan con un cerdo. Se considera que, con los pasos anteriores, alumno tiene los conocimientos y la confianza para acercarse y realizar los mismos procedimientos previamente realizados con simuladores y pasar a realizar técnicas obstétricas.

En la Odontología, de igual forma los simuladores de la boca y de las patologías han permitido a los alumnos posicionar los planos de abordaje ante un paciente. También se cuenta con modelos que les permiten a los alumnos practicar los planos anestésicos y la atención del paciente en las diferentes especialidades de esta profesión.

En conclusión, la evolución del proceso de enseñanza aprendizaje en el área de las ciencias biológicas, químicas y la salud ha sido impresionante pues ha permitido que la tecnología favorezca el proceso, disminuya el costo y garantice la adquisición de las competencias necesarias para cumplir con el perfil del egresado de estas ramas profesionales.



CAPÍTULO 3

Proyecto Educativo Zaragoza

Vicente Jesús Hernández Abad
José Luis Alfredo Mora Guevara
María Guadalupe Sánchez Villers
Feliciano Palestino Escoto
Laura Elena Pérez Flores

14 de noviembre de 2019

Introducción

La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES Zaragoza), fundada hace 44 años cuenta con un Modelo Educativo formal que data de 2006, que ha sido guía para las actividades académicas; sin embargo, requiere una actualización en cuanto a las teorías y enfoques pedagógicos que sustenten los programas educativos que se ofrecen en la Facultad, además de sistematizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, en un contexto social actual.

El Modelo se entiende como el conjunto de actividades para alcanzar una meta o un determinado objetivo en el contexto de un nivel de organización complejo. Estas actividades se encuentran interrelacionadas y se desarrollan de manera dialógica, provisoria, autorregulada, coordinada, no acabada, en constante actualización, en construcción continua, reestructurándose, reproduciéndose, revivificándose, en busca de nuevos términos y estructuras inéditas para el perfeccionamiento continuo del Modelo Educativo.

Marco institucional de la UNAM

El cuerpo normativo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) contempla principios, derechos, obligaciones, responsabilidades, instancias y procedimientos en general que enmarcan las funciones sustantivas de nuestra

Máxima Casa de Estudios. Está en constante movimiento y adecuación para responder a las nuevas formas de desarrollo social, académico y laboral, lo que permite la continua revisión y adaptación de sus normas jurídicas en beneficio de la mejor aplicación de los planes y programas de estudio.

El conjunto de normas y lineamientos establecidos en la Legislación Universitaria, tiene como propósito la regulación de los estudios de bachillerato, licenciatura y posgrado de la UNAM. Para este trabajo se consultaron:

- Ley Orgánica de la UNAM
- Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAEMPE)
- Reglamento General de Estudios Universitarios (RGEU)
- Marco Institucional de la Docencia (MID)

Marco institucional de la FES Zaragoza

El marco institucional de la FES Zaragoza constituye el fundamento académico de las acciones orientadas al desarrollo y fortalecimiento del Plan de Desarrollo Institucional 2018-2022 que contribuye a consolidar el Modelo Educativo y dé identidad a la Facultad, con tareas por concluir y nuevos retos que enfrentar, lo que dejará una impronta en el desarrollo histórico de la Institución.

Situación actual del Modelo Educativo

Con la finalidad de conocer la percepción que tienen los docentes de la FES Zaragoza sobre el Modelo Educativo (MEZ), los elementos constitutivos del Sistema de Enseñanza Modular (SEM), así como la transdisciplina, se elaboró un cuestionario con ocho preguntas cerradas y tres abiertas que se alojó en el blog Sistema de Enseñanza Modular (2020).



De las once preguntas del cuestionario, por razones de espacio, solo se incluyeron las más representativas de acuerdo con los lineamientos establecidos para la publicación de este libro electrónico.

El cuestionario fue respondido por 133 docentes de diversas carreras, para lo que se establecieron las siguientes conclusiones:

Si bien en las ocho preguntas cerradas un alto porcentaje de docentes dice conocer los ejes rectores del modelo educativo, el sistema de enseñanza modular, la transdisciplina y el eje docencia-investigación-servicio, al analizar las respuestas de las tres preguntas abiertas, se observa que existe confusión y desconocimiento sobre estos elementos, por lo que es necesario necesario formar a la planta docente con el sustento de la filosofía del Modelo Educativo de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Los resultados de la encuesta se muestran a continuación:

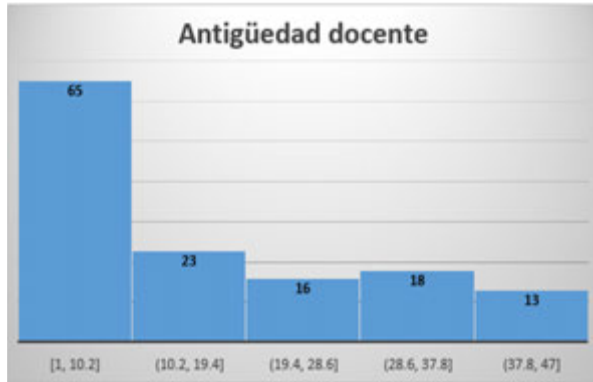
Figura 1. Edad de los(as) docentes encuestados(as).



La figura 1 muestra un amplio abanico de edades, lo que hace representativa la muestra.

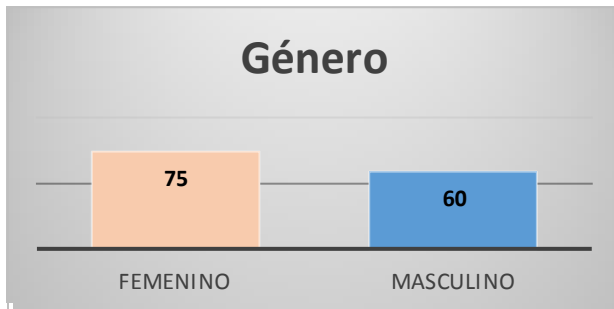


Figura 2. Antigüedad de los docentes encuestados(as).



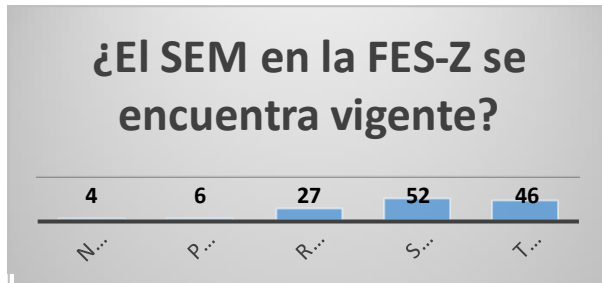
En la figura 2 se observa que la mayoría de los docentes encuestados(as) tiene menos de 10 años de antigüedad.

Figura 3. Género de los docentes encuestados(as).



La figura 3 muestra el equilibrio en género de docentes encuestados(as).



Figura 4. Primera pregunta cerrada.

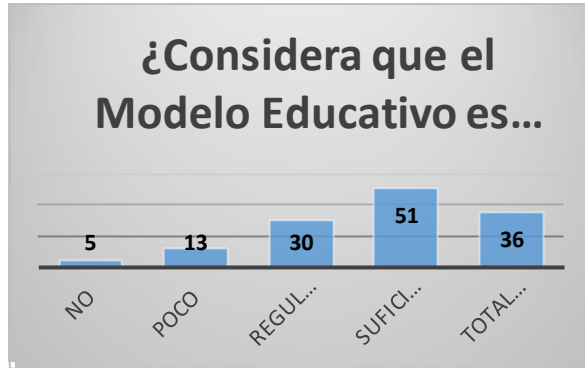
La figura 4 refleja que la mayoría de los docentes considera que el SEM se encuentra vigente; sin embargo, al cruzar la información con las respuestas de las preguntas abiertas, se detectan incongruencias.

Figura 5. Quinta pregunta cerrada.

En la figura 5 se muestra que el concepto es claro para la mayoría de los docentes encuestados; sin embargo, dicho por ellos, es poco aplicado.



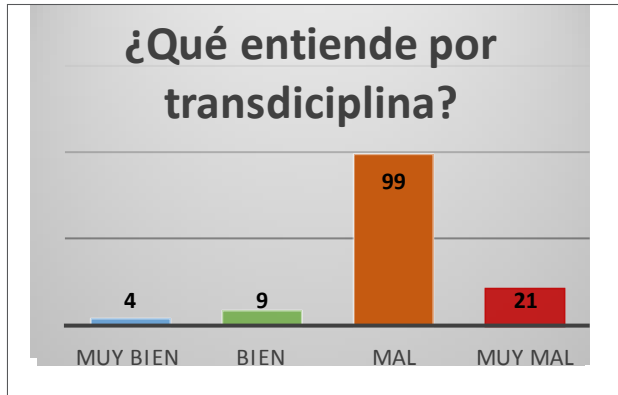
Figura 6. Octava pregunta cerrada.



La figura 6 muestra que los docentes encuestados confunden el Modelo Educativo con el SEM.

Las respuestas de las tres preguntas abiertas se codificaron de acuerdo con el análisis de frecuencias de ideas y conceptos.

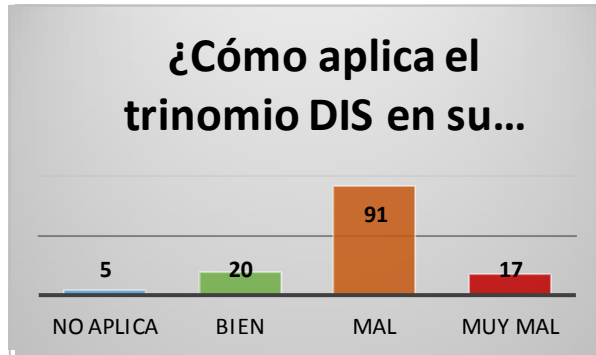
Figura 7. Primera pregunta abierta.



De los 133 docentes encuestados, solo 13 comprenden el concepto de transdisciplina (9.7%).



Figura 8. Segunda pregunta abierta.



La mayoría de los docentes encuestados (81.2%) confunden o no aplican el Trinomio (DIS).

Figura 9. Tercera pregunta abierta.



25 de los 133 docentes encuestados (18.7%) comprenden el SEM; otros lo consideran obsoleto (6.7%), unos más confunden el MEZ con el SEM (68.4%), por lo que solicitan cursos de formación y actualización docente (5.2%).



Referencias

1. Contreras, S.; Mora, L.; Palestino, F. y Sánchez, G. (2006). Resignificación del Modelo Educativo de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Fundamentos teóricos Parte I.
2. Contreras, S.; Mora, L.; Palestino, F. y Sánchez, G. (2006). Resignificación del Modelo Educativo de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Sistema de Enseñanza Modular Parte II.
3. Contreras, S.; Sánchez, G.; Mora, L.; Palestino, F.; Marroquín, R.; Hernández, V. y Sánchez, F. Percepción que tienen los profesores sobre el sistema de enseñanza modular en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, Vol 38 Número 3. Julio- septiembre 2007.
4. Crónica de la FES Zaragoza (1996). Panorama histórico de la ENEP-FES Zaragoza.
5. Dewey, J. (1979). Teorías de la educación. México: Editorial Limusa, pp.163-171. México.
6. Fullat, G. O. (1992). Filosofía de la educación (1992). España: Paideia. Grupo Editorial Ceac, pp. 68-122.
7. Juárez, J. y Comboni, S. (2012). Epistemología del pensamiento complejo. <https://www.redalyc.org/html/340/34024824006>.
8. Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México.
9. Marco Institucional de la Docencia (MID).
10. Moreno, V.; Palestino, F.; Ramírez, S. y Jiménez, M. (2015). Diplomado en Formación Pedagógica. DFAPA.
11. Navarro, G; Martínez, M.L., González, V.;Bellido, E. y Sánchez, G. (1993). Panorámica del Curriculum en la ENEP Zaragoza.
12. Plan de trabajo 2018-2022 del Dr. Vicente Hernández Abad.
13. Reglamento General de Estudios Universitarios (RGEU).



14. Reglamento General para la Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAEMPE).
15. Rivas, J.; Sánchez, M.G.; Cuamatzi, T.; Flores, M.; Flores, M. y Osorno, J, (1997). El Modelo Educativo de la FES Zaragoza.
16. Sánchez, M. G. (2012). Panorama de las principales corrientes de la didáctica en Antología Elaboración de Programas de Estudio. FES Zaragoza, UNAM.
17. Sánchez, M. G.; Crespo, S. y González, S. (2002). Las Funciones Sustantivas como prácticas cotidianas en la FES Zaragoza. FES Zaragoza, UNAM.
18. Sistema de Enseñanza Modular (2020). <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfpTshhou00Ni8X-IZf8ja4kLgoWcVkc4wjzqzV1dm7m2FbyvQ/viewform?vc=0&c=0&w=1>
19. Torres, H. R. M. (1984). Análisis del desarrollo del Sistema de Enseñanza en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza.
20. Fernández, A. La inteligencia atrapada. Abordaje psicopedagógico clínico del niño y su familia. Buenos Aires, Nueva Visión, 1987. Tomado de (incompleta)



CAPÍTULO 4

Estadística y aprendizaje situado en el contexto del desarrollo comunitario para el envejecimiento

César Augusto de León Ricardi

Introducción

La Licenciatura en Desarrollo Comunitario para el Envejecimiento (DCE) tiene el reto de formar profesionales con carácter interdisciplinario, capaces de analizar, diseñar, ejecutar y evaluar acciones enfocadas a la gestión y promoción del desarrollo integral de las personas que envejecen, a fin de responder a los desafíos sociales en el marco de la comunidad, las instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil (Plan de estudios, 2013). La formación de profesionales interdisciplinarios, en el área de envejecimiento, es una respuesta al cambio demográfico que actualmente enfrenta México, el cual lleva consigo múltiples retos en materia de investigación para profundizar y comprender el envejecimiento. La estadística es una herramienta indispensable en la investigación del envejecimiento, ya que además de analizar y describir datos, permite aceptar o rechazar hipótesis (Kerlinger & Lee, 2002).

La estadística es un conjunto de procedimientos para reunir, medir, clasificar, codificar, computar, analizar y resumir información numérica adquirida sistemáticamente (Ritchey, 2008). Se clasifica en estadística descriptiva e inferencial (ver figura 1). La estadística inferencial es un conjunto de técnicas que facilitan al investigador generar conclusiones (inferencias), a partir de una muestra para ser generalizadas a una población (García & Rivera, 2012), mientras que la estadística descriptiva permite organizar y resumir un conjunto de datos, de manera que hace posible dar a conocer las características de un grupo de modo simplificado (Juárez & López, 2014). La elaboración de tablas, gráficos y técnicas para el cálculo de los diferentes parámetros de las poblaciones forman parte de las técnicas de la estadística descriptiva.

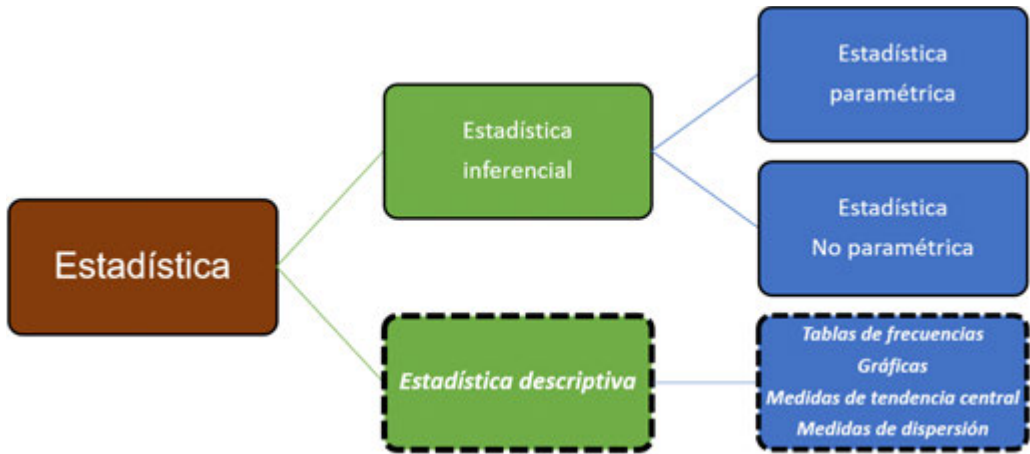


Figura 1. Clasificaciones de la estadística.

La estadística suele asociarse con procesos matemáticos complejos y bajo rendimiento académico. Aunque es una rama de las matemáticas, el conocimiento de sus fundamentos y aplicaciones puede dominarse sin requerir habilidades matemáticas avanzadas (Juárez & López, 2014). En el contexto de la Licenciatura en DCE, resulta importante que los alumnos adquieran técnicas de estadística descriptiva para resumir y analizar datos del trabajo en comunidad, con la finalidad de tomar decisiones correctas en el desarrollo de programas de intervención e investigación.

Tomando en consideración la constante interacción que tienen los alumnos de DCE con la comunidad, en este trabajo se propone el uso del aprendizaje situado como una alternativa al sistema de enseñanza tradicional de estadística. Desde la perspectiva del aprendizaje situado, el conocimiento es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza (Díaz, 2006) en este caso, el trabajo en comunidad. El aprendizaje situado depende de las actividades, del conocimiento y de la cultura que coexisten en un contexto auténtico, donde ocurre una interacción social de los miembros de la comunidad (Páramo, Hederich, López, Sanabria, & Camargo, 2015).



Díaz (2003) señala que las estrategias centradas en el aprendizaje situado, se enfocan en la construcción del conocimiento en contextos reales, particularmente en la participación de prácticas sociales de la comunidad. Entre estas estrategias se encuentran: aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos, análisis de casos, método de proyectos, prácticas situadas o aprendizaje in situ en escenarios reales; aprendizaje basado en el servicio, trabajo en equipos cooperativos, ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas, y aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Objetivo

El objetivo del presente capítulo es describir el uso de estrategias de aprendizaje situado en la adquisición de conocimientos de estadística descriptiva en alumnos de la Licenciatura en DCE.

Contexto de la asignatura

La asignatura de “Análisis de Resultados de Investigación” (ARI) se imparte durante el tercer año de la Carrera de DCE, se enmarca en la etapa de Formación Intermedia, la cual tiene como objetivo que el alumno adquiera conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan explicar el envejecimiento desde una perspectiva compleja. Le anteceden las asignaturas “Fundamentos Filosóficos y Metodológicos de la Investigación” e “Investigación del Envejecimiento en la Comunidad”, que se cursan en el primer y segundo año de la Carrera respectivamente. La asignatura se presenta en modalidad “Taller”, con un total de dos horas prácticas y dos horas teóricas.

El objetivo de la asignatura es que el alumno logre aplicar los recursos metodológicos y técnicos para el análisis de resultados de investigación. Es una asignatura que se caracteriza por presentar un alto nivel de reprobación y de complejidad, ya que los



contenidos abordan temas de estadística y análisis de datos mediante el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Método

Mediante la creación y aplicación de un cuestionario en distintas comunidades del estado de Tlaxcala, se implementaron dos estrategias de aprendizaje situado: *aprendizaje basado en el servicio* y *trabajo en equipos cooperativos*. El cuestionario fue elaborado por 28 alumnos que cursan la asignatura de ARI, quienes a partir de sus experiencias previas con la comunidad elaboraron preguntas sobre características sociodemográficas, uso de nuevas tecnologías de información y comunicación, discapacidad, adicciones y redes de apoyo en personas mayores. El cuestionario se elaboró siguiendo los principios propuestos por Coolican (2005):

1. Se consideró la información mínima requerida para los propósitos de la investigación, ya que el tiempo que el entrevistado pasa contestando el cuestionario influye sobre su estado de ánimo.
2. Las preguntas se elaboraron sin generar confusión o dificultad para responder.
3. Las preguntas del cuestionario se diseñaron con un formato de respuesta fijo y abierto.

Los alumnos se organizaron en cuatro equipos de trabajo (*trabajo en equipos cooperativos*) para realizar la aplicación del cuestionario, dirigido a identificar necesidades y problemáticas de distintas comunidades del estado de Tlaxcala (*aprendizaje basado en el servicio*). Durante el trabajo de campo se recopilaron datos en crudo, es decir, información directa de los participantes. Esta información se codificó asignando a las respuestas uno de los cuatro niveles de medición utilizados en estadística: nominal, ordinal, intervalo o de razón. Posteriormente se creó una base de datos en el programa SPSS (versión 20), para realizar análisis estadísticos descriptivos.



Resultados

Mediante el trabajo en equipos colaborativos, los cuestionarios fueron aplicados a un total de 80 personas mayores. En el caso de las preguntas con respuesta fija como características sociodemográficas, la información recopilada se codificó como datos nominales, lo que permitió obtener frecuencias (absolutas y relativas) y porcentajes. Para la información relacionada con la edad, ingreso económico, edad de inicio de consumo de bebidas alcohólicas, número de amigos y número de dependientes económicos, los datos se manipularon con un nivel de medición de razón o intervalo, permitiendo obtener medias y desviaciones estándar para cada caso. A continuación, se presentan dos ejemplos de codificación de la información y su correspondiente análisis estadístico:

Ejemplo 1. Pregunta sobre el estado civil del entrevistado.

¿Cuál es su estado civil? Soltero/a() Casado/a() Divorciado/a() Viudo/a()

Dado que las opciones de respuesta a la pregunta sobre el estado civil permiten generar grupos y no pueden sumarse u ordenarse, el nivel de medición correspondiente es nominal. Las opciones de respuesta se codificaron de la siguiente forma: Soltero/a=1, Casado/a=2, Divorciado/a=3 y Viudo/a=4. Una vez codificados los 80 casos, se obtuvo la frecuencia y porcentaje para cada opción de estado civil. En este ejercicio, "casado" fue el estado civil con mayor frecuencia, ya que representó el 57.5% de la muestra.

Ejemplo 2. Pregunta sobre la edad de inicio de bebidas alcohólicas

¿A qué edad comenzó a consumir bebidas alcohólicas?: _____

En este caso, la respuesta a la pregunta es numérica. Los números son consecutivos y marcan intervalos o cantidades iguales entre ellos, indicando que el nivel de medición correspondiente es intervalar. Una vez codificados los 80 casos, se obtuvo la media ($M=18.23$) y la desviación estándar ($DE=4.25$) de la edad de inicio de bebidas alcohólicas de los participantes.



Como resultado de la interacción de los alumnos con la comunidad, la manipulación activa de la información recopilada y el trabajo cooperativo, se logró que los alumnos identificarán los principales niveles de medición utilizados en estadística (nominal, ordinal, intervalo y razón), además de comprender los siguientes conceptos y operaciones propias de la estadística descriptiva:

- *Curva normal*: distribución teórica de puntuaciones de un conjunto de datos.
- *Frecuencias*: conjunto de puntuaciones respecto de una variable ordenadas en sus respectivas categorías, representadas con una tabla o gráfica.
- *Medidas de tendencia central*: valores obtenidos dentro de una distribución muestral, que se ubican en valores centrales: moda, mediana y media.
- *Asimetría*: constituye un indicador del lado de la curva donde se agrupan las frecuencias.
- *La curtosis*: indicador de lo plana o "picuda" que es una curva.
- *Rango*: diferencia entre la puntuación mayor y la menor en una distribución.
- *Desviación estándar*: promedio de desviaciones de las puntuaciones con respecto a la media.
- *Varianza*: desviación estándar elevada al cuadrado.

Conclusiones

Desarrollar actividades de aprendizaje en contextos distintos al aula de clases y trabajar de forma cooperativa es un factor clave en la adquisición de conocimientos de estadística. Situar la enseñanza de la estadística en el contexto de la comunidad facilitó que los alumnos se reconozcan como agentes activos en su formación académica, involucrándose y participando en actividades de manera colaborativa. Permitted, además, el reconocimiento de valores, normas y relaciones propias de cada comunidad. Los alumnos lograron vincular la importancia de la estadística en actividades de la vida diaria, integrando nuevos



conocimientos en el contexto específico donde estos deben ser aplicados. Se reconoce el aprendizaje situado como una propuesta viable y efectiva en la enseñanza de la estadística.

Referencias

1. Coolican, H. (2005). *Métodos de investigación y estadística en psicología*. México: Manual Moderno.
2. Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2), 1-13.
3. Díaz, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill
4. García, M. & Rivera, S. (2012). *Aplicaciones de la estadística a la psicología*. México: Miguel Ángel Porrúa.
5. Juárez, F. & López, E. K. (2014). Capítulo 2. Conceptos básicos de estadística. En: F. Juárez, J. López & V. Salinas (Eds.), *Apuntes para la investigación en salud* (pp. 91-107). México, D. F.: PUIS y DGPFE, UNAM.
6. Kerlinger, F. & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGraw-Hill.
7. Páramo, P., Hederich, C., López, O., Sanabria, L. & Camargo, A. (2015). ¿Dónde ocurre el aprendizaje? *Psicogente*, 18(34), 320-335.
8. *Plan de estudios 2013 de la Licenciatura en Desarrollo Comunitario para el Envejecimiento (Sistema Presencial)*. Aprobado por el H. Consejo Técnico. Acuerdo No. 13/12-SE9/1.1.
9. Ritchey, F. J. (2008). *Estadística para las ciencias sociales*. México: McGraw-Hill.



CAPÍTULO 5

Las buenas prácticas de la enseñanza multidisciplinaria

Enrique Escalera Zúñiga
Carina Gutiérrez Iglesias
Gloria Margarita Reyes Iriar

Introducción

Describir las buenas prácticas de la enseñanza, es hacer mención de lo que ocurre en el contexto de un aula, es decir, la relación entre profesor y estudiantes dirigida por el primer. El objetivo de este capítulo es identificar la noción de las buenas prácticas en la enseñanza multidisciplinaria, su relación con lo que establecen los organismos internacionales y su impacto en la innovación educativa.

Contexto internacional

Desde hace algunos años varias instancias requieren a las universidades, tanto nacionales como internacionales, un esfuerzo de innovación docente para adaptar las enseñanzas a las demandas de las nuevas sociedades y economías del conocimiento y asegurar, desde esta configuración, la formación universitaria.

En este sentido, el esfuerzo de innovación conlleva sus propias dificultades. Propone realizar un trabajo de reflexión para descubrir qué prácticas valiosas deben persistir y cuáles deben adecuarse y modificarse, de modo que previamente se debe decidir cuáles son los objetivos que se persiguen.

Los objetivos se modifican de una universidad a otra, en función de su situación, de los retos a los que se enfrenta y de las oportunidades que se le ofrecen; en otras

palabras, los objetivos de la innovación son resultado de una reflexión de cada universidad. Un proceso de innovación estructurado es siempre adaptado a las características de la institución, del contexto en el que se encuentran y de los recursos que dispone.

Un proceso de innovación se inicia en las organizaciones más exitosas para hacer frente a decisiones del entorno que aconsejan o determinan el cambio. En este caso, parece que los cambios en las sociedades en las que funcionan las universidades se dan (Hirsch, Weber, 1999; Jarvis, 2002; Jarvis, Horfold y Griffin), aunque no todas las universidades atienden la transformación. La mejora de la práctica docente ha estado siempre presente a lo largo de la historia de la educación. La sustitución de métodos más tradicionales por otros más innovadores ha constituido una constante en el quehacer pedagógico. La búsqueda de mejoras notables en la acción pedagógica ha llevado a una revisión de las prácticas pedagógicas encaminadas a conseguir resultados satisfactorios, adaptados a las necesidades del contexto.

En la actual coyuntura de crisis, las transformaciones socioeconómicas e incluso las sociedades multiculturales, la producción y desarrollo de nuevas tecnologías y desarrollo de nuevos servicios exige personas con capacidad resolutive en situaciones de cambio cada vez más acelerado, como por ejemplo la situación de contingencia sanitaria por COVID-19 a nivel mundial.

De acuerdo con la UNESCO (2015), en el marco de su programa MOST1 (Management of Social Transformations), expresa cuales son los atributos del concepto y los rasgos que caracterizan a una buena práctica. En términos generales, una buena práctica ha de ser:

- Innovadora: desarrolla soluciones nuevas o creativas.
- Efectiva: demuestra un impacto positivo y tangible sobre la mejora.
- Sostenible: por sus exigencias sociales, económicas y medioambientales puede mantenerse en el tiempo y producir efectos duraderos.
- Replicable: sirve como modelo para desarrollar intervenciones en otros lugares.



En educación, entonces, una buena práctica de la enseñanza multidisciplinaria puede ser entendida como una iniciativa, política o un modelo de actuación que mejora los procesos y los resultados académicos. En la innovación educativa se debe demostrar su eficacia.

Para hacer de cada escuela una buena escuela, paralelamente, es preciso pensar en qué hacer para disponer de un buen profesor en cada aula. En el informe de la OCDE *Teachers matter: Attracting, developing and retaining effective teachers*, publicado en 2005 (Los profesores importan: atraer, desarrollar y retener a profesores efectivos) se afirma:

existe actualmente un volumen considerable de investigación que indica que la calidad de los profesores y de su enseñanza es el factor más importante para explicar los resultados de los estudiantes. Existen también considerables evidencias de que los profesores varían en su eficacia. Las diferencias entre los resultados de los estudiantes a veces son mayores dentro de la propia escuela que entre escuelas. La enseñanza es un trabajo exigente, y no es posible para cualquiera ser un profesor eficaz y mantener esta eficacia a lo largo del tiempo.

Por lo anterior, existen múltiples razones por las que resulta oportuno identificar, reunir y difundir las *buenas prácticas*, debido a que permiten aprender de los otros, facilitan y promueven soluciones innovadoras. Algunas de ellas, destacadas y sostenibles a problemas compartidos, permiten establecer soluciones bidireccionales empíricas efectivas y facilitan orientar el desarrollo de iniciativas.

La formación en procesos de innovación se centra en el trabajo en equipo, así como en la evaluación formativa de los proyectos, es decir, se requiere de una evaluación sistemática para conocer no solo las ventajas, sino también sus desventajas.

Noción de buenas prácticas

La noción de "buenas prácticas", se ha cuestionado en el campo educativo. La buena enseñanza, de acuerdo con Porta y Sarasa (2006), es aquella cuyas prácticas



docentes son capaces de provocar acciones y cambios en los estudiantes con un sentido moral, dándole más importancia al aprendizaje y al compromiso del profesor, que transmitir una serie de conceptos de manera lineal. Allí es donde reside la importancia del concepto de las buenas prácticas.

De manera acertada lo afirman también Coffield y Edward, (2009, p. 389), "una buena práctica, nunca puede ser única, fija o abstracta, ni una predeterminación impuesta por alguien desde algún lugar o posición", sino más bien una experiencia singular.

Es así como una buena práctica se diferencia. Para el alumno puede ser:

- novedosa
- trascender en su aprendizaje,
- representar a nivel personal,
- considerado con su participación activa.

En definitiva, se distingue del resto por su capacidad de atraer al alumno a participar debido su novedad y relación con su experiencia personal. En este sentido, una buena práctica puede resultar de una experiencia o intervención que se ha implementado, con resultados exitosos en un contexto concreto y una contribución a la mejora cotidiana.

Estrategias apoyadas en la enseñanza

A continuación, se enlistan algunas estrategias que apoyan el papel del docente:

- a) Enseñanza centrada en el alumno. Los docentes y los profesionales conocen a los alumnos. Se preocupan de que la enseñanza sea adecuada al desarrollo evolutivo e intelectual y responda a sus experiencias personales y de aprendizaje.



- b) Planeación didáctica, la atención docente se concentra en cómo realizar los procesos de selección y organización de los contenidos, establecer con claridad los aprendizajes y los objetivos.
- c) Grupos flexibles. Es decir, los contenidos se adaptan en función de la flexibilización de los grupos, asociados a un margen de temporalización a medida que se disponga de tiempo para realizar actividades que permitan adaptarse a circunstancias especiales y posibles dificultades de comprensión o de contenido.
- d) Trabajo colaborativo. Entre docentes y alumnos es fundamental, ya que se establece y fomenta un ambiente de relaciones de igualdad y apoyo entre el profesorado; prevalece un espacio de respeto y tolerancia en las relaciones personales de la clase y con el mismo alumnado.

Aspectos generales de la enseñanza multidisciplinaria

En la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, como unidad multidisciplinaria, actualmente se imparten nueve carreras divididas en Ciencias del comportamiento y de la salud y Ciencias químicas biológicas. Se destaca el esfuerzo constante de los docentes por relacionar los contenidos con problemas reales y cotidianos dentro del entorno próximo del alumnado, además de relacionar los contenidos entre sí para que tengan un sentido para los estudiantes y emplean anécdotas personales para ejemplificarlos.

Además, se preocupan por conocer la realidad de sus exalumnos, ya que realiza un seguimiento de aquellos que ya se han iniciado en el ámbito laboral. Algunos son reclamados por el docente para que compartan su experiencia con el alumno y así sentirse motivados y, además, involucrar al docente en sus logros académicos.

El docente logra que en las situaciones académicas se promueva la autorregulación y la autonomía de los estudiantes, además del sentido de la responsabilidad, el esfuerzo, la perseverancia, la constancia, la puntualidad, la disciplina, el tomarse



en cuenta a sí mismo y a los demás. De esta manera, se contribuye al desarrollo de criterios de autoevaluación.

Existe un profesorado altamente comprometido que conoce la realidad del alumnado y se esfuerza por innovar su práctica docente.

Conclusiones

Se requiere de un conjunto de estándares y modelos de buenas prácticas docentes en la enseñanza y el trabajo, así como de estrategias de autoevaluación. Este proceso pretende generar en la comunidad de profesores una comprensión más profunda de lo que es una buena práctica educativa.

Es importante resaltar que, en ocasiones, algunos profesores consideran que no se puede organizar la enseñanza de una forma diferente, porque los estudiantes no están acostumbrados o necesitan una formación especializada para hacerlo. Lo interesante, en este caso, es agregar que los estudiantes son capaces de responder, y con un compromiso real, cuando se modifican los enfoques y se les otorga una responsabilidad adecuada a sus habilidades, y participar así en una buena práctica de su formación académica. Es así como la enseñanza presenta una peculiaridad: la intencionalidad por parte de una persona o grupo de personas de influir sobre el aprendizaje de otras personas en una sola orientación. La enseñanza tiene una singularidad debido a que se generan procesos de transmisión, comunicación, colaboración, interacción, recreación y construcción del conocimiento.

Bibliografía

1. Adams, P. (2008). Considering 'best practice': the social construction of teacher activity and pupil learning as performance. *Cambridge Journal of Education*, 38(3), 375-392. DOI: 10.1080 / 03057640802299635



2. Aparicio, R. y Tornos, A. (2004). Buenas prácticas de integración de los inmigrantes. Estudio exploratorio en la comunidad de Madrid, Cataluña, Andalucía y comunidad de Murcia. Universidad Pontificia de Comillas. Instituto Universitario de Estudios sobre Migraciones. Madrid, España.
3. Cabrera, P. J. (2003). *La importancia de las buenas prácticas en los proyectos sociales*. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales: Universidad Pontificia de Comillas de Madrid. Recuperado en
4. http://www.cruzroja.es/pls/portal30/docs/page/site_cre/arbol_carpetas/bb_que_hacemos/b1
5. Coffield, F y Edward, Sh. (2009). *Rolling out "good", "best" and "excellent" practice. What next? Perfect Practice?* British Educational Research Journal, 35(3) 371-390. <https://doi.org/10.1080/01411920802044396>
6. Cole, R. (2008). *Educating Everybody's Children: Diverse Teaching Strategies for Diverse Learners*. Alexandria (Virginia-EEUU): Association for Supervision and Curriculum Development.
7. Escudero, J.M y Bolívar, A. (2008b). *Alumnos en riesgo de exclusión educativa y buenas prácticas: dos conceptos borrosos para comprender fenómenos educativos complejos*. En J. Gairín y S. Antúnez (Coords.). *Organizaciones educativas al servicio de la sociedad*. Vol. 1, 293-297. Madrid: Wolters Kluwer.
8. OCDE. (2005) *Teachers matter: attracting, developing and retaining effective teachers*. París: OECD.
9. UNESCO. (2015). Programa de Gestión de Transformaciones Sociales (MOST). Recuperado en: <https://en.unesco.org/themes/social-transformations/most>
10. Marcelo, C. (2009) "Los comienzos en la docencia: un profesorado con buenos principios" en *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, Vol.13 No.1, 1-25. Universidad de Sevilla.
11. Martínez, M. (1998). *El contrato moral del profesorado*. Bilbao: Desclée de Brouwer.



12. Comunidad de Prácticas en APS. Recuperado en <http://buenaspracticassaps.cl/>
13. Earl, L. y Fullan, M. (2003). "Using data in leadership for learning". *Cambridge Journal of Education*, Vol. 33 No.1, 383-394. University of Cambridge Faculty of Education. DOI: 10.1080/0305764032000122023
14. Hirsch W.Z., y Weber L.E. (1999). *Challenges facing higher education at the millennium*. The International Association of Universities Press y Pergamon.
15. Porta, L. y Sarasa, M. (2008). *Formación y desarrollo de la profesión docente en el profesorado: Las buenas prácticas y sus narrativas*. Serie Espacio de la Teoría y de la Práctica. ETP/5. Mar del Plata, Argentina: Grupo de Investigaciones en Educación y Estudios Culturales (GIEEC)/ Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata.



CAPÍTULO 6

Modelo recursivo centrado en competencias para la formación de profesionales en Psicología Clínica y de la Salud

Blanca Estela Barcelata Eguarte

Universidad Nacional Autónoma de México

El propósito del presente capítulo es mostrar un modelo de enseñanza aprendizaje basado en competencias a partir de la integración docencia, servicio e investigación usado para la formación de estudiantes en el Módulo Salud y Enfermedad: Enfoques y Procesos, en la Unidad de Aprendizaje Estrategias de Evaluación e Intervención de la Carrera de Psicología. En este trabajo se presenta el Modelo de Investigación Docencia Servicio "MIDS", el cual tiene como objetivo formar profesionales que se orientarán a producir nuevo conocimiento y tecnología acordes con las necesidades de salud y bienestar de la población, en particular, de grupos de adolescentes y familias. Ello implica el establecimiento de estrategias orientadas a desarrollar competencias profesionales para trabajar directamente con la comunidad, que permita vincular la familia, la escuela y comunidad en general, así como apoyar el desarrollo de los jóvenes estudiante en su transitar en el ejercicio de una práctica profesional responsable, basada en evidencia.

La UNESCO (1998), en su Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI, describe su situación afirmando que en el siglo XX la educación superior presentó una expansión, en la cual el número de estudiantes a nivel mundial se multiplicó por más de seis veces entre 1960 y 1995. Esto implicó un gran reto por enfrentar, dadas las disparidades con respecto al acceso a la educación y la investigación, el cual la UNAM, como universidad pública, asumió proactivamente. Lo anterior se refleja en los varios modelos educativos que responden a momentos sociohistóricos diversos y políticas emergentes. Se hace referencia a diversos modelos porque, a pesar del surgimiento de un modelo emergente a finales de

los 70's, con los cambios y políticas al interior de la UNAM e influencias externas, han ido conformándose modelos curriculares específicos por facultades y campos, dándole identidad y diferenciación académica a la institución y a sus planes de estudio (Díaz-Barriga, 2005). No obstante, la existencia de diversas estructuras administrativas y académicas, los modelos se sustentan en una misma filosofía que enmarca las actividades en la Universidad en la actualidad, algunos de los cuales son comunes al Modelo Latinoamericano (Filmus, 2000; Luengo, 2004) y los cuales podrían enumerarse a continuación:

- a. Educación para todos, para el pueblo y, por tanto, pública.
- b. Relación dialéctica entre autonomía y presión política y social.
- c. Universidad estrechamente vinculada con la sociedad.
- d. La universidad como organismo responsable del desarrollo de ciencia y tecnología en función de las demandas de la sociedad.
- e. La formación con predominio sobre la instrucción.
- f. La educación como un medio de profesionalización y desarrollo de conocimiento científico en las diversas disciplinas.

Estos principios tienen su expresión a través de las funciones sustantivas de la UNAM: la docencia, la investigación, la extensión y la difusión, incluido en este último el servicio, ejes rectores del quehacer universitario (De la Fuente, 2000; Rivero, 1984) que hoy la convierten en "la Universidad de la Nación" (Graue, 2015; 2019).

La Facultad de Estudios Zaragoza o FES Zaragoza, antes Escuela Nacional Estudios Profesional o ENEP (Herrera, 1978), no se ha mantenido al margen de las políticas y avances tecnológicos en educación superior. Según la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2001), las líneas claramente planteadas por la UNESCO (1998) influyeron en las transformaciones y ajustes del diseño curricular de sus planes de estudio y de las instituciones de educación superior en México y Latinoamérica. El nuevo plan de estudios de la Carrera de Psicología (FES Zaragoza, 2010), con un diseño "híbrido" flexible basado principalmente en competencias, se refleja a lo largo de su estructura en todas



las áreas que lo componen, en términos de objetivos y estrategias. Asimismo, se ha caracterizado por su estrecha vinculación con las necesidades de grupos vulnerables y de la población de la zona de influencia, respondiendo de manera activa a dichas necesidades a través de su modelo de educación modular. La estructura curricular de la Carrera de Psicología, en particular, se presenta como un medio que promueve la formación de recursos humanos a través de docencia y servicio (FES Zaragoza, 2010).

Las recomendaciones de la UNESCO (1998), en cuanto formar a estudiantes en tres dimensiones del conocimiento, saber, saber hacer y el saber ser, se retoman en Psicología Clínica y Salud, por lo que su objetivo es formar psicólogos generales con los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarios, que le permitan intervenir inter y multidisciplinariamente en individuos, grupos, organizaciones y comunidades, a partir de una formación integral, reflexiva y constructiva del entorno nacional y mundial, con fundamentos para aplicar el conocimiento, investigar sobre fenómenos relacionados con la disciplina e innovar de acuerdo con el escenario en el que se desempeñen.

Dado este contexto, alrededor de 2002 se implementa **modelo de investigación-docencia-servicio (MIDS)**, permitiendo vincular, en la práctica cotidiana, actividades de investigación a través de proyectos de investigación (básicamente PAPIIT), actividades docentes del Programa de Estudios de Psicología Clínica y Salud en la modalidad de Práctica Supervisada, así como actividades de servicio comunitario por medio del Programa de Bienestar Psicológico del Adolescente y su Familia (PROBIPAF: Barcelata, 2005). Este último, como amalgama y con el propósito de dar atención continua a la comunidad con base en evidencia (figura 1).

La investigación desarrollada permite realizar evaluaciones diagnósticas e intervenciones, en función de las demandas percibidas a partir de proyectos cuyas líneas de trabajo han tenido como ejes básicamente a adolescentes y familias. De tal forma, la investigación nutre al programa y a la docencia y viceversa. A través de la docencia se puede proporcionar atención a la comunidad dentro y fuera de la Clínica Zaragoza, que permite desarrollar programas de atención a la comunidad, retroalimentados por la investigación y, al mismo tiempo, formar



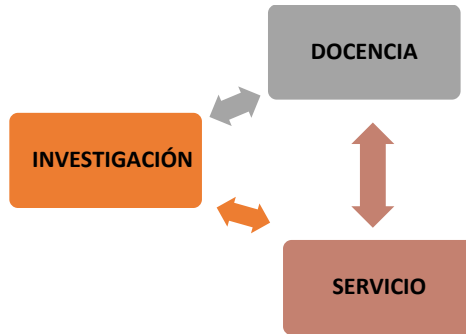


Figura 1. Modelo Investigación-Docencia-Servicio (MIDS).

profesionales capacitados y éticamente responsables en el campo de la psicología clínica y de la salud.

En congruencia con el plan de estudios, el MIDS se apoya a su vez en un modelo curricular o recursivo basado en competencias (Villa, 2007; Villa y Poblete, 2011), lo cual implica establecer las competencias genéricas o transversales comunes y necesarias para el desarrollo de cualquier profesión (instrumentales, axiológicas, etc.) y las competencias específicas o esenciales propias de cada profesión, con el propósito de capacitar a los estudiantes para la apropiación de los conocimientos teóricos y metodológicos que le proporcionan capacidad para aplicarlos en contextos diversos y complejos en la solución de problemas, lo que en parte da respuesta a las propuestas de la UNESCO (1998). El MIDS permite dar continuidad a las actividades independientemente del calendario escolar que rigen a la docencia.

Objetivos generales de MIDS

- Desarrollar proyectos de investigación dirigidos a la evaluación diagnóstica psicológica relacionados con su bienestar físico y emocional, así como al diseño y evaluación de estrategias de intervención primaria y secundaria, que involucre al adolescente y su entorno.



- Desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje que fomenten la participación activa de los alumnos en la recreación de prácticas profesionales de evaluación, intervención e investigación atención a la salud y bienestar psicológico.
- Formar recursos humanos en el área de la Psicología Clínica y de la Salud en el manejo del adolescente y su familia responsables y comprometidos con las poblaciones más desprotegidas

Descripción del Módulo

La docencia, uno de los ejes del MIDS, se desarrolla en el Módulo de Salud y Enfermedad: Enfoques y Procesos (S-EEP) de la Carrera de Psicología, con alumnos de 7o. y 8o. semestres que cursan específicamente la Unidad de Aprendizaje “Estrategias de Evaluación e Intervención” en la modalidad de Práctica Supervisada, que tiene como escenario la Clínica Universitaria de Atención a la Salud (CUAS) Zaragoza, en el Campus I de la FES Zaragoza de la UNAM (FES Zaragoza, 2020).

La integración del módulo de práctica supervisada (PS), los proyectos de investigación (PI) y servicio a la comunidad (SC), se lleva a cabo en actividades que se dividen en dos partes: 1. Actividades Intramuros, que se realizan dentro de la CUAS Zaragoza y 2. Actividades Extramuros, que se llevan a cabo en los que se denomina “prácticas de campo”, en escuelas u otras instituciones de salud de primer nivel. La PS es la modalidad que resulta *ad hoc* para desarrollar el MIDS, en especial cuando se pueden llevar tanto actividades intramuros como extramuros.

Método

La PS se divide en dos sesiones semanales de cinco horas cada una, en las que se desarrollan dos tipos submodalidades o estrategias, con base en un modelo centrado en competencias (Baños y Pérez, 2005).



1. Prácticas de enseñanza. Objetivo: Entrenar al alumno en el manejo teórico-práctico de los contenidos necesarios previos para la evaluación e intervención de adolescentes y familias.
2. Intervención supervisada (intramuros/extramuros). Objetivo: Desarrollar en el alumno habilidades básicas de evaluación e intervención individual o grupal (psicoterapia y/o psicoeducación), para la atención integral de adolescentes y familias.

Para el logro de los objetivos en ambos tipos de submodalidades se utilizan técnicas particulares (figura 2).

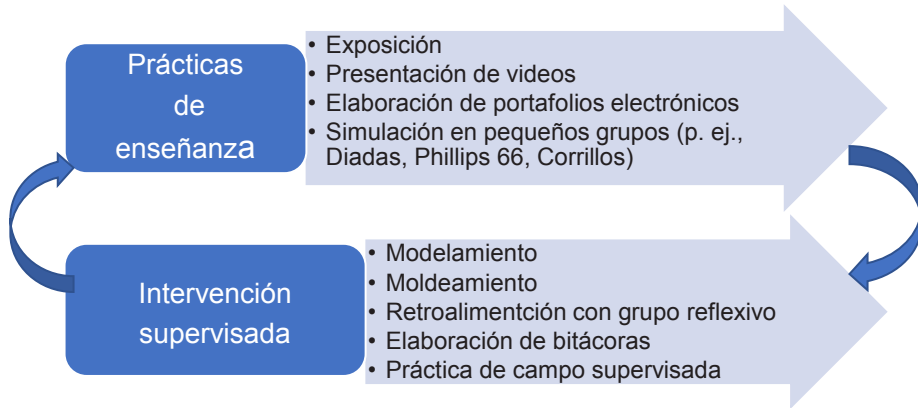


Figura 2. Estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje del MIDS.

Los recursos que se utilizan a fin de fomentar competencias verticales y transversales (Gisbert, Cela e Isus, 2010; Pérez, 2014), en apoyo al desarrollo del MIDS, van de acuerdo con los objetivos docentes, de investigación y de servicio, en función de las demandas de una población determinada. Ejemplos de ello se muestran en la figura 3.





Figura 3. Recursos de apoyo al MIDS y al módulo de PS.

Con base en un modelo de competencias (Martín, 2010; Villa y Poblete, 2011), la evaluación se realiza a través de diferentes formas y momentos al inicio, durante y al final del semestre, que involucran competencias que se pueden evaluar a través de la observación directa y de productos, así como de la autoevaluación y evaluación por pares.

1. La evaluación diagnóstica o inicial permite detectar fortalezas y limitaciones, además de ubicar a los alumnos. Esta se realiza a través de un examen inicial y de la simulación de un caso que los alumnos tienen que atender.
2. La evaluación formativa retroalimenta al profesor y al estudiante de los “avances” o el desarrollo, en función de los objetivos de e-a, y se lleva a



cabo a través de entregas semanales de avances de los productos que se tendrán que remitir al final (expediente digital y portafolio electrónico), de las planeaciones y participación en las sesiones de intervención supervisada intra o extramuros.

3. La evaluación sumaria o final posibilita, además de otorgar una calificación con valor oficial, determinar el grado en que los alumnos cubrieron o no los objetivos generales de aprendizaje y las habilidades o áreas que tendrán que reforzar. La evaluación sumaria se realiza a través de la entrega de productos que integran y reflejan de manera objetiva el grado y calidad de las competencias desarrolladas: integración de expedientes digitales, portafolios electrónicos, de intervención; básicamente todos los tipos de evaluación en conjunto permiten hacer una evaluación integral de las competencias desarrolladas (Baños y Pérez, 2005; Villa, 2007).

Resultados

En cuanto a los resultados, se puede decir de manera breve que de cada diez alumnos que se inscribe en el Módulo S-EEP en su modalidad de PS, ocho en promedio aprueban el módulo, lo que representa el 80%, lo cual puede cambiar en cada generación. También se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la evaluación inicial y la final, medida a través de un examen rápido objetivo (quiz), si se toma como ejemplo la generación del 2018 ($t=7.48$; $p=.046$).

Otro indicador del cambio son las autoevaluaciones, que se solicitan a los estudiantes que hagan de sus propias competencias al inicio y al final. A través de una Escala Subjetiva evalúa la autopercepción de en qué medida se creen capacitados para atender a los consultantes y cuál es su nivel de interés para aprender. Las calificaciones cambian de 6-7, en promedio, a 8-9, incluso 10 en las autoevaluaciones al final del semestre.

Por otro lado, se obtiene una evaluación cualitativa, con base en criterios que permiten constatar la presencia inicial y desarrollo de ciertas competencias a



través de la observación del desempeño de los estudiantes. Por ejemplo, al inicio del semestre se ponen en prácticas y se evalúan habilidades para realizar una entrevista, lo cual también se realiza durante el proceso de formación y al final del mismo (con indicadores objetivos, definidos operacionalmente y evaluados a través de un par-observador independiente). Asimismo, al fin del semestre se efectúa una evaluación a partir de la autoevaluación, la evaluación entres pares de estudiantes y el profesor, lo que representa otro indicador que se refleja en la calificación final, de tal manera que en promedio todos los alumnos obtienen calificaciones entre 8 y 10, solo excepcionalmente registran calificaciones de 7. Por ejemplo, la calificación grupal promedio en el 2019 fue de 8.7, lo cual es un indicador de una buena calificación, por arriba del promedio poblacional y de lo esperado.

Algunas competencias básicas o verticales y transversales que desarrollan los estudiantes se muestran en la figura 4. Las competencias básicas están integradas en tres grandes bloques que representan los ejes del MIDS, mientras que las



Figura 4. Competencias desarrolladas a través del MIDS en Práctica Supervisada.



transversales, aunque son prioritarias para las primeras, en general todas contribuyen al desempeño como psicólogo en cualquier área o campo, y son las que se reflejan al final de semestre en las diferentes actividades y productos que entregan, integrándose con ello la investigación-intervención-docencia.

Conclusiones

Las políticas en educación propuestas por diversas instituciones de orden nacional e internacional en educación superior (ANUIES, 2001) durante años también han ejercido una marcada influencia en la planeación y diseño curricular, al reconocer la existencia de múltiples habilidades o competencias en el ser humano. Las declaraciones de la UNESCO (1998), de cierta manera, se han constituido en un marco en el cual se orientan y regulan las prácticas de enseñanza-aprendizaje, bajo la premisa de múltiples aprendizajes y de la participación múltiples saberes en el proceso educativo.

Los principios de un modelo curricular centrado en competencias, implica el desarrollo de competencias propias de la profesión como de habilidades que una persona tendría que desarrollar para el ejercicio de cualquier profesión. Este entrecruzamiento, que apoya la apropiación y desarrollo de diferentes saberes que propuso la UNESCO, exige accionar en un espacio real básicamente para la solución de problemas, lo que conlleva la puesta en marcha de diferentes estrategias de enseñanza aprendizaje con la consecuente gama de procesos evaluativos (Baños y Pérez, 2005; Martín, 2010).

Con base en este marco, en este capítulo se presenta de manera general el Modelo de Investigación-Docencia-Servicio (MIDS), que encuentra sus bases en el modelo curricular modular desde finales de los 70's. En concordancia con las premisas de una educación basada en competencias, el MIDS es un método en sí mismo que recurre al uso de estrategias y técnicas para desarrollar competencias básicas propias de los psicólogos en el área de la salud del Módulo S-EEP y competencias transversales que se desarrolla en el 7º. y 8º. semestres de la Carrera de Psicología.



Como se observa, a través del MIDS se pueden desarrollar competencias verticales y transversales de diversa índole (cognitivas, interpersonales, instrumentales, etc.), que son indispensables para el ejercicio de la Psicología, por lo que algunas de ellas se especifican incluso en el plan de estudios de la Carrera de Psicología (FES Zaragoza, 2010), como: capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas, trabajo en equipo, capacidad de organización y planificación, razonamiento crítico y reflexivo, comunicación oral y escrita, liderazgo, capacidad de juicio, capacidad de empatía, comportamiento ético y capacidad de introspección (autoconocimiento).

La evaluación de los aprendizajes, como se recomienda (Martín, 2010; Villa, 2007), incluye varias formas o estrategias de evaluación, traducidos en productos concretos que reflejan la integración de las competencias transversales antes mencionadas. Productos como los portafolios electrónicos para la integración y presentación de la intervención, con algunos casos de la población, son un ejemplo ilustrativo de ello por la apertura a que los generen de acuerdo con sus conocimientos aplicados creativamente. También, la integración de reportes y expedientes digitales implica la apropiación de diferentes saberes, como el análisis de datos, el reporte de los mismos, la capacidad de análisis y síntesis, la planeación y organización (Gisbert *et al.*, 2010; Pérez, 2014).

La existencia de diferentes tipos de evaluación de los aprendizajes, con base en competencias posibilita la evaluación del desarrollo de distintas habilidades específicas de la práctica profesional, por un lado y, por otro, del proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma global (Villa, 2007). Por otra parte, los niveles de evaluación cumplen los objetivos de vigilar el avance de dicho proceso desde la perspectiva del profesor, de los pares y del propio alumno, como se recomienda (Martín, 2010; Villa y Poblete, 2011).

Por otra parte, indicadores más "objetivos" como las calificaciones académicas (autoevaluativas, evaluativas, profesor), así como los promedios de autopercepción de autoeficacia e interés de los estudiantes al inicio y al final de semestre, reflejan otro dato "duro" que se obtiene en función de criterios del modelo tradicional educativo que todavía subsisten, que refleja que la calificación promedio es buena. Si se



considera que el Módulo S-EEP en la modalidad de PS es uno de los más complejos, porque impone un ritmo de acción (saber hacer y saber ser) que supera el de la apropiación del conocimiento (saber) y porque además solo hay posibilidad de recurrir, si no se aprueba (no hay exámenes extras), entonces se podría inferir que el MIDS contribuye a que los estudiantes se apropien del conocimiento y lo pongan en práctica de manera creativa, integrando las tecnologías y sus competencias para la solución de problemas, de forma que el proceso de enseñanza-aprendizaje adquiere múltiples significados, por lo que muy pocos estudiantes reprobaban (Baños y Pérez, 2005; Gisbert *et al.*, 2010).

En suma, el MIDS representa un modelo flexible que puede ser utilizado priorizando incluso alguno de sus ejes, cuya contribución al parecer más importante es el vincular en la práctica cotidiana la investigación, de forma que se convierte en un proceso conocido para los estudiantes, que les permite accionar con base en la evidencia científica.

Agradecimientos:

Este trabajo es desarrollado gracias al apoyo del PAPIIT IN308420, de la DGAPA, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Referencias

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2001) *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*. México: Autor.

Baños J. E. & Pérez, J. (2005). Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de Ciencias de la Salud: una propuesta de actividades. *Educación Médica*, 8(4), 40-49.

Barcelata, B. (2005). Programa de Bienestar Psicológico para Adolescentes y Familias (documento inédito). México: FES Zaragoza, UNAM,



- De la Fuente, R. (2000). *Plan Rector de Desarrollo Institucional*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díaz-Barriga, F. (2005) Desarrollo de currículo e innovación: Modelos e investigación en los noventas. *Perfiles Educativos*, 27(107), 57-84.
- FES Zaragoza (2010). Descripción sintética del plan de estudios Licenciatura en Psicología. Recuperado de: <https://www.dgae.unam.mx/planes/zaragoza/Psicol-Zar.pdf>
- FES Zaragoza (2020). Unidad de Clínicas Universitarias de Atención a la Salud. Recuperado de: <https://www.zaragoza.unam.mx/unidad-de-clinicas-universitarias-de-atencion-a-la-salud/>
- Filmus, D. (2000) La educación latinoamericana entre la transformación y el ajuste. En: *Políticas institucionales y actores en educación*. Argentina: Novedades Educativas.
- Gisbert, M. Cela, J. M. & Isus, S. (2010). Las simulaciones en entornos TIC como herramienta para la formación en competencias transversales de los estudiantes universitarios. *Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información*, 11(1), 352-370.
- Graue, E. (2015). Plan de desarrollo institucional 2015-2019. Recuperado de: <http://www.dgdc.unam.mx/pdi>.
- Graue, E. (2019). *Proyecto de trabajo (2019-2023)*. Recuperado de: http://www.juntadegobierno.unam.mx/rector2019/files/DR-ENRIQUE-GRAUE/EGW_Proyecto_trabajo_2019_2023.pdf.
- Herrera, F. (1978) *Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza*. México: UNAM.
- Luengo, E. (2004) Posibles escenarios para una refundación de la Universidad. Hacia una nueva organización del conocimiento. En *El futuro de la educación en México*. México: Plaza y Valdés Editores
- Martín, P. A. (2010). La valoración de la importancia de las competencias transversales: comparación de su percepción al inicio y final de curso en alumnos de psicología. *Revista de Investigación Educativa*, 28(1), 119-140.



Pérez, M. (2014). Evaluación de competencias mediante portafolios. *Perspectiva Educativa*, 53(1), 19-35.

Rivero, O. (1984). *Evaluación y marco de referencia para los cambios académico-administrativos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

UNESCO (1998). *World Declaration on Higher Education for the Twenty-first Century: Vision and Action and Framework for Priority Action for Change and Development in Higher Education*. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000113878>

Villa, A. (2007). Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. En: A. Villa y M. Poblete (Eds.) *Aprendizaje basado en competencia*. Bilbao, España: Universidad de Deusto

Villa, A. & Poblete, M. (2011). Practicum y evaluación de competencias. *Profesorado*, 8(2), 1-18.



CAPÍTULO 7

Las asignaturas que más alto índice de reprobación generan en el ciclo básico de la carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza: Matemáticas I y II. Problemática y propuestas de solución

Fausto Calderas García
Dominga Ortiz Bautista

FES Zaragoza, UNAM. Carrera de Ingeniería Química. Laboratorio de Reología y Fenómenos de Transporte. Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza (UMIEZ)

Introducción

Las Matemáticas se han considerado siempre una de las asignaturas más pesadas y difíciles para los estudiantes prácticamente en todas las disciplinas y en todos los niveles escolares. Al ser una de las asignaturas más abstractas con las que se enfrenta un estudiante, es necesario lograr un grado de abstracción suficiente para lograr comprender los principios básicos de la disciplina antes de poder entrar a las aplicaciones en las diferentes ramas del saber. Las matemáticas son difíciles por sí mismas, pues se requiere aprender un lenguaje especializado para poder plantear los fundamentos de la disciplina (teoremas, axiomas, demostraciones). El estudiante requiere de la manipulación y conocimiento de una serie de símbolos y conceptos abstractos que requieren de una fuerte disciplina y esmero para dominarse.

Por lo anterior, muchas veces se opta por la enseñanza de una serie de algoritmos o métodos generales para resolver ciertos problemas sin que el estudiante realmente comprenda los fundamentos de los mismos y crea que la materia es demasiado aburrida y que solo requiere memorizar una serie de pasos generales para resolver

cada tipo de problema. Por ejemplo, el investigador del CINVESTAV, David Block Sevilla, comenta que en la forma tradicional de enseñar las matemáticas los procedimientos tales como la suma, resta, multiplicación, etc., se enseñan por separado de los problemas que ayudan a resolver, lo cual resulta en que el estudiante aprenda el método de multiplicar dos cantidades, pero no cuando debe aplicar este conocimiento (CINVESTAV, 2019).

Esto genera que el estudiante se vea sumergido en un mar de algoritmos sin sentido y que se frustre y crea que la materia es muy difícil, pues solo consistiría en aprender de memoria estos métodos sin reflexionar sobre sus fundamentos, con lo cual viene la difícil tarea de pasar un examen a base de fórmulas y algoritmos que produce una gran cantidad de alumnos reprobados y genera en ellos incluso una actitud negativa hacia las matemáticas (Fernández, 2020). En casos severos, el individuo desarrolla lo que se conoce como ansiedad matemática, que es un sentimiento de aprensión, tensión o incomodidad al enfrentarse a actividades relacionadas con las matemáticas (Sagasti-Escalona, 2019).

En la Carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza se reconoce de manera histórica que las materias con más alto índice de reprobación en el Ciclo Básico (1er.-3er. semestres), son Matemáticas I y Matemáticas II. El problema se profundiza, debido a que los grupos de Matemáticas resultan ser los más saturados de alumnos, pues se reúnen los alumnos que tomarán por primera vez la materia con el gran número de reprobados de semestres anteriores. Esto provoca que el profesor no pueda atender individualmente a cada alumno para detectar fallas en su aprendizaje. El aprendizaje mecánico tiene sus ventajas, pero también genera un gran problema cuando el alumno se enfrenta a situaciones nuevas nuevos para las cuales aún no hay métodos generales de solución.



Objetivo

El objetivo del presente capítulo es presentar un análisis de la problemática que generan las materias que históricamente generan más alto índice de reprobación en la Carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza, además de presentar las diferentes acciones que se han implementado a lo largo de los años para disminuir el índice de reprobación y los resultados que se han obtenido. Finalmente, se presentan alternativas de solución que se han implementado en los recientes semestres para combatir este problema.

Contenido

El profesor Fausto Calderas, coautor de este capítulo, ha sido profesor de las asignaturas de Matemáticas I en semestres nones (2019-1,2020-1) y Matemáticas II en semestres pares (2018-2,2019-2,2020-2) de la Carrera de Ingeniería Química en la FES Zaragoza.

Problemática

En la Carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza se reconoce de manera histórica en el Ciclo Básico (1er.-3er. semestres), las materias con más alto índice de reprobación: Matemáticas I y Matemáticas II. Las causas son multifactoriales; se enumeran algunas:

- Grupos de más de 60 alumnos
- Condiciones deficientes de entrada en cuanto a conocimientos generales
- Han aprendido matemáticas de forma mecánica y no de forma analítica
- No saben estudiar por su cuenta
- No saben elaborar apuntes
- Hay muy pocos profesores de tiempo completo en Ciclo Básico
- La calificación solo se basa en exámenes



La figura 1 muestra el número de alumnos inscritos (columna oscura) y los alumnos aprobados (columna con trama) por cada semestre. En el eje secundario de la derecha se muestra el porcentaje de alumnos reprobados (línea discontinua). Los semestres impares muestran un mayor número de alumnos porque es el semestre regular para esta asignatura y en el semestre impar es cuando se inscriben los alumnos reprobados. En el semestre 2015-1 se nota una mejora notable en el porcentaje de reprobación, pues se logró una reducción de aproximadamente el 20%, llegando a niveles de reprobación de entre 40-50%, mientras que anteriormente se nota que los índices de reprobación estaban entre 60-70%. Esta mejora se mantuvo durante varios semestres y las causas se comentarán más adelante. Aun así, los niveles de reprobación son altos, dado que en cada semestre reprueba prácticamente la mitad de los alumnos inscritos. Recientemente este porcentaje se ha ido incrementando hasta aproximarse nuevamente a los niveles que se tenían previo al semestre 2015-2 (>50%).

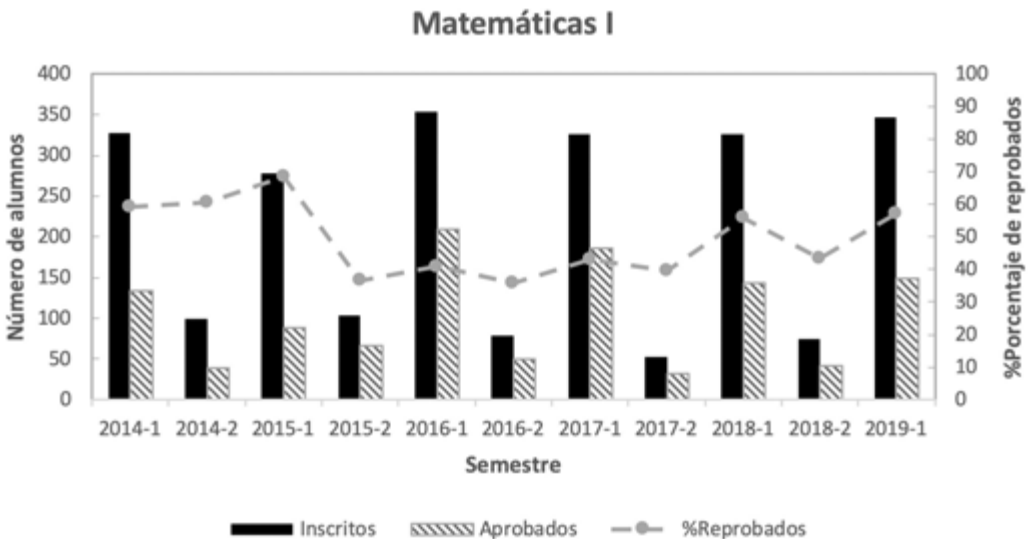


Figura 1. Relación de alumnos inscritos, reprobados y aprobados por semestre en la asignatura de Matemáticas I de la Carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza, UNAM.



En la figura 2 se muestra la misma información que en la figura 1, pero para la asignatura de Matemáticas II. En este caso, los semestres pares son los semestres regulares para esta asignatura y y, por lo tanto, son los semestres con más alumnos inscritos. Se puede observar que los índices de reprobación para esta asignatura son incluso mayores que para el caso de Matemáticas I, fluctuando entre niveles del 50% en los semestres pares y elevándose hasta 70% para el caso de semestres impares, invirtiéndose esta tendencia para el caso de los dos últimos semestres (2018-2, 2019-1).

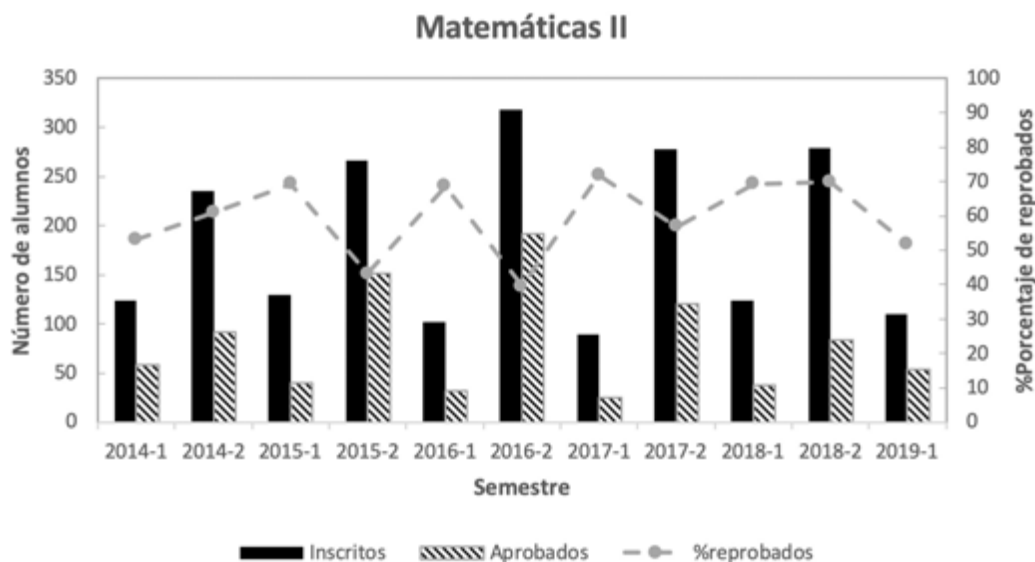


Figura 2. Relación de alumnos inscritos, reprobados y aprobados por semestre en la asignatura de Matemáticas II de la Carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza, UNAM.

Otro problema a considerar es que la UNAM aumenta su matrícula de ingreso a la licenciatura año con año aproximadamente un 4% (Hernández, 2019), con lo cual los grupos de licenciatura de nuevo ingreso cada vez se saturan más y esto se suma a la gran cantidad de reprobados que se rezagan cada semestre.



Métodos

Es necesario enfatizar que, aparte de los esfuerzos individuales descritos más adelante, la Carrera de Ingeniería Química ha implementado varias acciones para mitigar esta problemática de las asignaturas de Matemáticas I y II; entre ellas se cuentan los cursos remediales intersemestrales para alumnos, los cursos de actualización académica para profesores, los cursos de formación curricular, las tutorías grupales, el curso propedéutico para alumnos de nuevo ingreso, el seguimiento focal de alumnos con bajo desempeño, el extraordinario largo que consiste en la autorización del H. Consejo Técnico para el recursamiento, en el caso de estudiantes que han reprobado la asignatura en dos ocasiones. Son todas estas estrategias que se enfocaron principalmente en los alumnos de nuevo ingreso que dieron como resultado el mejoramiento en el porcentaje de aprobación observado a partir el semestre 2015-2 (FES Zaragoza, 2020) (ver figura 1), pero que desafortunadamente muchas de ellas se han quedado sin continuidad y, por lo cual, los índices de reprobación han regresado a su estado anterior a este punto.

Dentro de la estrategia individual que se ha seguido para mejorar el porcentaje de aprobación de las asignaturas de Matemáticas I y II se muestra la imagen 1 en donde se resumen de manera esquemática las estrategias para diferenciar la calificación, es decir, que no se base solamente en exámenes si no en un trabajo diferido a lo largo de I semestre y que reduzca el riesgo de reprobación y el estrés de los exámenes. Al principio del semestre, se le informa al alumno sobre la manera de trabajar a lo largo del semestre y en como su calificación estará compuesta de diferentes rubros entre los que se encuentran las tareas que se dejan una por semana y se le da a el alumno una semana para poder realizarla y preguntar al profesor sobre sus dudas a lo largo de la semana, en clase o a través de un aula virtual que contiene un chat mediante el cual el profesor está en continua comunicación con el alumno y solo enfocado en asuntos académicos lejos de las tradicionales redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, etc.). Los exámenes tradicionales (tres a lo largo del semestre, uno por cada unidad temática de la asignatura), un trabajo final, donde el alumno desarrollará sus capacidades de investigación y de exposición frente a grupo sobre un tema relacionado con el temario de la asignatura y, finalmente, la participación en clase.



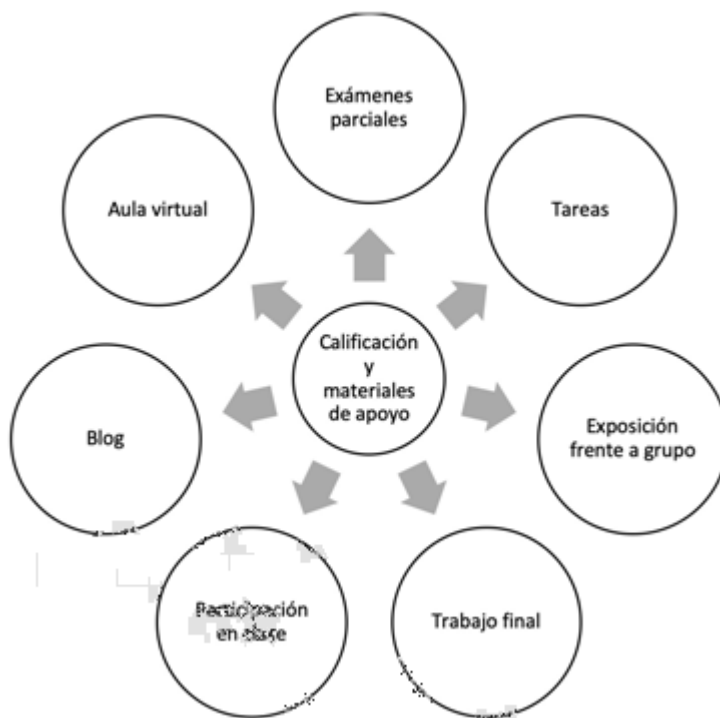


Figura 3. Resumen de estrategias y herramientas de apoyo, implementados para mejorar el índice de aprobación de las asignaturas de Matemáticas I y II de la Carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza.

De esta propuesta de estrategias, el profesor cuenta con más herramientas de juicio para establecer una calificación final; incluso, si el alumno reprueba un examen, los demás elementos serán valiosos para evaluar, si esta falla del alumno fue por motivos circunstanciales. El alumno, a su vez, cuenta con más herramientas de apoyo para su aprendizaje, un blog (Calderas, 2019) que cuenta con ejemplos dinámicos que el usuario puede manipular, programados en mathematica® sobre diversos tópicos relativos a los temarios de las asignaturas de Matemáticas I y II. Un aula virtual en Edmodo.com (2020), donde se encuentran diversos materiales de apoyo para las asignaturas, un calendario de actividades en que el alumno puede consultar las fechas de entrega de las tareas, exámenes o trabajo final, un chat con avisos



relativos a las asignaturas, y ejemplos de tareas y exámenes de semestres anteriores como guías de estudio. Todos estos materiales de apoyo fueron realizados gracias a un proyecto PAPIME (Calderas, 2019). Adicional a esto, se han estado impartiendo cursos intersemestrales de actualización a profesores y a alumnos sobre el uso de estas herramientas.

Finalmente, se presenta un ejemplo de una de las figuras dinámicas contenidas en el blog (figura 4). Aquí el alumno ve la aplicación de la aproximación por sumas de Riemann para diferentes funciones que el usuario puede seleccionar (en este caso para seno cuadrado de x , línea continua) y el número de divisiones a usar (en este caso 27). La imagen muestra el error de la aproximación (0.87%), y entre más divisiones se seleccionen, menor será el error obtenido, dado que el área aproximada (suma de todos los 27 rectángulos) se aproxima cada vez más al área real.

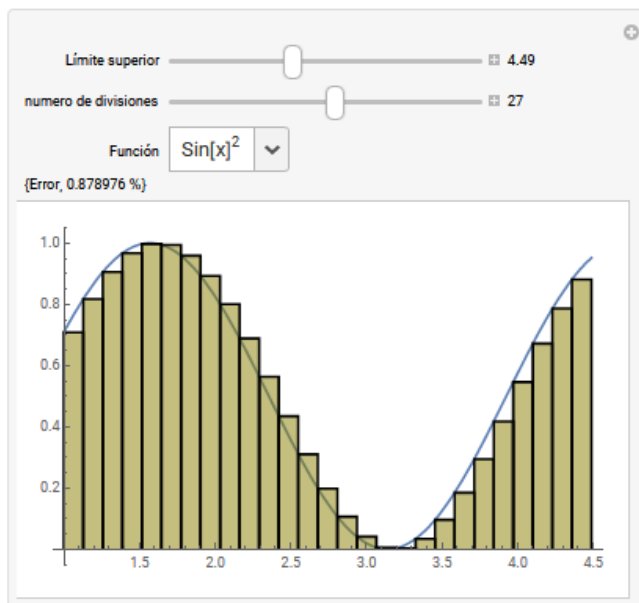


Figura 4. Resumen de estrategias y herramientas de apoyo implementados para mejorar el índice de aprobación de las asignaturas de Matemáticas I y II de la Carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza. Fuente: Calderas, 2019.



Resultados

Los resultados se pueden resumir de la siguiente forma:

- El porcentaje de reprobados se reduce considerablemente (30%).
- El alumno adquiere más herramientas para usar a lo largo de su carrera en otras materias (programación en mathematica®).
- El alumno mejora sus métodos de estudio y tiene a su disposición más herramientas de aprendizaje.
- El aula virtual permite atender a un mayor número de alumnos mediante el chat para preguntas y dudas fuera del horario de clase.
- La calificación se difiere entre más actividades. con lo cual el alumno tiene más oportunidad de aprobar la materia, incluso reprobando un examen, pero demostrando con el trabajo realizado durante todo el semestre que merece aprobar la asignatura.

Conclusiones

Las asignaturas de Matemáticas I y II de la Carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza, son de alto índice de reprobación, por lo que se ofrece una propuesta para mejorar el entendimiento de las matemáticas haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) como herramientas didácticas, puesto que se ha observado que al usar las estrategias antes mencionadas, mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje y eleva el índice de aprobación en los grupos en los que se han aplicado.



Referencias

1. Calderas, F. (2019). 2020 (blog) (on line). Recuperado el 23 de julio de 2020, de: <https://sites.google.com/view/matematicas-fesz-iaq/Home>.
2. Calderas, F. Proyecto PAPIME 105919, UNAM (2019). Material didáctico, aula virtual y blog para las asignaturas de Matemáticas I y II de la Carrera de Ingeniería Química.
3. CINVESTAV (2019). *La enseñanza de las matemáticas en México todavía con grandes rezagos* (online). Recuperado el 23 de julio de 2020, de: <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/la-ense241anza-de-las-matem225ticas-en-m233xico-todav237a-con-grandes-rezagos>.
4. Edmodo (2020) (on line). Recuperado el 23 de julio de 2020, de: <https://new.edmodo.com/?go2url=/home>.
5. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Septiembre 2017. (2020). Informe PAIDEA (Plan de Apoyo Integral para el Desempeño Escolar del Alumnado) (agosto 2016-julio 2017). Secretaría de Integración, Promoción y Desarrollo Académico. Recuperado el 23 de julio de 2020, de: http://www.paidea.unam.mx/pdf/paidea_fac_y_esc/2017-2018/FESZ-2017-2018.pdf.
6. Fernández, G. (2020). *¿Qué les pasa a los estudiantes con las matemáticas? La razón* (on line). Recuperado el 23 de julio de 2020, de: <https://www.larazon.es/educacion/20200224/kebgym776vb3pci6vpkp6qzlibi.html>.
7. Hernández, M. (2019). La matrícula de la UNAM, sin precedente: más de 356 mil alumnos. *Gaceta UNAM*, pp. 3-5 (on line). Recuperado el 23 de julio de 2020, de: <https://www.gaceta.unam.mx/la-unam-inicia-cursos-con-cifra-sin-precedente-de-mas-de-356-mil-estudiantes-graue/>.
8. Sagasti-Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. *Matemáticas, educación y sociedad*, 2(2), 1-18.



CAPÍTULO 8

Contextualización y homologación del proceso de evaluación de las Matemáticas en la Carrera de QFB de la FES Zaragoza de la UNAM

Pablo Flores Jacinto
María Catalina Cárdenas Ascención

Introducción

La asignatura de Matemáticas continúa siendo una disciplina con alto índice de reprobación en todos los niveles educativos a nivel mundial. No existe aún una metodología universal que facilite su aprendizaje, de forma que su enseñanza sustente el desarrollo de la ciencia. El Dr. Sánchez Valenzuela, del Centro de Investigaciones en Matemáticas de Guanajuato, la describe como una disciplina fundacional por su grado de importancia (Sanchez, 2020).

La Carrera de Química Farmacéutico Biológica (QFB), de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM, pretende dar un nuevo enfoque a la enseñanza de las matemáticas, proponiendo la contextualización de éstas y la reflexión sobre factores que parecen ser ajenos al desarrollo efectivo del proceso enseñanza-aprendizaje.

Objetivos

Determinar los factores generales que afectan el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Carrera de QFB, identificadas mediante el índice de reprobación.

Contextualizar las matemáticas con las distintas áreas del saber de la Carrera de QFB.

Contexto

La Carrera de QFB es una de las nueve licenciaturas que oferta la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM. Quien desea estudiar esta licenciatura debe transitar por 10 semestres con un total de 441 créditos, de los cuales 347 son obligatorios y corresponden a 25 módulos (Zaragoza, Plan de estudios QFB, 2019). En el semestre de inducción se encuentra el Módulo de Matemáticas; en el primer semestre se localiza Matemáticas I y en segundo Matemáticas II; las horas asignadas son ocho, ocho y seis respectivamente. Cabe mencionar que la Carrera divide sus 10 semestres en tres ciclos (Básico, Intermedio y Avanzado), ubicando los tres módulos de Matemáticas en el Ciclo Básico.

Problemática

Dentro de las materias con mayor índice de reprobación reportadas en la Carrera de QFB encontramos las Matemáticas (Matemáticas I y II, Química Orgánica, Química I, Físicoquímica II, Síntesis de Fármacos, Materias Primas y Estadística) (Álvarez, 2018), identificando, además del alto índice de reprobación, que las asignaturas de matemáticas son materias en las que los alumnos no son particularmente entusiastas.

De acuerdo con Farías y col. 2010, el proceso de aprendizaje pasa por dos etapas: una motivacional (influye en las metas y objetivos) y otra cognitiva (refiriéndose específicamente al dicente) (Farias & Pérez, 2010). Sin embargo, esta teoría puede también ser aplicada al docente (en el proceso de enseñanza), el cual también es susceptible de pasar por altibajos en su labor. Los docentes también pueden estar desmotivados (Campos, 2015), lo que nos lleva a las siguientes preguntas: ¿Hasta dónde este estado impacta en el proceso enseñanza-aprendizaje? y, consecuentemente, ¿Repercute en el índice de reprobación?

El estado motivacional del docente condiciona su forma de pensar y con ello su forma de enseñar. Entonces, ¿pueden los índices de reprobación estar relacionados con un estado emocional?



En el presente trabajo se evalúa:

- La etapa en la que se localiza el docente en su ciclo de vida.
- La compatibilidad de su perfil con la formación de los alumnos.

Diagnóstico del índice de reprobación por docente

En el semestre 2019-1, seis profesores identificados como M1, M2, M3, M4, M5 y M6, impartieron la materia de Matemáticas II. El porcentaje de reprobación individual fue nutrida por dos docentes en particular (Figura 1). Del universo de docentes M1, M2 y M4 tienen una larga trayectoria (más de 30 años en la docencia) y el resto menos de 10 años; en cuanto al perfil M1, M2 y M5 tienen una formación profesional afín a la Química, mientras que M3, M4 y M6 tienen una formación en la Ingeniería (Información proporcionada por la Jefatura del Área Básica de la carrera de QFB, 2020).

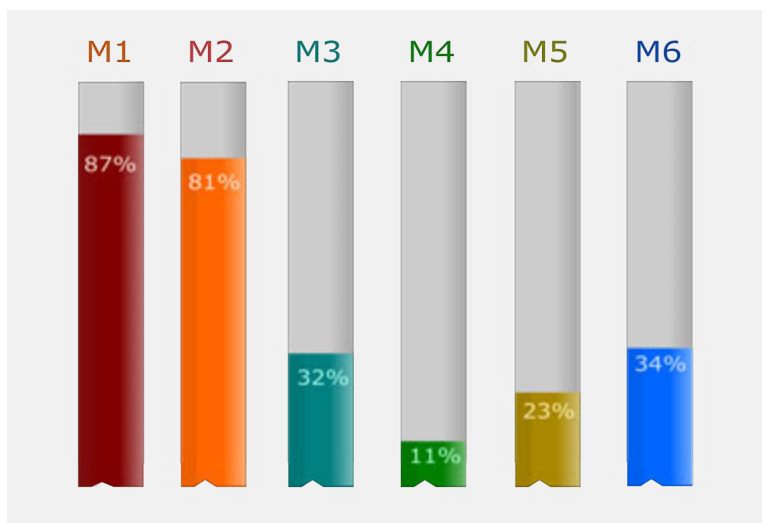


Figura 1. Porcentaje de reprobación de Matemáticas II por docente de la Carrera de QFB de la FES Zaragoza de la UNAM, en el semestre 2019-1. Fuente: Jefatura del Área Básica de QFB, 2020.



Se puede observar que M1 y M2 rebasan el 80% de reprobación, además de poseer un perfil afín a la química. De forma inmediata surge el siguiente cuestionamiento:

- Considerando el tiempo de impartición de la materia por M1 y M2, y la consecuente experiencia en los temas correspondientes, ¿exigen su mismo nivel a los alumnos?
- Se encuentran en la última etapa del ciclo docente, donde algunos se replantean la búsqueda de su desarrollo profesional (Betty & Michael, 2001).

Es tal el impacto en los índices de reprobación de estos dos grupos con respecto al total (Figura 2), que ha sido imposible revertir las cifras mediante las diferentes estrategias implementadas a la fecha.

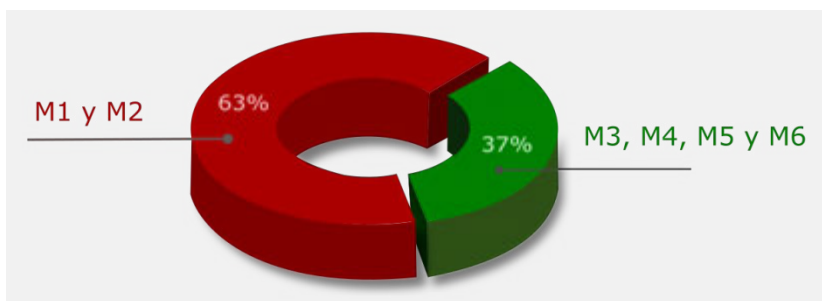


Figura 2. Porcentaje de reprobación de Matemáticas II por grupo de docentes de la carrera de QFB de la FES Zaragoza de la UNAM, en el semestre 2019-1. Fuente: Jefatura del Área Básica de QFB, 2020.

Propuesta para el desarrollo efectivo del proceso enseñanza-aprendizaje

Ante tal situación, se proponen dos estrategias:

- La contextualización de la asignatura, buscando motivar a los alumnos, generando un aprendizaje relevante y significativo.



- La homologación de los criterios de evaluación a través de un examen departamental, desarrollado por reactivos de todos los profesores del Área de Matemáticas de la Carrera de QFB.

Como lo señala Mayte Rius en 2012, detrás del funcionamiento de las células hay ecuaciones diferenciales (Rius, 2012). Es imprescindible que los ejercicios de matemáticas dejen de "tener mala fama" y que el futuro QFB comience a resolver problemas matemáticos relacionados con su área.

En este contexto, se mencionan los principales referentes del aprendizaje enunciados en 2008 por José Manuel Ruiz (Ruiz, 2008):

- Adaptar métodos activos que partan de la realidad como fuente de aprendizaje.
- Vincular los programas con el contexto humano y social.
- Favorecer un enfoque interdisciplinario y de contextualización.

La intención es relacionar las matemáticas con la disciplina que aprenden los estudiantes (ciencias de la salud), despertando el interés y haciendo significativo el conocimiento como una forma natural de aprender; es decir, se enseña, se aprende y se aplica.

Se pretende establecer un vínculo entre asignaturas propias de la carrera y las matemáticas, de la siguiente forma:

- Logaritmos con química analítica.
- Algebra y logaritmos con análisis de fármacos.
- Trigonometría con fisicoquímica.
- Algebra y cálculo de volúmenes de sólidos con química.
- Función exponencial con microbiología.
- Raíces, potencias y función de la línea recta con biología celular y de los tejidos.



Tras varias reuniones, los docentes que imparten las asignaturas de Matemáticas de la Carrera de QFB en el semestre 2020-1, se dieron a la tarea de definir los exámenes departamentales, cubriendo puntos importantes como lo desglosa Escofet (Escofet, Folgueiras, Luna, & Palou, 2016):

- Probar la fiabilidad del examen.
- Comprobar si el alumno entiende el examen.
- Probar si el examen se puede resolver en tiempo razonable (2 horas).
- Analizar si los reactivos formulados responden a los objetivos que solicita el Módulo de Matemáticas.

Resultados

El esfuerzo de la contextualización de las matemáticas se ha cristalizado en la publicación de un libro de matemáticas en dos volúmenes como parte de un Programa de Apoyo a Proyectos para la innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) PE100818, mismo que se encuentra en su formato digital en la página de la FES Zaragoza (Zaragoza, Área Químico Biológicas, 2019). Por ejemplo, en el cálculo matricial que se solicita revisar en el tema de elementos de algebra lineal, se ha establecido el balanceo de una reacción química usando el método de Gauss-Jordan del cálculo matricial (Figura 3).

En cuanto a la homologación del conocimiento para disminuir el índice de reprobación en Matemáticas, se “piloteó” un examen departamental en dos grupos de la Carrera de QFB el semestre 2020-1 por los docentes M7 y M8, para establecer las mejoras. Para el semestre 2020-2 se aplicarán los exámenes departamentales por los docentes M1 hasta M6.



La aplicación de exámenes departamentales se espera que sea una buena estrategia para abatir el índice de reprobación.

Respecto a las perspectivas, también se tiene la necesidad de que todos los docentes asistan a las reuniones de Matemáticas que convoca el Departamento del Área Básica de la Carrera de QFB de la Facultad, debido a que los docentes referidos como M8 y M6 tienen asistencia raquítica y M1 nunca asiste.

Podría pensarse que la problemática del índice de reprobación se genera por el factor humano, debido a la ruptura de alguna de las características que debe poseer un profesor universitario (Escalera & Calderón, 2008) y no por la complejidad de la misma; generada posiblemente por la fase de ruptura en el ciclo de vida normal de un docente, tal como lo plantea Bolívar (1998), constituyéndose una área de oportunidad en la que el docente transite a lo largo de su ciclo de forma virtuosa y la termine con una ruptura serena sin necesidad de llegar a la ruptura traumática (Bolívar, 1998).

Referencias

- Álvarez, P. (17 de Agosto de 2018). Bienvenida a la Generación 2019. (C. A. Beltrán, Ed.) *Gaceta Zaragoza*, 6(83), 3-4.
- Betty, E., & Michael, P. (2001). A Life-Cycle Model for Career Teachers. *Kappa Delta Pi Record*, 38(1), 16-19.
- Bolívar, A. (1998). Ciclo de vida profesional de profesores y profesoras de secundaria: Desarrollo e itinerarios de formación. *Investigación sobre el profesorado*, 1-22.
- Campos, M. (2015). Ciclo de Vida Profesional del Profesor Universitario: La metamorfosis de la Carrera Docente desde el Relato Biográfico. *Tesis doctoral*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Escalera, I. G., & Calderón, P. C. (2008). La importancia del ciclo docente en la universidad española ante el espacio Europeo de la educación superior. *Revista electrónica sobre la enseñanza de la economía pública*, 41-64.



- Escofet, A., Folgueiras, P., Luna, E., & Palou, B. (2016). Elaboración y validación de un cuestionario para la valoración de proyectos de aprendizaje-servicio. *Consejo Mexicano de Investigación Educativa*, 929-949.
- Fariás, D., & Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33-40.
- Rius, M. (01 de junio de 2012). *La vanguardia*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.lavanguardia.com>
- Ruiz, S. J. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-8.
- Sanchez, V. A. (27 de febrero de 2020). *El problema de las matemáticas en México*. Recuperado el 01 de marzo de 2020, de www.cimat.mx: www.cimat.mx
- Zaragoza, F. d. (2019). Área Químico Biológicas. Recuperado el 03 de Marzo de 2020, de <https://www.zaragoza.unam.mx/area-quimico-biologicas/>
- Zaragoza, F. d. (2019). *Plan de estudios QFB*. Recuperado el 03 de Marzo de 2020, de <https://www.zaragoza.unam.mx/informacion-general-qfb/>



CAPÍTULO 9

El DELEX Zaragoza ante la perspectiva del Blended Learning como modalidad de aprendizaje y enseñanza: proyecto colaborativo en curso

Alma Gopar Silva
Felipe Bustos Cruz

En el ámbito universitario en el que nos desempeñamos, se concibe al inglés como un apoyo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y para posibilitar su egreso y titulación. Para el logro de este fin, el Departamento de Lenguas Extranjeras (DELEX), imparte cursos semestrales y sabatinos de alemán, inglés, francés y portugués en modalidad presencial y en línea.

Cabe mencionar que, en términos generales, el aprendizaje de idiomas extranjeros en la facultad se concibe como una actividad extracurricular en las carreras de Biología, Cirujano Dentista, Enfermería, Médico Cirujano, Psicología y Química Farmacéutico Biológica. Sin embargo, dentro de los planes de estudio de las carreras de Desarrollo Comunitario para el Envejecimiento y Nutriología, inglés, específicamente, forma parte de sus materias curriculares. Mientras que en la carrera de Ingeniería Química no se contempla como requisito de titulación ni como materia curricular. No obstante, dentro de la matrícula del DELEX, tiene presencia esta población que persigue una formación universitaria más integral, lo cual es congruente con la filosofía del DELEX, que concibe al aprendizaje y manejo de idiomas, en este caso inglés, como una preparación para la vida. Por ejemplo, ser competitivo en el mercado laboral y en las interacciones sociales y académicas a las que se enfrentan los estudiantes.

Actualmente, en la sociedad de la información y del conocimiento, el inglés se ha convertido en el principal lazo de comunicación entre los países globalizados, en un contexto de intercambios económicos, tecnológicos y culturales rápidos y continuos.

Lo anterior ha generado la necesidad de desarrollar competencias transversales en los estudiantes de licenciatura de esta Facultad, las cuales les permitan incorporarse a entornos emanados de la globalización y los retos del mundo actual (Hernández, 2018-2022:57). Uno de estos retos es el manejo de nuevas tecnologías para el aprendizaje. Es en este tenor que la Universidad Nacional Autónoma de México incluye, en su Plan de Desarrollo Institucional (Graue, 2019-2023:12), la incorporación del manejo de TICs y TACs para lograr aprendizajes significativos en la era digital.

En este sentido, y haciéndose eco de la incorporación de tecnologías innovadoras en los ambientes educativos, el DELEX ha adoptado recientemente un enfoque mixto o *blended learning* para nuestros cursos, el cual combina la socialización cara a cara del salón de clase tradicional con actividades en línea. Esto ha llevado a diseñar actividades instruccionales en las aulas virtuales de la Facultad y a crear formatos de evaluación *ex profeso*; todo esto considerando estilos de aprendizaje, niveles de autonomía, autogestión de aprendizajes y del tiempo dedicado al estudio, etc.

Por otro lado, el aprendizaje mixto brinda a los estudiantes la oportunidad de aprender en un ambiente de interactividad y colaboración que va más allá del espacio del salón de clase, a través de plataformas educativas y diversas aplicaciones tecnológicas. Digamos que esta forma de aprender está más cerca de los estudiantes del siglo XXI que aman usar la tecnología con fines de socialización. Sin embargo, con el nuevo enfoque tienen la oportunidad de utilizarla para aprender y para apoyar y fortalecer la colaboración y la comunicación dentro de su comunidad de aprendizaje. Para lograr esto,

“hay una gran variedad de recursos en la red que se encuentran disponibles para los profesores y estudiantes, con la finalidad de que mejoren la experiencia del aprendizaje de idiomas, no obstante, es esencial que los profesores guíen a los estudiantes en el uso de estas herramientas instruccionales basadas en la red para aprender y practicar las habilidades en lengua inglesa” (Akman, 2016:97).

En este sentido, el profesor ubicado en este enfoque, utiliza la tecnología para diseñar, implementar, evaluar y en general administrar sus cursos de manera más eficiente.



Antecedentes

De manera particular, la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, a través del Departamento de Lenguas Extranjeras, incide en la formación integral de los estudiantes mediante la enseñanza de alemán, francés, inglés y portugués, con base en los programas que los sustentan.

Dado que, en general, los cursos de idiomas se proponen satisfacer una demanda institucional y estudiantil muy particular de nuestra Facultad, quedan insertos en el área pedagógica denominada Inglés con Fines Específicos, cuyos principios fundamentales consisten en que los cursos se diseñan para satisfacer necesidades académicas particulares, se relacionan con el contenido de disciplinas y profesiones específicas, se basan en un tipo de lenguaje que se ajusta a las disciplinas de que se trate en los niveles morfosintáctico, léxico, semántico y discursivo, y pueden orientarse al desarrollo de habilidades específicas del idioma, como sucede en los cursos de comprensión de lectura. De igual manera, pueden no seguir una metodología predeterminada, sino flexible, conforme se satisfacen las necesidades originales del estudiante. Esto se ve reflejado de manera clara en los cursos de dominio de idioma, inglés, en este caso.

Las bases de este proyecto datan de 2007, con la actualización de los profesores en el uso de nuevas tecnologías, desde paquetería office hasta uso de aplicaciones en teléfono celular, pasando por plataformas educativas como Moodle, Arcada Interchange y My ELC de National Geographic Learning.

Hacia un enfoque Blended Learning (Mixto)

El DELEX es parte de las áreas académicas de la FES Zaragoza y no una entidad autónoma, por lo que el claustro de profesores tiene la plena convicción de que su trabajo apoya la formación académica de toda la comunidad que integra esta Facultad. Convencidos de esto, los profesores del DELEX siempre tratan de estar al día en cuanto a métodos y enfoques para promover aprendizajes significativos y exitosos en lenguas extranjeras.



En este sentido, y haciendo eco de la incorporación de tecnologías innovadoras en los ambientes educativos, el DELEX está adoptando un enfoque mixto o *blended learning* para los cursos, que combina la socialización cara a cara del salón de clase tradicional con actividades en línea. Esto ha llevado a los profesores a diseñar actividades instruccionales en las aulas virtuales de la Facultad, a crear formatos de evaluación *ex profeso* y todo esto, considerando estilos de aprendizaje, niveles de autonomía, autogestión de aprendizajes y del tiempo dedicado al estudio, etc. Es importante aclarar que este esfuerzo surge bajo el supuesto de que los recursos en línea generados como apoyo al curso general de inglés, favorecen la construcción de aprendizajes en esta lengua.

A partir de lo anterior, el objetivo de este proyecto se enfoca en el enriquecimiento del trabajo de los profesores y, al mismo tiempo, permitir a los estudiantes una construcción del aprendizaje de la lengua más sólida y significativa a través del enfoque *blended learning* (mixto).

En particular, se trata de crear conciencia acerca de la importancia de incluir recursos en línea en el aprendizaje de lenguas, construir una cultura de prácticas exitosas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del inglés, combinando la práctica áulica con el trabajo en línea. Del mismo modo, incluir los recursos didácticos de apoyo en línea del DELEX en las clases, así como diseñar nuevas líneas de acción para el aprendizaje y la enseñanza del inglés en una modalidad mixta.

Cabe destacar que el aprendizaje mixto no se trata de llevar la tecnología al salón de clase o que los estudiantes usen tecnología para realizar sus tareas. Esta propuesta didáctica intenta la combinación de la experiencia interpersonal con la experiencia en línea. Es decir, es deseable que el aula y el uso de materiales digitales y ambientes virtuales estén vinculados; que los estudiantes se involucren y establezcan una conexión entre todos los elementos que participan en su proceso de aprendizaje.

Este enfoque permite que se promueva la comunicación e interacción entre pares y entre estudiantes y profesor, quien, a su vez, podrá ejercer la tutoría de manera asincrónica, aprovechar el tiempo fuera de las instalaciones formales y, por ende,



favorecer el nivel educativo de los estudiantes. En palabras de Larsen-Freeman y Anderson (2011), la tecnología permite que la enseñanza abarque desde una perspectiva individual hasta una más general de lo que normalmente es posible. Es decir, posibilita mayor individualización, interacción social, reflexión sobre la lengua y una mayor motivación en el estudiante.

Al revisar la literatura del área para sustentar la puesta en marcha del enfoque blended learning (mixto) en los cursos, encontramos un documento de la Universidad de Griffith, en Australia (Bath y Bourke, 2010:2), el cual menciona tres modalidades de uso de tecnología para la enseñanza y el aprendizaje:

Modo 1: La tecnología se usa para facilitar la administración de un curso y los recursos para el apoyo al estudiante. Por ejemplo, proporciona información y herramientas a los estudiantes (por ejemplo, notas de grabaciones sobre una conferencia, lineamientos de evaluación y para realizar funciones administrativas básicas, tales como correos del curso).

Modo 2: La tecnología se usa para enriquecer la calidad de experiencia de aprendizaje del estudiante. Esto es a través de actividades interactivas de aprendizaje, más allá de aquellas logrables por medio de las interacciones cara a cara en el salón de clase. Por mencionar algunas, utilizar la tecnología para apoyar la colaboración y la comunicación, la evaluación y la administración del curso.

Modo 3: La tecnología se usa para apoyar el aprendizaje que es, en gran medida, autodirigido, pero que también involucra el uso de actividades interactivas y colaborativas de aprendizaje. En esta modalidad los cursos se llevan a cabo totalmente en línea.

Una vez que se analizaron estos tres modos con base en la filosofía que permea la práctica académica en el DELEX, se determinó que ésta se ve reflejada en el modo 2, debido a que la tecnología ofrece la posibilidad de utilizar diferentes herramientas para ayudar al alumno a construir su propio aprendizaje *in situ* o a distancia a través del uso de materiales virtuales y físicos. En el caso de los profesores del DELEX, ya se lleva a cabo una práctica mixta de enseñanza aprendizaje; es decir, dentro y fuera del aula a través del uso de Internet y sus diversas posibilidades. Sin embargo,



lo que prevalece de 2018 a la fecha es el uso de los Recursos de Apoyo para el curso de inglés general, niveles uno al seis, los cuales se generaron en estricto apego al programa general de inglés. Para los semestres 2018-2 y 2019-1 se comenzó por emplear dichos recursos como materiales de apoyo para las clases presenciales a manera de acceso libre, con la finalidad de que los profesores decidieran sobre su aprovechamiento para el aprendizaje. Sin embargo, los resultados no fueron muy alentadores. La mayoría de los profesores no incluyó estos recursos en su lista de materiales de trabajo.

Para el semestre 2019-2 se acordó, en reunión de claustro al inicio del semestre, que todos usaríamos los recursos de apoyo para el aprendizaje, acompañados de una bitácora para dar seguimiento al desempeño de los alumnos a partir de la propuesta didáctica del profesor. Al término de ese semestre se llevó a cabo un taller, donde los profesores reportarían sus experiencias. Asimismo, se hizo una revisión de la participación de los estudiantes y sus profesores en la plataforma, además de entrevistar a los alumnos sobre su experiencia al usar esta herramienta. Nuevamente, no todos los profesores cumplieron con el cometido, lo cual nos llevó a diseñar otra estrategia.

Dada la poca participación de los profesores, de manera colegiada se sugirió sistematizar el trabajo a partir de una calendarización que cubriera desde la creación de una cuenta en Moodle, por parte de los alumnos, hasta terminar presentando sus exámenes departamentales en línea, lo cual llevó al Departamento a incrementar su producción de materiales en plataforma con la incorporación de los exámenes de dominio de inglés en las aulas virtuales.

Para iniciar el semestre 2020-1, los profesores del DELEX recibieron lineamientos a seguir, con fechas precisas para cada uno de los momentos del proceso. Además, de manera consensuada se acordó que el uso de estos materiales formaría parte de la calificación al final del semestre, que equivaldría a un porcentaje del 30% de la calificación final. De manera que los alumnos crearon su cuenta en Moodle, mientras que los profesores se aseguraron de que sus grupos estuvieran completos en plataforma y revisaron las actividades didácticas contenidas en cada nivel, para seleccionar las idóneas que complementarían su trabajo áulico. Se pidió a los



profesores mostrar a los estudiantes la iconografía de la interfaz del curso, además de dar a conocer la manera de cómo se emplearía para su aprendizaje, así como las fechas de acceso, cierre de las actividades y los periodos de revisión semanal por parte del profesor.

Al finalizar esta puesta en práctica, se logró un avance significativo, por el hecho de que los profesores se matricularon en la plataforma, vigilaron la matriculación de sus estudiantes, así como la selección de sus grupos. Esta parte del proceso se pudo confirmar debido a que los profesores reportaban a los profesores administradores de estos recursos cualquier falla o impedimento para tener acceso a las aulas virtuales.

Se espera que este logro sea un indicador de que el enfoque blended learning está contribuyendo para facilitar el aprendizaje de inglés en esta Facultad.

Referencias

- Akman, D. B. (2016). Technology enhanced Language Learning for Digital Natives. Participatory Educational Research Journal, número especial 2016-4. P. 97. Disponible en: <http://www.partedres.com>
- Bath, D. y Bourke, J. (2010). Getting Started with Blended Learning. Griffith Institute for Higher Education. Griffith University, Queensland. Disponible en: https://www.dkit.ie/system/files/Getting%20started%20with%20blended%20learning%20Griffith%20University%20AU_0.pdf.
- Graue, E. L. (2019). Síntesis del Proyecto de trabajo para la rectoría de la UNAM 2019-2023. Ciudad Universitaria. Ciudad de México. Disponible en: http://www.juntadegobierno.unam.mx/rector2019/files/DR-ENRIQUE-GRAUE/EGW_Sintesis_proyecto.pdf
- Hernández, V. (2019). Plan de Desarrollo Institucional 2018-2022. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Larsen-Freeman, D. y Anderson, M. (2011). Techniques and principles, Oxford, University Press, Oxford.



CAPÍTULO 10

El espacio educativo virtual del Posgrado en Estomatología en Atención Primaria

José Francisco Murrieta Pruneda
Verónica Moreno Martínez

Objetivo

Compartir la experiencia sobre la modalidad de aprendizaje en línea, que durante más de 20 años de labor docente ha generado el Programa en Especialización en Estomatología en Atención Primaria, de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Introducción

Antecedentes. En 1976 la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza (ENEP-Z) surge como una propuesta de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que tuvo como propósito generar nuevas formas de organización académica y administrativa que propiciaron la superación académica y la optimización de los recursos disponibles. El Programa en Especialización en Estomatología en Atención Primaria (EAP) inició sus actividades en 1988, como un esfuerzo conjunto entre la UNAM y la Secretaría de Salud, con el propósito de formar recursos humanos especializados en el área de la atención primaria, cuyo plan de estudios fue aprobado por el H. Consejo Universitario el 18 de septiembre de 1991. La estructura curricular de este plan de estudios se diseñó con base en los principios sustanciales de la ENEP Zaragoza, dando una estructura modular a la propuesta académica, para la cual se definieron tres áreas de estudio: Socioepidemiológica, Administración de Servicios de Salud y Organización y Trabajo Comunitario.

Inicialmente los alumnos participaron en la modalidad de enseñanza-aprendizaje presencial. No obstante, en el trascurso de la experiencia generada por las diferentes generaciones de estudiantes de este programa de especialización, se identificó la necesidad de diseñar otras opciones de participación, debidas fundamentalmente a cuestiones de disponibilidad de tiempo para asistir a las aulas y a la diversidad de responsabilidades y condiciones particulares de los alumnos relacionadas con cuestiones personales, laborales y familiares, lo que propició que se buscara una opción más flexible para que todos aquellos que estuvieran interesados en formarse en esta área tuvieran la posibilidad de hacerlo de acuerdo con las condiciones muy particulares de cada aspirante. Es así como en 1997 se lleva a cabo la adecuación del plan de estudios y de los programas académicos de la especialización para que se desarrollara en la modalidad e-Learning a través del diseño de aulas virtuales alojadas en la plataforma Moodle de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) y posteriormente también en la plataforma Moodle de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES-Z) Plan de Estudios Programa en Especialización en Estomatología en Atención Primaria (1998).

El fondo. Actualmente existe un sinnúmero de conceptos y consideraciones sobre lo que son las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) (Grande, Cañón y Cantón, 2016; Gómez, 2018; Aguiar, Lizcano, Barbosa y Villamizar, 2019), las cuales son utilizadas como un término para aludir a todo lo relacionado con la informática conectada a Internet, y la representación y beneficio social de éstos. Su condición innovadora y creativa permite nuevas formas de comunicación, las cuales posibilitan una mayor capacidad de interacción con el conocimiento y las diferentes formas de aplicarlo en la solución de problemas, sobre todo en el área educativa, ya que la hace más asequible y dinámica en la formación profesional de los alumnos. Si bien puede afirmarse que existen grandes avances en la Educación Superior y de Posgrado, la incorporación de las TIC a la educación aún sigue ensayando e innovando estrategias didácticas y recursos digitales que no se limiten exclusivamente a la modernización de la enseñanza, sino que el problema fundamental es cómo utilizar esas tecnologías en pro de la formación de recursos humanos profesionales y de la socialización del conocimiento.



Al contrario de lo que sucedía en décadas anteriores, no se debe pensar que la incorporación de estas nuevas tecnologías sólo consiste en utilizar internet como herramienta pedagógica, lo que significaría mandar a los alumnos a navegar en ella. El reto es acercarlos a los recursos y herramientas digitales necesarias para que puedan decodificar la información, analizarla, entender y hacer uso de las diferentes bases de datos y fuentes de información tendientes a que sean capaces de rescatar la información que les es útil para su formación académica, con la perspectiva de que la puedan aplicar en la solución de problemas en su práctica profesional futura (Hernández, 2017; Flórez, Aguilar, Hernández, Salazar, Pinillos y Pérez, 2017; Navarro, Cuevas y Martínez, 2017; Olivares, Angulo, Torres y Madrid, 2016).

La perfinencia. El imparable incremento en el uso de las TIC, y en especial de Internet, ha sido sin duda el factor de cambio social de mayor relevancia de nuestros días. Los jóvenes que han crecido simultáneamente al desarrollo de las TIC han hecho de Internet su territorio natural. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta que los hogares mexicanos que cuentan con computadora e Internet han crecido a un ritmo anual de 14.5% y en la última década el 65.8% contaba con servicio de internet. Asimismo, el 77% de los cibernautas mexicanos tiene menos de 35 años, lo que significa que los jóvenes son quienes hacen más uso de esta tecnología. Entre la población con escolaridad de nivel licenciatura, la proporción de quienes usan Internet es de siete de cada diez; de los cuales afortunadamente más del 68% cuenta con conexión a Internet; a pesar de la falta de recursos económicos como la principal limitante para contar con conexión a la red (INEGI) (García, Retis y Román, 2016). Esto representa un sinnúmero de posibilidades para innovar en la educación, las cuales pueden adaptarse a las necesidades y expectativas de formación académica de los usuarios.

Los alumnos del Programa en Especialización en Estomatología en Atención Primaria no se encuentran ajenos a esta posibilidad, lo que implica nuevos retos estratégicos para evolucionar los aspectos pedagógicos de la docencia, y de esta manera hacer más atractivo el proceso de aprendizaje para el alumno. En particular ¿por qué es relevante en los alumnos de este programa de posgrado? Porque los contenidos del plan de estudios de esta especialización versan sobre



cuestiones que generalmente no despiertan mucho interés en su formación desde el nivel de pregrado, como son cuestiones relacionadas con la metodología de la investigación científica, la epidemiología y muy en lo particular en relación con la estadística, debida esta última a la poca afición que por lo general tienen los alumnos del área de Ciencias Biológicas y de la Salud por las matemáticas y por el campo intuitivo en que deben desarrollar muchas de sus actividades. Sin embargo, una vez que aprenden estadística terminan por entender que todos los diagnósticos y pronósticos clínicos son el resultado de la aplicación de la estadística y del cálculo consciente de las probabilidades, y que el diagnóstico es la actividad profesional primaria de mayor relevancia. Por su complejidad, en muchas ocasiones el alumno acude de forma dinámica a una serie de recursos (como tutoriales y capítulos de libros) que le permiten comprenderla más fácilmente y aplicarla en proyectos formativos.

La concreción. Es comprensible que no todos los programas académicos cuenten con la misma calidad y cantidad de recursos físicos, materiales financieros y humanos, para la completa implementación de nuevos y modernos modelos de enseñanza. No obstante, esto no implica que no tengan la posibilidad de insertarse en este proceso de actualización y rediseño de políticas educativas, implementando procedimientos más novedosos y efectivos de enseñanza-aprendizaje (De Pablos, Bravo y Moreno, 2010). Un ejemplo muy claro de ello es el proceso reflexivo y comprometido con el cual participan los profesores y alumnos de la Especialidad en Estomatología Atención Primaria en el transcurso de más de 30 años de trabajo académico, tiempo en el que se ha generado la posibilidad de desarrollar un ambiente virtual *ad hoc* para las necesidades de formación del alumno de esta especialización, espacio en el cual no solo es capaz de interactuar con actividades académicas y recursos digitales, sino que además le permite ser creativo y propositivo con diferentes formas de compartir las ideas propias generadas del estudio de los contenidos temáticos de cada módulo. En este sentido, los espacios virtuales de influencia a la especialidad han ido evolucionando, de tal forma que su presentación, estructura y recursos se han ido actualizando, no solo en cuanto al contenido, sino también al formato, debido a la amplia gama de posibilidades con las que cuenta para compartir sus experiencias de trabajo laboral, que retroalimentan y enriquecen a sus compañeros y contribuyen en su formación a nivel de posgrado.



Métodos

La planeación. Inicialmente las aulas virtuales fueron diseñadas por la CUAED, considerando las características de cada programa académico y sus criterios de operacionalización y evaluación. Debido a cuestiones de carácter administrativo, los profesores no participaron en la gestión y administración de estas, razón por la cual, se solicitó desde 2007 su migración a la plataforma educativa de la FES Zaragoza, en la cual ha permanecido hasta la fecha. En este segundo proceso, se llevó a cabo la planeación de manera más formal y participativa a través de la capacitación de los profesores por medio de diplomados, cursos y talleres relacionados con aulas virtuales, blogs y recursos digitales impartidos por la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) y por el Centro de Tecnologías para el Aprendizaje (CETA) de la FES Zaragoza. En esta segunda etapa se lleva a cabo la creación, por el Comité de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Aprendizaje (COTICEA), de un instrumento normativo sobre las características y aval que se les otorga a las aulas virtuales, lo cual permite el desarrollo y consolidación de estas, de tal forma que el alumno actualmente interactúa con espacios virtuales mucho más actualizados, adecuados a los temas del programa y con una interfase de actuación que no solo los involucra en el desarrollo de las actividades académicas establecidas, sino además, tienen la flexibilidad de utilizar todo tipo de herramientas que complementan la posibilidad de reafirmar el conocimiento adquirido.

La estructura. Cada aula virtual cumple con un objetivo diferente, pero en su conjunto cubren con el perfil que se pretende observar en el egresado de este programa de especialización. Como ejemplo se puede citar el componente académico de segundo semestre: Investigación Socioepidemiológica II, para el cual fueron diseñadas dos aulas virtuales. La primera denominada Seminario de Diagnóstico Epidemiológico II, en la cual revisan los aspectos teóricos sobre epidemiología y algunas actividades como primera aproximación a cada tema del programa académico, y la segunda denominada Taller de Diagnóstico Epidemiológico II, espacio donde llevan a cabo la solución de problemarios y otros ejercicios que le permiten consolidar el conocimiento, con el propósito de establecer un aprendizaje significativo en la solución de problemas reales para los cuales están siendo formados. La estructura es por medio de bloques semanales, en



los que están incluidas estrategias de aprendizaje, que van desde la lectura hasta la problematización, la reflexión y el diseño de propuestas concretas.

Los recursos. Una de las grandes ventajas de las aulas virtuales es que se ofrecen una serie de alternativas de consulta en diferentes formatos, los cuales permiten ser seleccionadas con base en el estilo de aprendizaje que más domina el alumno, con lo cual favorece para el logro de los objetivos de aprendizaje de cada tema. De igual forma, se incluyen algunos otros, como ejemplos, que son actividades de sus compañeros de generaciones pasadas, que le permiten visualizar lo que se espera de él y le facilita comprender el contexto y aterrizarlo en una propuesta personal. Para tal fin, las actividades más comunes que han sido incluidas en dichas aulas son: actividades de aprendizaje y complementarias. En las primeras el alumno aborda las actividades académicas que le son solicitadas, participa en foros de discusión y participa colaborativamente en wikis. En cuanto a los recursos con los que cuenta como apoyo, pueden tener a su disposición podcast, videos, infografías, líneas de tiempo, artículos de divulgación científica relacionados con el tema en cuestión, presentaciones en PowerPoint, SlideShare y Prezi, así como la descarga de la información teórica en libros en formato electrónico Flip-PDF. De igual forma, el alumno tiene derecho a ser asesorado, ya sea de manera presencial, a distancia por correo electrónico o telefónicamente, en línea, a través de una videoconferencia por Skype o Hangouts, o bien, por Facebook o alguna otra red social.

La evaluación. Una de las grandes ventajas de las aulas virtuales es que se ofrecen una serie de posibilidades que permiten al alumno ser autogestor del aprendizaje. En este proceso, es muy importante que pueda ubicarse en el nivel que tiene en el manejo de la información que requiere para realizar sus funciones profesionales, de tal forma que tiene a su disposición diferentes medios y estrategias para que pueda ubicar sus logros y sus áreas de oportunidad antes, durante y al finalizar el programa académico (Martínez, 2017). En este sentido, desde el inicio tiene la posibilidad de conocer el nivel que tiene sobre el manejo de conocimientos con los cuales se va a formar, por medio de una primera evaluación (diagnóstica), respondiendo a un examen cuya función es sondear el nivel de posesión de conocimientos sobre los temas relacionados con la unidad académica. Durante el desarrollo del curso el alumno cuenta con dos recursos importante que le permiten



tener una evaluación que contribuye en su capacitación (evaluación formativa) y en su rendimiento académico (evaluación sumativa), tales como: un ejemplo de la actividad académica en cuestión resuelto por alguno de los alumnos de otras generaciones y un examen final teórico a través de la plataforma Socrative, el cual responden todos de manera sincrónica con el acomodo aleatorio de cada una de las preguntas para cada alumno, y el otro práctico que se les hace llegar por medio de un mensaje de correo electrónico acompañado de una guía para resolverlo, para lo cual disponen de cinco días para devolverlo. Asimismo, tienen a su disposición rúbricas de evaluación para cada actividad académica, lo cual le permite identificar qué se le está solicitando y cómo lo debe abordar, lo cual le permite tener claro la nota que alcanzó y cómo puede mejorarla en el caso de que no haya alcanzado la nota más alta.

Resultados

Desde su inicio, en 1988, en promedio se inscriben anualmente 12 alumnos al programa de EAP, los cuales provienen de diferentes entidades de la República mexicana, particularmente del Estado de México, Ciudad de México, Michoacán, Sonora, Sinaloa, Guanajuato, Guadalajara, Nuevo León, Tlaxcala y Tabasco, fundamentalmente, así como una alumna del extranjero, de San José de Costa Rica. En proporción de 3:1 son más alumnas que alumnos, y el promedio de edad oscila aproximadamente en 33.6 ± 4.8 años. A pesar de que la duración del plan de estudios es de cuatro semestres, los alumnos le dedican entre 2.8 a 3.2 años para obtener el grado, por cuestiones relacionadas con el proyecto de tesis que tienen que desarrollar, aunado a la acreditación del idioma inglés a nivel de comprensión de lectura. El índice de rezago académico es de 0.08, el índice de deserción es de 0.15, el cual fundamentalmente está dado por problemas familiares 35.1%, por cuestiones laborales 28.3%, de salud el 17.7%, por razones de afinidad al área de especialización el 11.2% y por otras el 7.7%, y el índice de titulación es de 0.42. Asimismo, la mayoría de los alumnos elige por la opción de llevar a cabo un diagnóstico epidemiológico de salud bucal, del cual posteriormente presentan los resultados en eventos académicos especializados, como congresos y encuentros



de investigación a nivel nacional e internacional y, por último, culmina, aunque no de forma obligatoria, publicándolos en alguna revista de divulgación científica. En cuanto al espacio virtual del programa de EAP, cada módulo tiene diseñadas y funcionando aulas virtuales, y en algunos módulos blogs educativos y actividades en redes sociales como Facebook. La capacitación de los profesores del programa se lleva a cabo cada año con énfasis en recursos TIC a través de su participación en congresos, cursos y talleres relacionados con esta temática.

Discusión

Con la llegada de la llamada era digital, el cambio de uno de los paradigmas en educación y sus efectos en la didáctica es visible. En la Especialidad en Estomatología Atención Primaria (EAP), el transitar de una educación presencial a una educación en línea significó un proceso de trabajo académico de varios años. Hoy se cuenta con un espacio virtual que permite desarrollar actividades de aprendizaje que hace décadas era imposible pensar se podrían desarrollar en el área de las Ciencias de la Salud. El impulso de nuevas herramientas y recursos para acceder a la información, permiten vislumbrar nuevas formas de generar aprendizajes a través del uso de TIC, en la formación profesional. Sin duda es un acierto poder incorporar las tecnologías como medio y recurso para acceder al conocimiento, algo que ha sido demostrado en la presente experiencia.

La educación superior en espacios virtuales, y en particular el posgrado, representa un enorme reto no solo para los estudiantes, sino también para los docentes, porque requiere de una actualización permanente para desarrollar este tipo de competencias y el uso de un sinnúmero de herramientas que promueven creativamente en los alumnos y tutores habilidades para compartir y hacer uso de la información. La incorporación de las TIC en el contexto educativo ha significado una enorme ventaja, porque como puede observarse, a pesar de la virtualidad del espacio en el cual se desarrollan las actividades académicas del programa de EAP, ha permitido integrar a estudiantes de diversos puntos de la República y del mundo, acercándolos a realidades de diferentes localidades, lo cual les ha brindado la



posibilidad de observar con sorpresa la gran similitud que existe en los entornos en los cuales cada uno de ellos se desarrollan y los problemas que tienen que resolver cotidianamente. Las bondades de esta propuesta académica han quedado demostradas en el transcurso de varias décadas de trabajo, de tal forma que en la actualidad prácticamente todos los alumnos que ingresan a EAP se inscriben a la modalidad en línea, a pesar de que en este programa de especialización existen otras dos opciones como la presencial y a distancia.

Conclusiones

La experiencia que ha generado en estas dos últimas décadas la EAP en la formación de recursos humanos, a través de la estrategia de la enseñanza en línea, ha posibilitado que muchos profesionales interesados en esta área hayan sido formados, a pesar de la diversidad de responsabilidades que asumen cotidianamente, y miran los espacios de la educación en línea como una opción muy importante para continuar con su formación a nivel profesional y de posgrado, debido a que no tienen que enfrentarse con la rigidez de horarios y tiempos preestablecidos para cubrir con los créditos correspondientes del grado académico en cuestión, como sería si se formaran bajo la modalidad presencial. En este sentido, la EAP representa una opción muy importante para cirujanos dentistas interesados en esta área y se consolida como una experiencia de vanguardia en la FES Zaragoza sobre la educación en línea, involucrándose cada vez más en la incorporación de las TIC en los procesos de formación de recursos humanos profesionales.

Referencias bibliográficas

- Aguiar, O.; Velázquez, M. & Aguiar, L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista Espacios*, 40(02).
- De Pablos, J.; Bravo, C. & Moreno, V. (2010). Políticas educativas y buenas prácticas con TIC en la Comunidad Autónoma Andaluza. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 180-202.



- Flórez, M.; Aguilar, A.; Hernández, Y.; Salazar, J. P.; Pinillos, J. A. & Pérez, C. (2017). Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación. *Revista Espacios* 38(35).
- García, A.; Retis, J. & Román, P. (2016). Reflexiones en torno a la investigación sobre ciudad y comunicación: mediaciones sociales e intersecciones espaciales. *Memorias XIII Congreso Latinoamericano: Sociedad del Conocimiento y Comunicación: Reflexiones Críticas desde América Latina*. Universidad Autónoma Metropolitana, México, Asociación Latinoamericana de Investigadores de la Comunicación ALAIC, GT15. Comunicación y Ciudad. 123-138.
- Gómez, A. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 11(1), 67-80.
- Grande, M.; Cañón, R. & Cantón, I. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación: evolución del concepto y características. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (6), 218-230.
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: retos y perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347.
- Lizcano, A. R.; Barbosa, J. W. & Villamizar, J. D. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 5-24.
- Martínez, E. (2017). De la evaluación diagnóstica a la evaluación sumativa: logros y fracasos en los aprendizajes. *Debates en Evaluación y Currículo/ Congreso Internacional de Educación Evaluación*. 1507-1518
- Navarro, L.; Cuevas, O. & Martínez, J. (2017). Meta-análisis sobre educación vía TIC en México y América Latina. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 10-19.
- Olivares, K.; Angulo, J.; Torres, C. A. & Madrid, E. M., (2016). Las TIC en educación: metaanálisis sobre investigación y líneas emergentes en México. *Apertura Universidad de Guadalajara* 8(2), 100-115.
- Plan de Estudios Programa en Especialización en Estomatología en Atención Primaria (1998). División de Estudios de Posgrado e Investigación. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.



CAPÍTULO 11

Estrategias pertinentes en la planeación de asignaturas integradoras. Carrera de Nutriología

Mtra. Mariana I. Valdés Moreno
Dra. Wendy D. Rodríguez García

Introducción

El plan de estudios de la Licenciatura en Nutriología fue creado en el contexto de una de las líneas de acción del Plan de Desarrollo Institucional 2015 de la Universidad Nacional Autónoma de México: "La creación de planes y programas de estudio en áreas de conocimiento emergentes con orientación interdisciplinaria, que ofrezcan opciones de formación novedosas y pertinentes respecto a las necesidades de nuestro país" (Graue, 2017); (tomo I del Plan de Estudios de la Licenciatura en Nutriología, 2018).

Hoy, la principal problemática de salud pública en México y en el mundo, son las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT); su etiología es múltiple e incluye estilos de vida poco saludables como una dieta alta en grasas saturadas, azúcares simples y sedentarismo (SS, INSP e INEGI, 2019); por lo que la creación de una licenciatura enfocada en coadyuvar en la preservación y recuperación de la salud, a través de la promoción de una alimentación correcta y de actividad física suficiente, resulta prioritario.

Si bien la oferta educativa es amplia en materia de salud y nutrición (AMMFEN, 2003), es indispensable abordar la situación desde un enfoque que reconozca que los hábitos alimentarios y de actividad física son producto de la relación entre factores sociales, económicos e ideológicos, por mencionar solo algunos (OMS, 2020). En este sentido, la incorporación de las denominadas *asignaturas integradoras* en el Plan de

estudios de la Licenciatura en Nutriología, es un elemento clave porque promueve la convergencia de los campos de conocimiento químicobiológico, humanístico, metodológico y de las ciencias de la salud, en el campo Interdisciplinario, con la finalidad de que el alumno identifique la pertinencia y la aplicación de esos conocimientos en situaciones prácticas reales (UNAM, 2018).

Objetivo

Mostrar las actividades dirigidas a docentes y alumnos, que la Carrera de Nutriología ha implementado con la finalidad de traducir a la práctica, a través de las asignaturas integradoras, el entramado interdisciplinario que caracteriza al plan de estudios de esta licenciatura.

Contenido

La Licenciatura en Nutriología comenzó sus actividades académicas en 2018. Las asignaturas integradoras se imparten desde el primer año y tienen una duración de 36 semanas; es decir, que su programa se extiende a lo largo de un año.

La primera asignatura integradora se denomina "Intervención en Nutriología", y tiene por objetivo explicar el proceso del cuidado nutricional y de formulación de propuestas para el fortalecimiento y mejora de la nutrición y la actividad física, desde una perspectiva multidimensional (Plan de estudios de la Licenciatura en Nutriología, Tomo I, 2018).

Esta asignatura ha concentrado sus actividades integradoras dirigidas a la evaluación del estado nutricional, en el Módulo de Autocuidado, que forma parte de la Coordinación de Universidad Promotora de la Salud de la FES Zaragoza, así como en la visita a centros recreativos como el Bosque de Tlalpan. Ambas actividades han servido para alcanzar los objetivos de conocer y aplicar protocolos de evaluación nutricional individual, así como evaluar la actividad física; en algunas ocasiones a partir de la autoevaluación y, en otras, de la evaluación de la comunidad de la



licenciatura. Además, la incorporación de actividades prácticas que, a la par de contenidos teóricos centrados en el desarrollo histórico y los conceptos básicos de la Nutriología, contemplen una perspectiva multidimensional de la salud. Por ejemplo, el abordaje del concepto de *mindfulness* y una sesión práctica de yoga o la asistencia a algunas conferencias del Seminario Permanente de Agricultura, Alimentación y Nutrición (SPAAN) del Programa Universitario de Alimentos (PUAL) de la UNAM.

Durante el segundo y tercer año de la licenciatura se plantea la etapa de formación intermedia, que tiene como objetivo que los alumnos adquieran conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan explicar la nutrición y la actividad física desde una perspectiva compleja e interdisciplinaria.

La segunda asignatura integradora, "Nutriología y Ciclo de Vida", pertenece al campo de conocimiento interdisciplinario, cuya perspectiva es transitar de una formación y visión fragmentada, hacia una integradora y centrada en la realidad, necesidades, contextos e interacciones entre personas, grupos y poblaciones. El objetivo general de la asignatura es proponer acciones de cuidado nutricional y de actividad física, acordes con cada etapa de la vida mediante la integración de los conocimientos del desarrollo biológico, psicológico, social y cultural del ciclo vital humano (Plan de estudios de la Licenciatura en Nutriología, Tomo II, 2018).

Problemática

Si bien actualmente no existen antecedentes de reprobación de ninguna de estas asignaturas, los principales retos para su planeación tienen dos vertientes:

1. El conocimiento que los docentes tengan del plan de estudios, así como la relación horizontal y vertical de su asignatura con otras.
2. La selección de actividades no solo en función de que permitan lograr los objetivos de las unidades temáticas, sino también de su viabilidad, por motivos de desplazamiento, o por la formalización de acuerdos, convenios o bases de colaboración que faciliten su desarrollo recurrente.



Métodos

Los métodos o estrategias empleados en la Licenciatura en Nutriología, para planear las asignaturas integradoras, son los siguientes:

Sesiones interdisciplinarias

Bajo la consideración de que el trabajo interdisciplinario es impensable sin comunicación entre sus actores, se diseñó el programa académico del taller “Proyectos de Nutriología con Enfoque Transdisciplinario”, cuyo objetivo fue exponer los enfoques disciplinares e interdisciplinares de las asignaturas correspondientes al primer y segundo año, para la estructuración de proyectos integradores que permitan un ejercicio de planeación, ejecución, supervisión y mejora continua por parte de docentes y alumnos.

Estrategias de la asignatura integradora “Nutriología y Ciclo de Vida”

El planteamiento de estrategias y sus correspondientes actividades se plantean en todo momento, considerando el objetivo general de la asignatura: “Proponer acciones de cuidado nutricional y de actividad física, acordes con cada etapa de la vida mediante la integración de los conocimientos del desarrollo biológico, psicológico, social y cultural del ciclo vital humano”, así como sus respectivos objetivos específicos:

1. Identificar las necesidades nutricionales y de actividad física de los individuos en cada etapa del ciclo de la vida.
2. Evaluar el estado nutricional y condición física de los individuos en cada etapa del ciclo de la vida.
3. Plantear estrategias y recomendaciones para el cuidado de la salud de los individuos, en las diferentes etapas de la vida sobre alimentación y actividad física.



Para ello, es necesario conocer la relación que tiene esta asignatura de manera vertical con la asignatura antecesora ("Intervención Nutriológica") y utilizar la información proporcionada durante el primer año. Por ejemplo, las herramientas básicas para evaluar la dieta y la actividad física en individuos adultos sanos.

De manera paralela, considerar la relación horizontal con todas las asignaturas que se imparten durante el segundo año para integrar los conocimientos y llevarlos a la práctica. Por ejemplo, la vinculación e integración de conocimientos proporcionados en "Nutriología y Ciclo de Vida" y en la asignatura "Cognición y Solución de Problemas". En su modalidad práctica, permite establecer estrategias y recomendaciones teórico-prácticas, tanto en el componente nutricional como en el de actividad física (figura 1), las cuales complementan la teoría a través de sesiones de entrenamiento con abordajes relativos a las características de las etapas del ciclo de vida, por lo menos dos veces por semana.



Figura 1. Sesión de actividad física de alumnos de 2do. año de Nutriología. FESZ, Campus 2.

Otras estrategias implementadas han sido: asistencia a la ponencia “Regulación de la comida chatarra en México: ¿gobernanza o simulación?”, del Seminario Permanente sobre Política Alimentaria, donde se analizan dichas regulaciones para implementarlas como estrategias alimentarias en las diferentes etapas del ciclo de vida (figura 2).



Figura 2. Asistencia a ponencia de alumnos de 2do. año de Nutriología, impartida por el Programa Universitario de Alimentos (PUAL) de la UNAM, en la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria.

Del mismo modo, se han implementado visitas a hospitales de tercer nivel de atención. En la figura 3 se puede observar una visita al Banco de Leche del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, para conocer las características e importancia de la lactancia materna, así como los protocolos vigentes en la promoción de la lactancia materna en México.



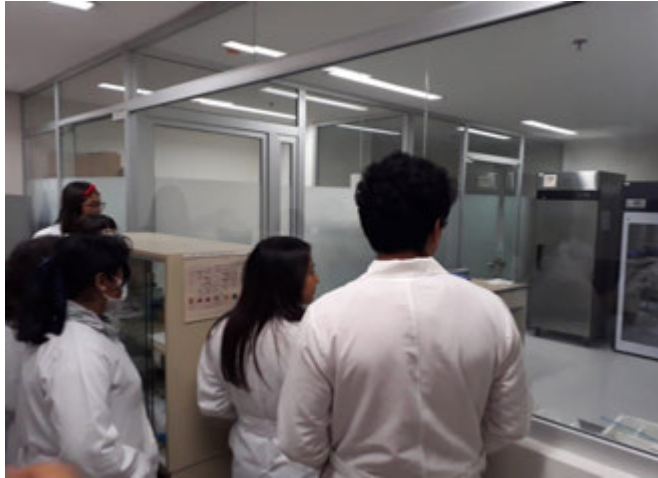


Figura 3. Visita al Banco de Leche del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

Resultados

Sesiones interdisciplinarias

Durante el primer periodo interanual de la Carrera, se trabajó en el taller “Proyectos de Nutriología con Enfoque Transdisciplinario”, en el que participó alrededor de la mitad de la planta docente de la licenciatura. A lo largo de cinco días se abordaron los siguientes temas:

1. Antecedentes del plan de estudios
2. Asignaturas integradoras
3. Vinculación horizontal y vertical de las asignaturas
4. Conceptos de multi, inter y transdisciplinariedad
5. Alcances del enfoque transdisciplinario de la Licenciatura en Nutriología
6. Generar un proyecto transdisciplinario



El objetivo de dicho taller, registrado en el Departamento de Formación Docente y Evaluación Educativa de la FESZ, fue sensibilizar a los docentes en el enfoque interdisciplinario del plan de estudios de la licenciatura, ayudándoles a reconocer la pertinencia de las unidades temáticas y su enfoque, a partir de su relación con otros campos de conocimiento. En este sentido, la convivencia y la comunicación de los docentes jugaron un papel preponderante.

Se espera que esta estrategia se vea reflejada en la manera en la que el alumno visualiza las problemáticas y sus posibles soluciones; esto es, de manera integral.

Como producto de este taller se obtuvieron las pautas para desarrollar un proyecto enfocado en la evaluación de la autopercepción del estado de salud, incluyendo las barreras y reforzadores de la práctica de actividad física y las características de la dieta. De esta iniciativa han derivado también algunos productos de investigación, fundamentalmente en el área de la formación integral y la actividad física, mismos que se han presentado en un congreso internacional (IX Congreso Iberoamericano de Universidades Promotoras de la Salud, Monterrey 2019) y que se han sometido para ser presentados en otros foros especializados en nutrición, deporte y salud (XXXV Congreso Nacional AMMFEN, Congreso Latinoamericano de Investigación en Actividad Física y Salud 2020).

Estrategias de la asignatura integradora “Nutriología y Ciclo de Vida”

Como resultado de la implementación de las estrategias teórico-prácticas antes mencionadas y con la vinculación horizontal de las asignaturas de segundo año, se han generado prácticas con niños en edad escolar, que han permitido, a través de dinámicas lúdicas, promover acciones de cuidado nutricional y de actividad física (figura 4).





Figura 4. Práctica con dinámicas de promoción de hábitos saludables en alimentación y actividad física para niños del grupo Peraj.

Conclusión

Las asignaturas integradoras de la Carrera de Nutriología constituyen un nicho para el trabajo interdisciplinario, puesto que en ellas se evidencia la pertinencia de los contenidos del plan de estudios. Las estrategias empleadas en la planeación de las asignaturas integradoras se han enfocado en la formación docente, respecto a la naturaleza interdisciplinaria del plan de estudios, y en la programación de actividades prácticas para los alumnos, que promuevan la resolución de problemas en escenarios reales, de manera integral, es decir, considerando los distintos enfoques de la problemática. Es importante considerar la incorporación de otras estrategias que coadyuven en la planeación de este tipo de asignaturas, así como el diseño de instrumentos que permitan evaluar el impacto de dichas estrategias.

Referencias

- AMMFEN (2003). Los nutriólogos en México. Calidad educativa y profesional; proceso de acreditación. México: Trillas.
- Graue, L. E. (2017). *Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019* [Archivo PDF]. <http://www.economia.unam.mx/direccion/PDIUNAM2015-2019.pdf>.
- Organización Mundial de la Salud (2020). *Determinantes sociales de la salud*. https://www.who.int/social_determinants/es/.
- Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Geografía y Estadística (2019). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados* [Archivo PDF]. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (2018). *Tomo I. Plan de estudios de la Licenciatura en Nutriología* [Archivo PDF]. https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/portalfesz2019/Licenciaturas/nutriologia/2018_plan_estudios_1.pdf.



CAPÍTULO 12

Estrategias del docente ante la modificación del tiempo en el desarrollo del módulo de introducción a la enfermería profesional

Dra. María Susana González Velázquez
Dra. Silvia Crespo Knopfler

Introducción

En los planes de estudio subyacen las concepciones que sustentan las respectivas propuestas curriculares, así como la concepción del profesional que se desea formar y su papel en la sociedad. Se pueden inferir las concepciones de aprendizaje, conocimiento, etc., a partir de los objetivos de aprendizaje, de la organización, secuencia y continuidad de las materias. Los planes de estudio pueden estar organizados por asignaturas, áreas de conocimiento o módulos, cualquiera de las opciones implícitamente tiene una concepción de hombre, ciencia, conocimiento, práctica, vinculación escuela-sociedad, aprendizaje y enseñanza, práctica profesional, entre otros.

Los programas de estudio, la organización y planificación de cada asignatura, área o módulo, constituyen la herramienta fundamental de trabajo de los docentes así como la finalidad y la intencionalidad y la forma de operarlos por cada uno de ellos, sin olvidar que los programas se derivan de la fundamentación curricular así como de los planes de estudio dentro de los cuales se ubican.

Los programas de estudio en la carrera de enfermería cuentan con un contenido teórico-práctico a desarrollar por docentes y alumnos en un tiempo establecido en el plan de estudios por lo que, al operativizar los programas, los tiempos que

se han planeado para el desarrollo de los contenidos se convierten en un recurso trascendente y valioso para alcanzar los objetivos planeados en el aprendizaje de los alumnos. En la vida universitaria suelen suceder aspectos que no son contemplados en las planeaciones didácticas que realizan los docentes para el desarrollo de la asignatura, módulo o componente, estos eventos pueden ser la suspensión de actividades por parte de los alumnos ante ciertas demandas que consideran justas e importantes para ellos o eventos naturales como pueden ser los terremotos, lo que suele llevar a cierres de las escuelas y facultades y provoca que disminuya el tiempo de clases planeado originalmente en los programas analíticos que emanan del Plan de Estudios. Por lo tanto, se requiere la reprogramación de los tiempos para lograr el objetivo de aprendizaje; sin embargo, hasta el momento se desconoce cuáles son los criterios que tiene el docente para determinar la reorganización de los tiempos que se asignará a los contenidos.

Objetivo: Identificar los criterios que aplican los profesores en el módulo de Introducción a la Enfermería Profesional en el componente de Enfermería, para reprogramar el tiempo de los contenidos teóricos.

Contexto del Módulo de Introducción a la Enfermería Profesional

El objeto de estudio de este módulo es la determinación de los factores que intervienen en el proceso de adaptación interna del hombre como un ser dinámico, multidimensional en constante evolución y en acción recíproca con su entorno. Para ello se requiere una sustentación por medio del conocimiento de anatomía, fisiología, bioquímica, embriología, genética, ecología humana que permitan al estudiante ubicar al hombre como un ecosistema abierto y entender aquellas variables que influyen en el proceso salud-enfermedad. Asimismo, se analiza el proceso de construcción del conocimiento en relación con la práctica profesional de enfermería en un contexto socio histórico, político y económico, así como la evolución y ejercicio de enfermería en un marco teórico conceptual que sustentan la aplicación del proceso de enfermería como la metodología esencial en el quehacer profesional (1).



El módulo de Introducción a la Enfermería Profesional es el primer módulo de la carrera, por lo que se encuentra ubicado en el primer año, es de carácter teórico con una duración de nueve semanas y obligatorio. En la modificación del plan de estudios realizada en 2017 es el primer módulo que se imparte en la carrera, y en él participan cinco componentes: Enfermería, Ciencias Médicas, Salud Mental, Ciencias Sociales y Comunicación Oral y Escrita. Tiene una duración de 9 semanas con 35 hrs. a la semana de las cuales 15 hrs. las imparte enfermería.

El componente de enfermería es un programa teórico-práctico que está compuesto por cinco unidades temáticas:

1. Teoría de sistemas
2. Proceso salud-enfermedad
3. Fundamentación teórica del cuidado
4. Conceptualización de Enfermería como ciencia, disciplina y profesión
5. Teorías y modelos de Enfermería
6. Propedéutica de Enfermería
7. Proceso de atención de Enfermería
8. Fundamentos éticos y legales de la profesión
9. Metodología de la investigación (1).

Problemática del Módulo

En el plan de estudios 1997 el módulo de Introducción a la enfermería se impartía de manera unidisciplinaria y tenía una duración de 8 semanas con 30 hrs. a la semana, los contenidos eran teóricos y se ubicaba en el 2º módulo de la malla curricular.

1. En la reestructuración de 2017 el módulo cambia de ubicación y se imparte, debido a los componentes antes mencionados, con un enfoque



multidisciplinario, lo que sube el nivel de complejidad, ya que se han introducido nuevos componentes que demandan mayor compromiso y dedicación al estudio por parte de los alumnos. Para muchos de ellos es el primer acercamiento a dichos contenidos.

2. El índice de reprobación de alumnos en el plan de estudios 1997 era bajo (3%), situación que ha cambiado con el Plan de Estudios actual, en vista de que el índice de reprobación ha subido a 7% en ese componente. Es importante mencionar que el índice de reprobación en la carrera es uno de los más bajos de la Facultad, situación que permite que el egreso curricular en la carrera se ubique en el 65 % (2).
3. En los últimos 3 años se han presentado diversas situaciones que han traído consigo diversos paros y suspensiones de clase por partes de los alumnos, esto ha afectado el tiempo planeado por los docentes para el desarrollo de los contenidos del programa. Un aspecto a resaltar es que en el componente de Enfermería existen demostraciones teórico-prácticas en el laboratorio de propedéutica, las cuales solo se llevan a cabo en ese módulo y son los antecedentes para prácticas de los siguientes años.

Ante lo anterior, los docentes han visto la necesidad de utilizar diversas estrategias de enseñanza para lograr el aprendizaje en los alumnos, priorizando aquellos contenidos que son fundamentales para los módulos subsecuentes sean teóricos o prácticos. Entre las estrategias se pueden mencionar: exposiciones, trabajos en equipo, búsqueda de información bibliográfica, así como el desarrollo de estrategia de aprendizaje por los alumnos, entre las cuales están los mapas conceptuales previos a las clases, resúmenes de lecturas y debates.

En el desarrollo del componente es necesario tener presente la evaluación diagnóstica, formativa y sumaria que permitirá al final que el alumno acredite o no. También es necesario tener presente con cuántas sesiones se dispone para desarrollar el programa y analizar las situaciones en las que se desarrollará. También es conveniente conocer las características y número de los estudiantes, recursos con los que se cuenta, horario, tipo de unidad didáctica (curso, seminario, taller, laboratorio, práctica clínica o social, entre otras).



Ante esta situación surge la interrogante ¿cuáles son los criterios que utilizan los docentes de Enfermería para reprogramar los tiempos de los contenidos teóricos –prácticos del programa, en función de que no existen criterios establecidos por parte de las coordinaciones de la carrera?

Existen 9 grupos en el primer año de la carrera, se les solicito la información a los titulares de cuatro grupos: 2 matutinos y 2 vespertinos, y se les preguntó cuáles eran los criterios para la reprogramación del tiempo que permita atender los contenidos pendientes de desarrollar de acuerdo con su planeación didáctica cuando se suspenden las actividades por las causas antes mencionadas.

De manera general, los profesores manifestaron que tomaron como criterios aquellos contenidos que son la base de los ejes transversales del plan de estudios, la profundización de los contenidos en semestres subsecuentes y que tuvieran una vigencia operativa alta (3), ya que en la práctica de enfermería hospitalaria y/o comunitaria se consideran esenciales para la atención de los usuarios y pacientes, y así evitar iatrogenias por parte de los alumnos, aun cuando consideraron los docentes que el tiempo de procedimientos en laboratorio fue insuficiente al no disponer la capacidad para ampliar las prácticas.

Por lo tanto, priorizaron el mayor tiempo en la atención de los contenidos que les permitieran alcanzar a los alumnos un aprendizaje teórico- práctico, y estos fueron: Proceso de Atención de Enfermería, Teorías y Modelos de Enfermería, Ética, Bioética y Aspectos legales, así como la Propedéutica de Enfermería.

Estas situaciones que se presentan en el desarrollo de los programas analíticos son aspectos importantes de tomar en cuenta para evitar cometer el error de caer en un currículum nulo por reducción cronológica (4), situación que se desarrolla de manera involuntaria por el docente, pero que puede repercutir en la práctica real ya que el alumno puede ocasionar daños a la población, principalmente en el campo de la salud al tener deficiencias en su formación.



Conclusiones

Es importante mencionar el conflicto que a veces se percibe en los académicos al disminuir el tiempo ya de por sí limitado en el desarrollo de los contenidos de los programas asignados.

Los docentes disponen la formación que les permite desarrollar ese componente en la planeación curricular al tomar criterios pedagógicos.

Sería pertinente que las coordinaciones de área orientaran a los profesores de la carrera según los diferentes componentes de los módulos, sobre los criterios que posibles de aplicar cuando se presenten situaciones adversas y que les permita una unificación propia para la reprogramación de los tiempos y de los contenidos de los programas.

Bibliografía

1. *Proyecto de modificación del plan de estudios de la Licenciatura en Enfermería* (2018). México: FES Zaragoza, 120-130.
2. *Plan de Apoyo para el Desempeño Escolar del alumno* (2020). Unidad de Administración Escolar. México: FES Zaragoza.
3. Bellido, E. (1988). Tesis de maestría *Propuesta Teórica- Metodológica para Evaluación de Planes de Estudios del Nivel Superior*. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.
4. Arrieta de Meza B. y Meza Cepeda R. (2000). El currículum pertinente del pensum de idiomas modernos en el ejercicio profesional del egresado. *Laurus Revista de Educación*. 10(6). Vicerrectorado de Docencia. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 72-82.



CAPÍTULO 13

La realidad de la enseñanza en estomatología social

Andrés Alcauter Zavala

Introducción

La educación superior ha transitado por diferentes momentos históricos, siempre con un común denominador compuesto por los problemas que múltiples investigadores han evidenciado y que a la fecha persisten: la reprobación, el rezago, el deficiente desempeño escolar, la falta de calidad en la formación de sus estudiantes.

La práctica docente cobra relevancia por ser el actor fundamental de la enseñanza. El otro actor del proceso educativo es el estudiante. Sin el compromiso y la acción de ambos no es posible mejorar la educación universitaria.

Los planes y programas de estudio de la carrera de odontología en un gran número de instituciones de educación superior están centradas en el paradigma de la enfermedad, por lo que la carga curricular más importante está en función de la rehabilitación y restauración de los padecimientos bucales. Por otra parte, el mercado laboral, diferente al profesional de la odontología, le exige competencias de formación relacionadas con este paradigma.

La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza en una muestra de congruencia con el fundamento filosófico que le dio origen y fundamenta el diseño de la curricula de las carreras en el paradigma de la salud. Para ello ha incluido el área social dentro de planes y programas de estudio, a través de todo el proceso de formación de los estudiantes.

El currículum de la carrera de Cirujano Dentista contiene un número importante de créditos relacionados con conocimientos del campo social, y del cual surge la prevención como eje fundamental en el abordaje del proceso salud enfermedad de los padecimientos odontológicos de la población.

Objetivo

Describir la forma de enseñar en el módulo de Estomatología Social III de la Carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Contenido

La Universidad Nacional Autónoma de México UNAM presenta nuevos desafíos en educación, producto de las tendencias globales que inciden en la vida política, económica, social y cultural de la nación. Estos desafíos implican demostrar el valor que subyace en la formación universitaria a través del desarrollo de habilidades para la toma de decisiones en la solución de problemas con base en el dominio de conocimientos. Por lo tanto, se adquiere el compromiso de elevar la calidad de la educación que resulte de la formación de egresados proactivos y preparados para responder ante nuevos desafíos que plantea la llamada globalización.

La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza imparte la carrera de Cirujano Dentista. El módulo de Estomatología Social III se encuentra localizado en el plan de estudios en el tercer año de la carrera. En la actualidad, para enfrentar el mundo laboral, el egresado debe reunir dos características específicas: el dominio de los conocimientos de su campo profesional y el amplio desarrollo de habilidades para aplicarlo en situaciones complejas desde una perspectiva innovadora. Debido a esto existe la necesidad, por parte de los docentes del área social, de incluir la tecnología en diseños educativos concretos, para el logro de buenas prácticas que den como resultado aprendizajes que, utilizados de



forma creativa, enriquezcan el desempeño profesional. Además de contrarrestar la actitud negativa que, en su mayoría, los estudiantes presentan hacia los contenidos del módulo.

La Licenciatura de Cirujano Dentista de la FES Zaragoza considera al proceso salud-enfermedad como objeto de estudio. Su carácter histórico y dialéctico, al ser una expresión particular de la vida social, le permite identificar el tipo de práctica profesional que responda a los problemas de salud del sistema estomatognático (UNAM, FES Zaragoza, 1997).

Los saberes que forman el campo de estudio de la estomatología se organizan en tres áreas: social, biológica y clínica. Las tres áreas se encuentran presentes en todo el currículo, lo que favorece la construcción del conocimiento con una perspectiva integral.

El área social distingue al proyecto educativo de la FES Zaragoza. Se refiere a la disposición del estudiante para responder las necesidades de la sociedad y al rigor científico aplicado en la transformación del proceso salud-enfermedad con su dinamismo y carácter histórico.

El área social, por su parte, fomenta en el estudiante la capacidad de analizar críticamente y seleccionar la evidencia científica para sustentar la toma de decisiones e incluso generar conocimientos que ayuden al desarrollo de la ciencia. De tal manera que esta área provee al Cirujano Dentista la posibilidad de resignificar su vida a través de su profesión, al elegir servir al otro y luchar en conjunto por generar cambios estructurales para una mejor calidad de vida.

El área social en el currículum de la carrera de Cirujano Dentista representa un reto docente, porque más allá de la misión y visión que la institución tiene respecto de la formación de sus alumnos se encuentra la demanda del mercado laboral que requiere profesionistas con capacidades y competencias orientadas hacia la adquisición del conocimientos y manejo de técnicas y procedimientos clínicos para desarrollar una práctica profesional, definida desde tiempo atrás y que es reconocida dentro del área social como propia del odontólogo.



Problemática

El mundo está cambiando y con él, la forma cómo aprenden las personas. Existe por eso una necesidad urgente de reinventar la práctica docente y las metodologías de enseñanza, para adaptarlas a los nuevos contextos y garantizar aprendizajes significativos: que los alumnos sean los protagonistas de un sistema y, a su vez, superen al paradigma tradicional. En el módulo de Estomatología Social se implementan estrategias para atender la problemática de los contenidos, debido a que el módulo representa una complejidad al momento de abordarlo. Por lo tanto, se deben considerar estrategias didácticas que sean congruentes con la tecnología con la que cuentan los estudiantes actualmente.

Metodos

Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos permite a los estudiantes adquirir conocimientos y competencias a través de la elaboración de los propios que den respuesta al problema de la vida real. Esto le permite desarrollar competencias complejas como el pensamiento crítico, la comunicación, la colaboración y la resolución de problemas. Para ello, en el módulo se utilizan algunos recursos como módulo el blog, los videos y las exposiciones.

Aula invertida

Los elementos tradicionales de la clase impartida por el profesor se invierten. La clase es preparada por los estudiantes, se realizan dinámicas para optimizar el tiempo que les permita desarrollar proyectos cooperativos. Generalmente las clases se bordan con exposiciones y actividades lúdicas por parte de los estudiantes, además del uso de algunas herramientas como Classroom, Zoom, Edmodo y Google Meet.



Aprendizaje cooperativo

Se realizan cuadernos virtuales con los que los estudiantes se agrupan y realizan la parte del proyecto para conformar un trabajo individual y por equipo con diferentes recursos como aulas virtuales, videos educativos, apps y E-Books.

Resultados

La formación docente requiere profesores con conocimientos profundos, tanto en la horizontalidad como en la verticalidad del plan de estudios. Exige formación en las áreas de las humanidades, sociales, económicas y de las tecnologías, para conjuntar un trabajo docente que permita la complementariedad de miradas disciplinares y de marcos de referencia que otorguen un carácter interdisciplinario a su práctica. El propósito es brindar al profesor los elementos teórico-metodológicos que propicien la reflexión de la docencia y su profesionalización, además de facilitar las bases teóricas y las destrezas operativas para integrar, en su labor cotidiana, la pedagogía, la didáctica, la didáctica de las disciplinas, las TIC, las humanidades y la investigación.

Las buenas prácticas educativas pueden concebirse en diferentes planos de complejidad desde una perspectiva macro hasta al nivel del aula, pero, sea cual sea su concepción, la finalidad es lograr una formación de calidad en nuestros alumnos y combatir los problemas educativos ya añejos y que permanecen en el escenario escolar. Al incluir técnicas didácticas y el uso de herramientas digitales se obtiene mejores resultados de aprendizaje.

Conclusiones

A medida que la educación superior se basa cada vez más en el aprendizaje electrónico, también se reconoce cada vez más la necesidad de herramientas que permitan a los propios profesores desarrollar objetos de aprendizaje electrónico



efectivos de la manera más simple y rápida posible. La creación de un entorno favorable es esencialmente necesario para que las buenas prácticas tengan éxito. Para ello es indispensable contar el apoyo decidido de autoridades educativas. Las cualidades principales que debe presentar dicho entorno es un claro sentido de propósitos compartidos entre todos los actores, el apoyo decidido de las autoridades para logra esos fines, el financiamiento necesario, políticas y procedimientos coherentes a los fines y supervisión continua.

Referencias bibliográficas

- Breilh, J. (1991). La salud-enfermedad como hecho social. En: Betancourt, O., Breilh, J., Campaña, A., y Granda, E. (ed), *Reproducción social y salud*. La lucha por la vida y la salud en la era de las revoluciones conservadoras, México: Editorial Universidad de Guadalajara.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada*. Vínculo entre la escuela y la vida. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- FDI World Dental Federation. (2016). *Odontología basada en la evidencia*. Declaración de Política de la FDI. Polonia: FDI.
- Abdel-Maksound, NF. (2018). When Virtual becomes better than real: investigating the impact of a networking simulation on learning and motivation. *International Journal of Education and Practice*, 6 (4), 253-270. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1210050.pdf>
- Warda, M. H. A. (2018). El impacto del aprendizaje colaborativo en la estrategia de búsqueda web utilizada en el aprendizaje de la psicología educativa. *Revista internacional de tecnologías de enseñanza y aprendizaje basadas en la web*, 13 (4), 77-90. <https://www.igi-global.com/article/the-impact-of-collaborative-learning-on-web-quest-strategy-used-in-learning-educational-psychology/210185>
- Ramírez, J. C. C., & Carrasco, S. A. N. (2020). Aprendizaje colaborativo en línea, una aproximación empírica al discurso socioemocional de los estudiantes. *Revista*



Electrónica de Investigación Educativa, 1 (22), 1-12. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/2329>

Aeiad E., Meziane F. (2019) Un sistema de aprendizaje electrónico adaptable y personalizado aplicado al diseño de programas de informática. *Revista Educación y tecnologías de la información*, 24 (2), 1485-1509. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1209269>.

Ahn, J., Mun G., Han K., Choi S. (2017). Una herramienta de creación en línea para crear objetos de aprendizaje basados en actividades. *Revista Educación y tecnologías de la información*, 22, (6), 3005-3015. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1162386>

Al-Balushi., Sulaiman M., Al-Musawi, Ali S., Ambusaidi., A., Al-Hajri, F. (2017). La eficacia de la interacción con animaciones científicas en química utilizando dispositivos móviles en el espacio de los estudiantes de grado 12 Habilidad y destrezas de razonamiento científico. *Revista de educación científica y tecnología*, 26, (1) 70-81. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1126749>

Herrera Márquez, A. X., Soto Espinosa, J. L., & Parra Cervantes, P. (2020). El Campus virtual de la FES Zaragoza-UNAM: Innovación en la organización. *Revista Colombiana De Computación*, 21(1), 35-45. Recuperado de <https://doi.org/10.29375/25392115.3897>



CAPÍTULO 14

Historia de una pasión. La fascinante vocación de impartir Físicoquímica en la FES Zaragoza

José Ángel Rojas Zamorano

¿Qué soy en la FES Zaragoza?

Puedo afirmar con enorme placer que durante estos 40 años en los cuales he sido profesor de nuestra institución, no le he llamado empleo a mi labor, ha sido, más bien una actividad lúdica, una fuente constante de conocimientos, el sentirme el mejor estudiante de mi clase, el disfrutar de la capacidad de asombro de mis alumnos y de su mirada puesta desde otro enfoque que, en consecuencia, enriquece a la del profesor.

Como lo afirmé el día en el que fui invitado a impartir la conferencia, parafraseando a esos mensajes que nos enviamos por medio de las redes sociales, pero con los que me siento identificado, *Bendito el que trabaja en lo que le gusta y hace el amor con la persona que ama. Yo no caí en la universidad pública, ella me levantó, me abrazó, me enseñó sueños colectivos y me cambió para siempre.*

Si bien durante el curso de mi licenciatura, Química Farmacéutico Biológica (QFB), conocí el saber y las reflexiones de aquellos grandes creadores de la ciencia, ha sido la docencia la que me ha permitido enriquecer tanto mi forma de pensar, como mis conocimientos. El ser QFB me proporcionó una amplia gama de saberes en diferentes ciencias, que son parte del quehacer de esa profesión: física, química, matemáticas, fisiología, biología, y otras más. Tal es que no me fue difícil impartir tales materias, no sólo en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ), también en los campi, de la Universidad Autónoma Metropolitana: Xochimilco (UAMX) e Iztapalapa (UAMI). En ellas también tuve la gran oportunidad de disfrutar de la docencia, cuando se me

invitó a impartir alguna de esas disciplinas. Si bien al principio me preocupaba, lo consideraba un reto, del que salí en mi saber, siempre más fortalecido.

¿Cómo ocurrió mi paso entre las ciencias en mi desarrollo?

En aquella ocasión de la conferencia recurrí a una serie de metáforas para narrar el paso de mi formación en las ciencias que mencioné. Imaginé a cada una de ellas como una mujer de la que me enamoré. En mi niñez hubo una, fascinante y misteriosa, la química; me parecía fantástico que ella me informara sobre la composición de cualquier cosa que se atravesara en mi vista, y para saciar mi curiosidad sobre la naturaleza de los objetos, me quedó claro que yo habría de estudiarla.

Durante mi adolescencia, en la escuela secundaria, conocí a otra jovial y sorprendente, la biología. Tal era mi admiración por ella, que, cuando regresaba de clase, prácticamente toda se la narraba a mi madre, que fue mi paciente escucha, aunque seguramente la tenía harta de mi monólogo.

Durante el bachillerato, que cursé en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), hubo dos a las que hube de perseguir y exhortar para que me permitieran comprenderlas: la física y las matemáticas, que, como toda mujer bonita, jamás se dejaban seducir a la primera. La constancia y la práctica me permitieron entenderlas y admirarlas.

Como, seguramente, les pasa a muchos de los estudiantes de nuestra institución, elegimos una carrera no por nuestra pasión por ella, sino por que es la única posibilidad que se tiene. Ingresé a la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) del IPN para estudiar la carrera de Ingeniería Química, que reunía al menos a algunas de las ciencias que me habían parecido fascinantes. Pero, como cuando uno se ha enamorado, siente nostalgia de la ausencia. Tal cosa me pasaba con la biología, totalmente ausente de la licenciatura que elegí. Eso ocurrió parcialmente con la química. En la carrera que elegí no se abordaría a profundidad, como yo hubiera deseado. El ingeniero que egresaba de la ESQUIE, es fundamentalmente un desarrollador de la ciencia aplicada; es decir, es un



tecnólogo. Así que el amor por la física y las matemáticas no fueron suficientes para sentirme plácido al estudiar esa licenciatura.

Y así como les pasa a los educandos en nuestra institución, me sentía incompleto, y la inconformidad hacía que todas las materias se me dificultaran, y se reflejaba en un constante reprobar, incluso en las materias en las que me sentía seguro, como Química Inorgánica, Física y Matemáticas. Y fue justamente en la ESIQIE donde conocí a una particularmente difícil, pero hermosa y misteriosa. Y, por más que hacía esfuerzos para entenderla, se escapaba de mis manos. Si bien me sentía decepcionado, quizá sólo frustrado por no entenderla, pero con el ánimo de hacer un mejor esfuerzo para dominarla. Me refiero a la Físicoquímica (FQ).

En aquellos momentos se anunció la creación de una nueva institución, la UAM. En ella se impartiría una licenciatura que me sedujo, QFB, cuyo campo pertenece a las ciencias que me habían perseguido desde mi niñez. Al buscar el amor, tuve que abandonar la Ingeniería Química e ingresé a la UAMX para cursarla, y justamente ahí conocí a unas exuberantes, enriquecedoras y llena de misterio, la farmacología, que la sentía como una magnífica manifestación del aspecto biológico de la carrera, y a la Tecnología Farmacéutica, que esencialmente es una ingeniería, una ciencia aplicada de las básicas: Química, Física, Matemáticas, FQ, Fisiología, entre otras.

Tuve el enorme placer de tener como profesor de Química Orgánica, al Dr. Jorge Correa Pérez, que nos hizo transitar de ser, como él nos calificaba cuando no se reflejaban sus conocimientos que el nos impartía: "...son ustedes reos de muerte, como es posible que cometan tales villanías con la química..." Gracias a su tenacidad y a la pequeña cantidad de estudiantes que formábamos su grupo, éramos doce, logró que nos enamoráramos de su materia. De la pequeña cantidad de alumnos que cursamos durante la primera generación de QFB en la UAMX, sólo tres estudiantes elegimos el área de concentración de la carrera: Síntesis Orgánica de Fármacos. Las sesiones en los módulos eran tertulias en las que, entre nosotros tres nos calificábamos y descalificábamos al revisar los temas, ante el solaz y a veces impasible mirada de nuestra profesora.



Y, al igual que les ha pasado a muchos de nuestros estudiantes, en la UAMX conocí el primer día de clase a la que fue mi novia y al año siguiente mi esposa. De manera que, cuando concluí la licenciatura, era yo el marido de una mujer que me bendijo, en ese tiempo, con dos hijos, y la preocupación de ser el proveedor de mi pequeña familia.

Aunque no estaba convencido de que la docencia habría de ser el campo profesional en el que me desarrollaría, ante la premura de ser un recién egresado con la enorme necesidad de tener un medio que me proporcionará los recursos necesarios, acepté la invitación del Dr. Jorge Correa de ser profesor en la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza (ENEPZ). De hecho, inicié en la ENEPZ con Química General (Química I) y con Química Orgánica (Química III).

¿Cómo nació la pasión?

La ENEPZ iniciaba y requería de profesores. La mayoría éramos jóvenes, en aquel entonces yo tenía 25 años. Recordé que, durante mi paso en la ESIQIE, conocí a la seductora, difícil y misteriosa FQ. Aunque fueron infructuosos los resultados que tuve para esta ciencia, durante el año que cursé Ingeniería Química, me llenaba de fascinación por querer entenderla, y de frustración, porque sentía cómo la comprensión de sus principios y conceptos se me escapaban de las manos.

Sin embargo, como a toda mujer hermosa por la que uno se obsesiona, me pareció que el reto fue entenderla para poder conquistarla.

Al siguiente semestre de haber ingresado a la ENEPZ como profesor, me propuse el reto de saber más de ella. Le pedí la oportunidad de impartirla, al que, en aquel entonces, era el jefe de la Sección de FQ, el IQ. Mariano Navarrete, un profesor al que se le reconocía como autoridad en esa materia. Me dio la bienvenida y la oportunidad de impartir, primero, FQ II y, posteriormente, FQ I. Gracias a las actividades de actualización que promovían los profesores del área, particularmente el IQ Mariano Navarrete y la Q. Silvia Pérez Casas, las dudas en esa ciencia se fueron disipando, y la fascinación que tenía por su saber fue aumentando.



Pero llegó la decepción. Según lo marca la Legislación Universitaria, tenía que presentarme a los exámenes de oposición en las asignaturas que en ese momento impartía, entre ellas, FQ. La arrogancia y la soberbia, que es común en un joven recién egresado, hicieron que me confiará de más y no logré aprobar tal examen. Pasaron casi 10 años y tuve nuevamente la oportunidad de presentarlo. En esta ocasión con éxito, situación que me ha llenado de orgullo desde entonces.

Apenas hace cinco años decidí cambiar algunos de mis grupos que impartía en la carrera de QFB por Físicoquímica I y II, en Ingeniería Química (IQ). Tal situación, sumada a haber sido nombrado presidente de la Comisión Dictaminadora de esa carrera en nuestra institución, me permitieron reconocer y valorar el quehacer de esa profesión, al IQ. Reconocí que la columna vertebral de esa ingeniería no es la Química, de hecho, es la FQ. El contexto de esa licenciatura es la suma de diversas ciencias aplicadas que toman a la FQ como plataforma.

Pero ¿qué pasa con la Físicoquímica? ¿Cuál es su campo de estudio?

La FQ es una ciencia fenomenológica que estudia la naturaleza. Su método de estudio es observar al hecho y expresarlo en medidas para dar dimensión al evento y conocer cuál es su tendencia al cambio para después proponer un modelo matemático que describa al fenómeno, que prediga su conducta y reconozca los límites de validez del modelo. De ahí resultan los principios, las teorías y las leyes que rigen dicha disciplina.

El área de esta ciencia, por lo menos en las carreras IQ y QFB, se divide en dos partes:

Físicoquímica I (FQ I): Esencialmente estudia cómo ocurre la transferencia de energía en sistemas de un solo componente, o simplemente, consiste en la Termodinámica para la Sustancia Pura.

Físicoquímica II (FQ II): Abarca el estudio de la transferencia tanto de masa como de energía para sistemas con más de un componente.



¿En qué consiste la complicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia?

En la carrera de QFB¹

Objetivo general:

Establecer los principios y criterios termodinámicos que rigen la interacción entre diversos sistemas materiales a través del concepto de energía y sus diferentes formas en que se presenta.

Objetivos específicos:

- Describir y aplicar las leyes y criterios de la termodinámica y las funciones de estado que de ellas se derivan, para la descripción del comportamiento de los sistemas químico-biológicos.
- Aplicar los principios y criterios termodinámicos a los sistemas gaseosos y sus mezclas.
- Aplicación de las leyes de la termodinámica a sistemas conformados por las sustancias puras.

Ser profesor de nuevo ingreso de Físicoquímica I, ya sea en la carrera de QFB como en la de IQ, es complicado y tortuoso. Basarse en el programa de la asignatura, no es afortunado. El contenido puede resultar confuso, para aquel profesor que se inicia en esta asignatura.

Por ejemplo, en la carrera de QFB¹:

En la práctica, el objetivo general de esta materia, se puede resumir en: “...Que el estudiante conozca y utilice los fundamentos que le permiten entender cómo ocurre la transferencia de energía en un sistema formado por una sustancia pura...”

A mi juicio, es un objetivo más certero y cercano a lo que realmente se estudia.

En cuanto a los objetivos particulares: El primero y tercero resultan más o menos claros. Pero el segundo es muy preocupante. De todos los estados de agregación a los que se enfrenta, para su análisis, el estudiante y el profesionista en su campo laboral; en la práctica, ¿en cuántas ocasiones la materia de trabajo es un gas? Los líquidos y sólidos (que son las formas en las que más frecuentemente se enfrentará

¹ Propuesta de Modificación del Plan de Estudios de la Carrera de Química Farmacéutico Biológica de 1998. Aprobada el 10 de junio de 2003, por el H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza. Y para su implementación: 10 de agosto de 2004.



el individuo) ¿por qué no están contemplados? Y algo más espeluznante: muchos de los estudiantes que han aprobado la materia, se quedan con la idea de que la Termodinámica es aplicable sólo a los **gases ideales**, y como los fluidos similares a éstos, que existen más frecuentemente en un amplio intervalo de presión y temperatura, se les conoce como líquidos o **gases reales** (desafortunada descripción, ya que lo más preciso es llamarles **gases no ideales**). Por lo que, se queda en el inconsciente del estudiante, la idea de que los **gases ideales** es posible que **ni siquiera existan**; y, en consecuencia, no vale la pena recordar a FQ I. No sólo por ese hecho, sino particularmente por que es sumamente abstracta, llena de conceptos extraños (como la entropía), y que frecuentemente el profesor se apoya más en el aspecto matemático y en la resolución de problemas, que en la asimilación del educando de conceptos, principios y limitaciones.

Fundamentos de la termodinámica

- 1.1 La fisicoquímica sus ramas, métodos y aplicaciones.
 - 1.1.1 Reseña histórica de la ciencia y la tecnología.
 - 1.1.2 Campos de aplicación de la fisicoquímica y termodinámica.
 - 1.1.3 Las magnitudes, mediciones, dimensiones, unidades y sistemas de unidades.
- 1.2 La energía y la primera ley de la termodinámica.
 - 1.2.1 Descripción del lenguaje termodinámico (de los sistemas termodinámicos y sus variables y condiciones de existencia: definición de sistemas, equilibrio mecánico, equilibrio térmico, procesos reversibles e irreversibles, variables de estado, ecuaciones de estado y variables de trayectoria.)
 - 1.2.2 Funciones de estado: volumen, presión, temperatura, energía interna, entalpía, entropía, energías libres, funciones de trayectoria: calor y trabajo, cálculo y aplicaciones en sistemas y procesos químico biológicos.

En el detalle en cuanto a los contenidos, en Fundamentos de la Termodinámica, inicia con todo el bagaje de la FQ, que puede resultar complicado, si el estudiante no ha tenido contacto con elementos de la termodinámica durante el bachillerato.

No se parte de lo más simple. Por ejemplo, el reconocer que la materia tiene tres estados de agregación. Tal hecho lo definen la presión y la temperatura a la que se someta la sustancia. Que el cambio de un estado a otro, definido por el equilibrio de fases, determina también la permutación súbita de sus propiedades físicas (por ejemplo, la densidad y el volumen específico); y, por lo tanto, la transferencia de energía es diferente en cada estado de agregación. Que el estudiante, por medio de diagramas de fase (**P vs T** y **P vs V**), comprenda las diferencias entre líquido, sólido,



vapor, gas ideal, gas no ideal, fluidos supercríticos y subcríticos. Que reconozca las regiones y puntos importantes en el equilibrio de fases: los puntos crítico y triple; las líneas de equilibrio de fases y las regiones monofásicas.

Una vez que el estudiante comprende estos diagramas, le es más sencillo describir trayectorias de cambios de estado (en estos mismos diagramas), que comúnmente se utilizan en FQ (por ejemplo, isotérmicas, isobáricas, isocóricas y adiabáticas), y deducir de allí qué propiedades de cada estado los caracterizan.

| | |
|-----------|--|
| II | <p>Aplicaciones a sistemas gaseosos</p> <p>2.1 El modelo de gas ideal</p> <p>2.1.1 Comportamiento de los sistemas gaseosos</p> <p>2.1.2 Leyes empíricas y ecuación general del estado gaseoso.</p> <p>2.1.3 Teoría cinética de los gases.</p> <p>2.1.4 Procesos, diagramas y cálculos con el modelo de gas Ideal.</p> <p>2.2 Los modelos de gas real.</p> <p>2.2.1 Desviaciones de la idealidad. Factor de compresibilidad.</p> <p>2.2.2 La continuidad de los estados y la teoría de los estados correspondientes.</p> <p>2.2.3 La ecuación de Van der Waals. Ecuaciones cúbicas de estado.</p> <p>2.2.4 La ecuación virial.</p> <p>2.2.5 Otras ecuaciones de estado.</p> <p>2.2.6 Procesos y cálculos con modelos de gas real.</p> |
|-----------|--|

Particularmente la unidad 2, debe ser el tema de mayor preocupación:

Como se ve, el tema eje de la reflexión en esta unidad, es el **estado gaseoso**: Inicia con el modelo del **gas ideal**, que, debido a la facilidad y la nobleza de su modelo matemático, es usual utilizarlo como una valiosa herramienta, para la profundización en la aplicación de principios y leyes de la termodinámica. En ningún subtema se mencionan a los estados **sólido** y **líquido**, a pesar de que éstos son los que más frecuentemente se utilizarán, tanto en su actividad experimental como en la laboral.

La tercera unidad, es fundamental para el estudio del **Equilibrio de Fases**:



Aplicaciones a sustancias puras

3.1 Fases, distribución y equilibrio.

3.1.1 Regla de las fases.

3.1.2 Efecto de la presión y la temperatura en el potencial químico. La distribución de las fases.

3.1.3 Ecuación de Classius-Clapeyron. Equilibrio de fases.

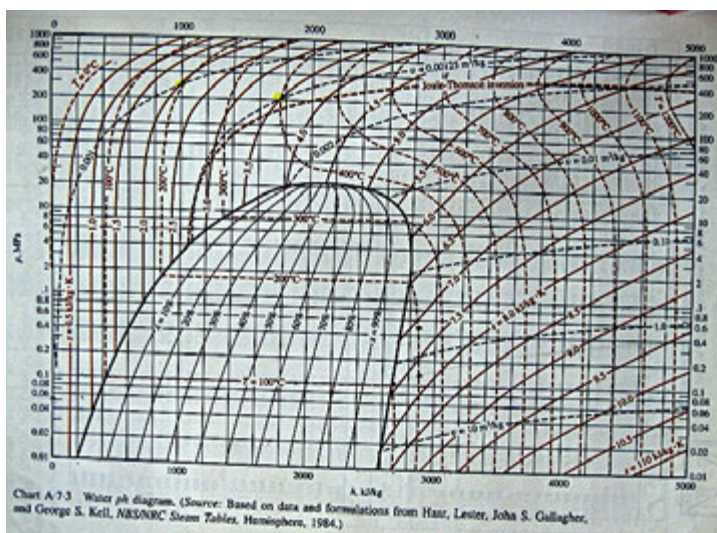
3.1.4 Diagramas de fases de sustancias comunes (agua, bióxido de carbono, amoníaco, etc.)

3.2 Diagramas y tablas termodinámicas

3.2.1 Tablas de vapor de agua.

3.2.2 Diagramas de Molliere.

Cuando se llega al final del curso, en el tema 3.2, probablemente la paciencia del estudiante ha llegado al límite. Analizar diagramas tan complejos para ser interpretados, como: T vs S; los de Molliere P vs H; P vs v ; y S vs H. En la mayoría de los casos, que el estudiante abandone el curso, o bien que se vuelve totalmente pasivo, indiferente y ausente en clase, debido a que le es, en suma, confuso y complejo, interpretar a un diagrama como el siguiente²:



² Jones JB Y Dugan RE. *Engineering Thermodynamics*. Prentice-Hall, 1996.



Dicho diagrama le resulta de suma complejidad. De hecho, cualquiera que lo vea por primera vez coincidirá con esa conclusión. Pero súmese la frustración, el desgano y la falta de motivación, el diagrama no sólo será difícil, se tornará imposible.

En la tercera unidad, el estudio que incluye a los sólidos y líquidos se realiza sólo en términos de equilibrio de fases. Aunado a lo anterior, esta asignatura carece de un laboratorio que le permita contrastar en actividades experimentales, lo que se revisa en la teoría. El Laboratorio de Ciencia Básica II contribuye muy poco a la asimilación de FQ I.

A FQ II, le va mucho mejor. El cuerpo de conocimientos que revisa se basa en la actividad experimental que simultáneamente se cursa en el Laboratorio de Ciencia Básica III (LCB III), y en eventos cotidianos que puede relacionar el estudiante. En FQ II, se puede recurrir incluso a la imaginación del estudiante, para reproducir algún hecho que hubiera realizado en LCB III o en su quehacer cotidiano.

El LCB III esencialmente estudia los métodos de extracción y purificación de las sustancias.

En la carrera de IQ³

En esta carrera, no hay mucha diferencia:

Cuando se afirma en el **Objetivo general**: "...desarrollar las habilidades necesarias para la resolución de problemas simples relativos a fenómenos fisicoquímicos..." ¿La preocupación del profesor en la asignatura es **resolver problemas simples**?

¿Acaso no una ciencia fenomenológica?, ¿Es posible que antes de resolver problemas no sea más valiosa la capacidad de describir cambios, establecer

³ Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química. UNAM, FES Zaragoza. Julio de 2013. Fecha de aprobación del Consejo Técnico: 11 septiembre de 2012.



tendencias o hacer predicciones de comportamiento de un hecho? ¿Por qué omitir a la observación e interpretación? ¿Por qué preponderar al aspecto matemático sobre el conceptual?

En cuanto a los objetivos particulares, el plan de IQ, para el programa de FQ I, establece que:

Objetivos Específicos:

- Analizar y utilizar los diferentes conceptos básicos de la Termodinámica, y su generalización en las leyes que rigen el comportamiento de los sistemas, en los diferentes procesos.
- Calcular las propiedades termodinámicas de los sistemas y las cantidades de energía intercambiadas entre ellos y el entorno, utilizando modelos de comportamiento ideal y que se alejen de éste.
- Aplicar las leyes de la termodinámica al comportamiento de las sustancias puras, con base en los diagramas de fases, tablas de propiedades y ecuaciones fundamentales.

En la primera y tercer viñetas, se reflexiona en lo que mencioné en el párrafo previo, y en consecuencia habría de ser parte esencial del objetivo general.

Al igual que ocurre con el Plan de Estudios de QFB, el abordaje principal, de acuerdo con la unidad 2, son los gases, y en la tercera unidad, el estudio que incluye a los sólidos y líquidos se realiza sólo en términos de equilibrio de fases.



| UNIDAD | TEMAS Y SUBTEMAS |
|--------|---|
| 1 | Termodinámica. 1.1 La fisicoquímica, sus ramas, métodos y aplicaciones. 1.2 La termodinámica, sus orígenes, desarrollo y aplicaciones. 1.3 Conceptos fundamentales. 1.4 La primera ley de la termodinámica para sistemas cerrados. 1.5 La segunda ley de la termodinámica. 1.6 La tercera ley de la termodinámica. 1.7 Ecuaciones fundamentales para sistemas cerrados y simples. 1.8 Ecuaciones fundamentales para sistemas abiertos. |
| 2 | Procesos termodinámicos. 2.1 Termodinámica de un gas ideal. 2.2 Termodinámica de gases reales. |
| 3 | Termodinámica de las sustancias puras. 3.1 Comportamiento termodinámico de las sustancias. Diagramas termodinámicos. Fases: sólida líquida y gaseosa. Zonas de coexistencia, punto crítico y punto triple. Tablas de vapor de las sustancias. 3.2 Condiciones termodinámicas del equilibrio físico y ecuaciones que las definen 3.3 Funciones termodinámicas del equilibrio físico y ecuaciones que la definen. 3.4 Propiedades macroscópicas de los estados de agregación de las sustancias reales y de las superficies que los delimitan. |

Entonces ¿cuál es el problema en impartirla?

- Al revisar los contenidos abordados en ambas carreras, la secuencia propuesta no parte de lo sencillo a lo complejo, de manera que le permita al estudiante lograr paulatinamente del nivel de abstracción que se espera que logre.
- La materia de trabajo en la asignatura se relaciona principalmente en el estado gaseoso. Muy poco se reflexiona sobre los estados líquido y sólido, que son con los que más frecuentemente se enfrenta el estudiante en su quehacer experimental y laboral.



- La interpretación de gráficos como T vs S, P vs H, H vs S, le resultan al estudiante de una gran complejidad. De manera que cuando se abordan, pierden el interés y la motivación.
- El estudiante no tiene un contraste experimental que le proporcione la posibilidad de comprender los conceptos que requieren un considerable nivel de abstracción, como las funciones termodinámicas S, G y A.

De manera que ¿habría que replantear la estrategia?

La asignatura, como antes mencioné, es una ciencia fenomenológica, y los fenómenos antes de aplicar un modelo matemático para describirlo, deben entenderse, antes que nada, a partir de la observación, de que el estudiante sea capaz de describir tendencias, cambios y constancias, a partir de gráficos, tablas y mediciones.

- La exposición en clase habría de hacerse de forma que el contenido se base en hechos cotidianos o en actividades experimentales realizadas, que el estudiante conozca.
- Que los contenidos partan de lo más simple y cualitativo; y que el nivel de complejidad y abstracción aumenten paulatinamente. Que se parta desde lo simple y conceptual, hasta llegar a la complejidad del análisis matemático.
- Que uno de los medidores para conocer la eficiencia del curso, sea la capacidad del estudiante para proponer una actividad experimental (un tanto como se pretende como objetivo en los Laboratorios de Ciencia Básica) con base en los contenidos teóricos revisados.

La propuesta que hemos presentado a las carreras IQ y QFB, se resume en las siguientes unidades de las que estaría formada la materia:



| Resumen de Contenidos | |
|-----------------------|---|
| Unidad | Tema |
| I | El estado de agregación de las sustancias, como una función $V = V(T, P)$. |
| II | Las Ecuaciones de Estado. |
| III | La Energía Interna y la Entalpía y el Primer Principio de la Termodinámica. |
| IV | La Entropía y el Segundo Principio de la Termodinámica. |
| V | Las funciones termodinámicas relacionadas con el trabajo A y G , y las ecuaciones fundamentales para el criterio de espontaneidad y equilibrio. |
| VI | Equilibrios de Fase para sistemas de un solo componente. |

Unidad I: El estado de agregación de las sustancias, como una función $V = V(T, P)$

Objetivos:

Que el estudiante sea capaz de:

Definir cuáles son las propiedades medibles del sistema, identifique los sistemas de unidades de medida más usuales y las exprese en términos de Cantidades Fundamentales:

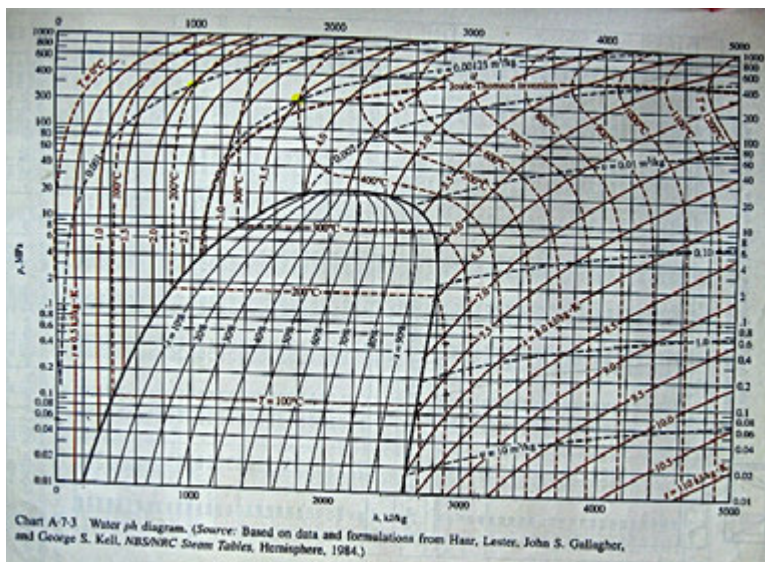
Analizar e identificar, en los diferentes diagramas de fases, partiendo de los más simples (P vs T ; P vs V ; P vs V vs T), todas las regiones, líneas y puntos. (cuáles y cuántas fases se localizan y cuáles equilibrios son evidentes). Y que, a partir de lo anterior, reconozca los mismos ítems en diagramas más complejos (por ejemplo, T vs S ; P vs H ; S vs H).

Deducir que, para cualquier sustancia, puede encontrarse en cualquier estado de agregación, es decir: sólido, líquido, vapor, gas (ideal y no ideal). Y que esto es una función de la temperatura y la presión.



Describir cualitativamente esos diagramas, trayectorias y procesos específicos, que involucren cambios de estados y equilibrios de fase.

Definir a la Ley Cero, en la transferencia de calor, incluso en diagramas como el siguiente⁴:



Identificar en el diagrama, los valores numéricos de las magnitudes termodinámicas, para definir estados termodinámicos específicos.

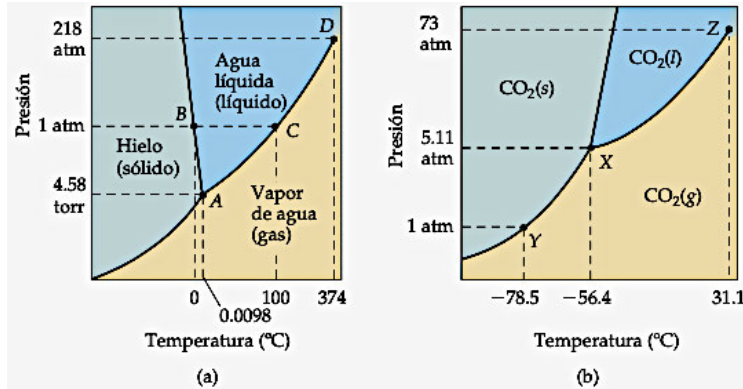
Proponer trayectorias, procesos y ciclos, de manera que pueda evaluarlos mediante los cambios en tales magnitudes ($\Delta X = X_{final} - X_{inicial}$).

Los valores evidentes en el diagrama, de las magnitudes de interés termodinámico. Que, a partir de una trayectoria propuesta, el estudiante pueda los valores en cada estado, de los producidos por los procesos elegidos. Que pueda además determinar los cambios de tales magnitudes ($\Delta X = X_{final} - X_{inicial}$). Que pueda concluir cuáles son los valores de (ΔX_{ciclo}).

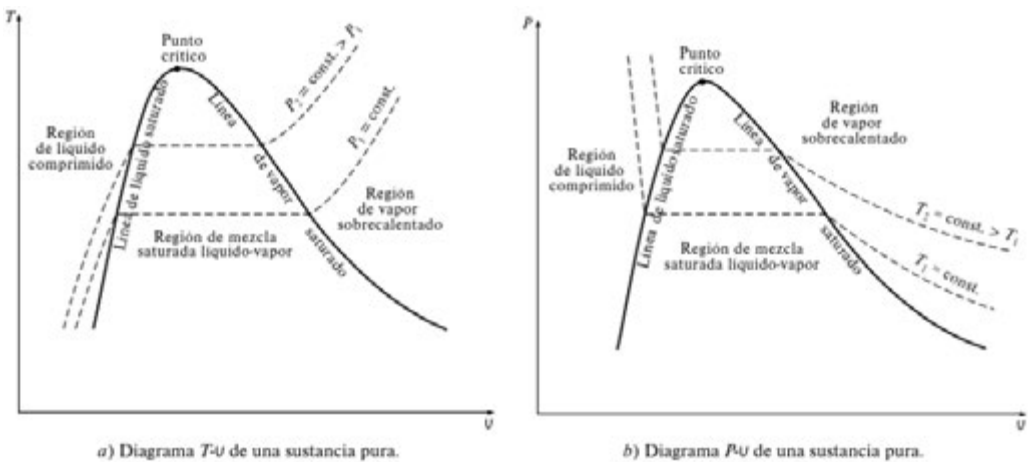
⁴ Jones JB Y Dugan RE. *Engineering Thermodynamics*. Prentice-Hall, 1996.



Que a partir de diagramas simples P vs T como este⁵: Identificar, partiendo de los diagramas simples bidimensionales: P vs T y P vs V, los mismos puntos, regiones y características en un diagrama tridimensional P vs V vs T:



O en diagramas P vs V y T vs V, y P vs V vs T, como los siguientes⁶:



5 Brown TL. *Química la Ciencia Central*. 9ª Edición, Pearson Educación, 2003.

6 Cengel YA, et al. *Termodinámica*. 9ª Edición, McGraw-Hill, 2019. Recuperado en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliodgbps/detail.action?docID=5808940>.



Se pueda llegar a diagramas con mayor capacidad de descripción, como los siguientes⁶:

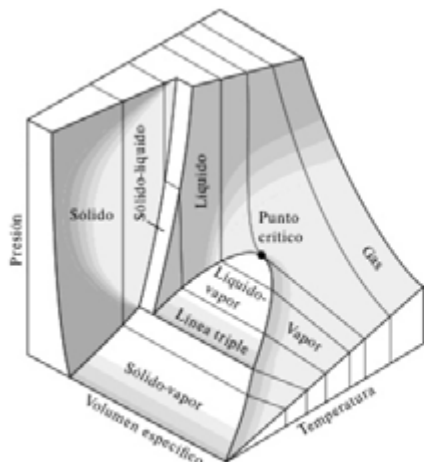


FIGURA 3-23
Superficie P - v - T de una sustancia que se *contrae* al congelarse.

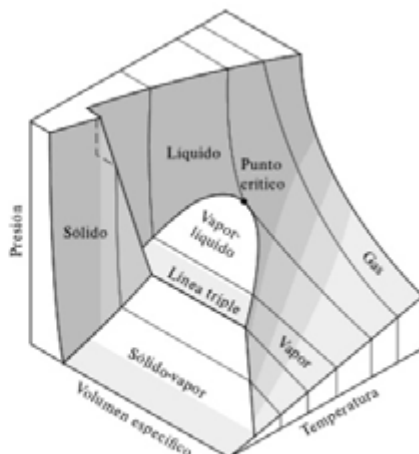


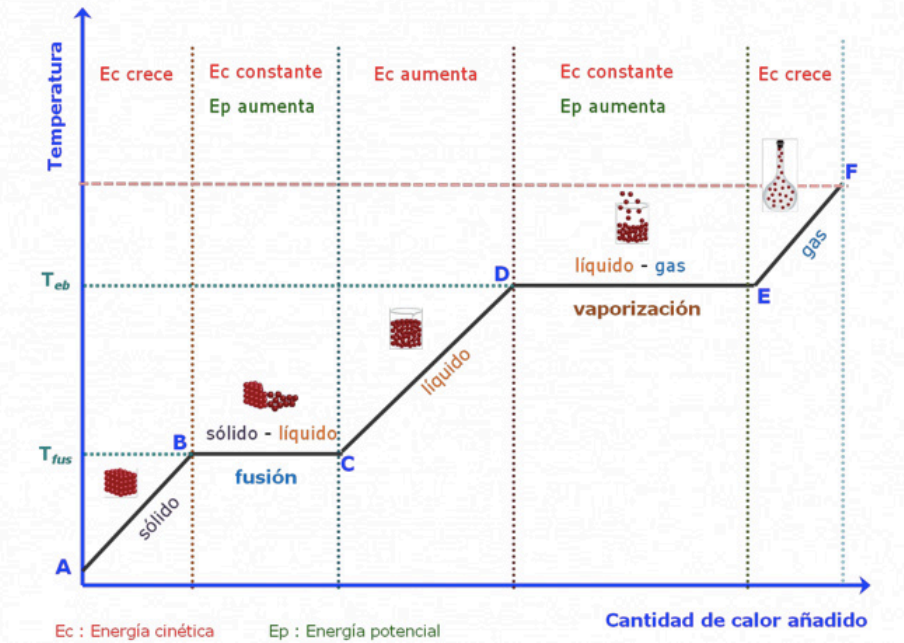
FIGURA 3-24
Superficie P - v - T de una sustancia que se *expande* al congelarse (como el agua).

Y puedan describirse procesos tan simples como, por ejemplo, lo que ocurre en una curva de calentamiento de agua, que parta desde el estado sólido, y llegue hasta el estado de vapor, incluso es fácilmente reproducible en el laboratorio. Como se muestra en el siguiente diagrama⁷:

7 Cedrón J.C. et al. 5.6. Cambios de estado - Diagramas de calentamiento - Diagramas de fase. *Química General*. Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado en: <http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/index.html>.



Curva de calentamiento de una sustancia a una determinada presión

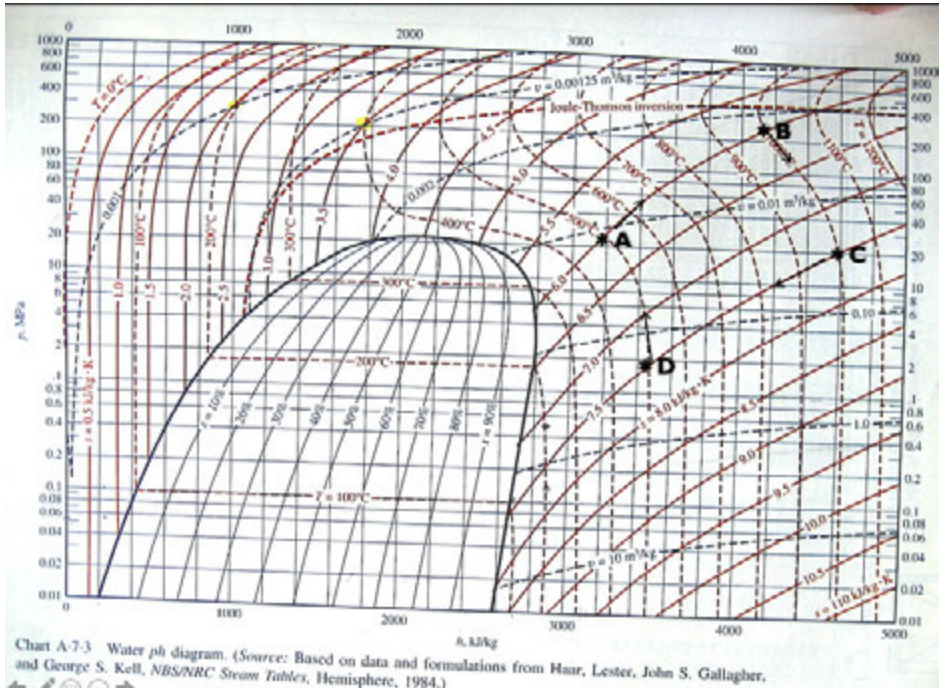


Y muestre qué ocurre en diferentes trayectorias isotérmicas o isobáricas, incluso abarquen diferentes regiones de los diagramas.

Y tales trayectorias sean descritas en diagramas de mayor complejidad como el siguiente⁸:

8 Jones JB y Dugan RE. *Engineering Thermodynamics*. Prentice-Hall, 1996.





Además, registre los valores de las magnitudes de interés termodinámico y exprese los valores de los cambios de esas magnitudes ($\Delta X = X_{final} - X_{inicial}$) para cada proceso, e incluso el alcanzado en el ciclo total (ΔX_{ciclo}).

En resumen: identifique tanto las regiones, fases presentes, equilibrios de fase, puntos relevantes (como los puntos: crítico, de rocío y burbuja), como las variables de estado y sus cambios en función de la trayectoria seguida.



Unidad II. Las Ecuaciones de Estado

Objetivos:

Que el estudiante sea capaz de:

- ü Identificar y utilizar los modelos matemáticos para los gases ideales y no ideales, reconozca y utilice a las funciones $V = V(P, T)$ para gases, sólidos y líquidos. Y que a partir de esos modelos, predecir los cambios de las variables, con base en los estados de agregación de la sustancia
- ü Identificar, en los diagramas P vs V vs T, las regiones en las que la sustancia se comporta como **gas ideal**, y en cuales lo hace como un **gas no ideal**?

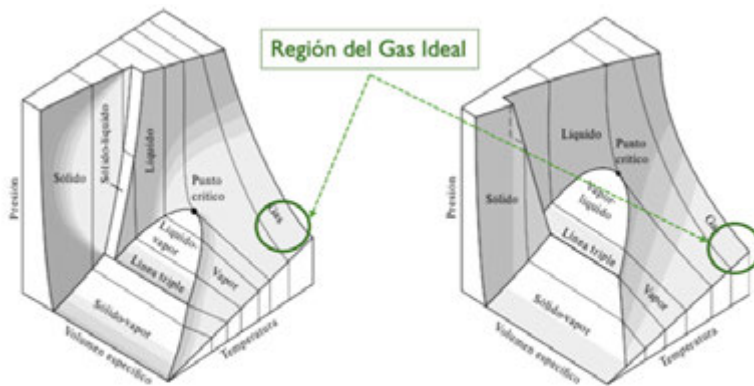


FIGURA 3-23
Superficie P - V - T de una sustancia que se contrae al congelarse.

FIGURA 3-24
Superficie P - V - T de una sustancia que se expande al congelarse (como el agua).

Analizar, tanto gráficamente como matemáticamente, a las Leyes fundamentales del modelo del **gas ideal**, y de las desviaciones de este modelo ideal (Ley de los Estados Correspondientes, Factor de Compresibilidad "Z", Ecuaciones de Van der Waals, Berthelot, Dieterici, del Virial, entre otras más)

9 Cenegal YA., et al. *Termodinámica*. 9ª Edición, McGraw-Hill, 2019. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliodgbsp/detail.action?docID=5808940>.



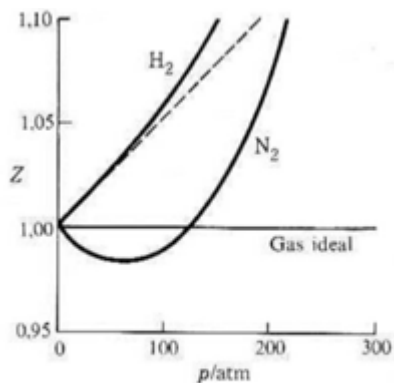
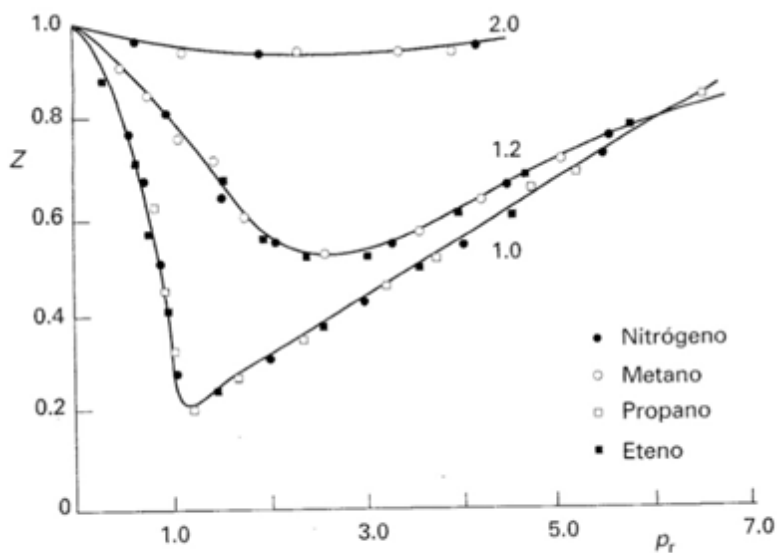


Fig. 3.1 Representación de Z versus p para H_2 , N_2 y el gas ideal a 0°C .

Y en este¹⁰:



1.27 Factores de compresión de cuatro gases, incluyendo dos de los mostrados en la Fig. 1.22, representados utilizando variables reducidas. El uso de las variables reducidas agrupa los datos en una única curva a cada temperatura.

¹⁰ Atkins, PW. *Química Física*. 6ª Edición, Ediciones Omega SA, Barcelona, 1999.



Y explore y utilice los modelos matemáticos¹¹.

Tabla 1.7 Ecuaciones de estado

| | Ecuación | Forma reducida | Constantes críticas | | |
|----------------------------|--|---|--|-------|---|
| | | | P_c | V_c | T_c |
| Gas ideal | $p = \frac{RT}{V_m}$ | | | | |
| Van der Waals | $p = \frac{RT}{V_m - b} - \frac{a}{V_m^2}$ | $p_r = \frac{8T_r}{3V_r - 1} - \frac{3}{V_r^2}$ | $\frac{a}{27b^2}$ | $3b$ | $\frac{8a}{27bR}$ |
| Berthelot | $p = \frac{RT}{V_m - b} - \frac{a}{TV_m^2}$ | $p_r = \frac{8T_r}{3V_r - 1} - \frac{3}{T_r V_r^2}$ | $\frac{1}{12} \left(\frac{2aR}{3b^2} \right)^{1/2}$ | $3b$ | $\frac{2}{3} \left(\frac{2a}{3bR} \right)^{1/2}$ |
| Dieterici | $p = \frac{RTe^{-a/RTV_m}}{V_m - b}$ | $p_r = \frac{e^{2T_r} e^{-2/T_r V_r}}{2V_r - 1}$ | $\frac{a}{4e^{2b^2}}$ | $2b$ | $\frac{a}{4Rb}$ |
| Beattie-Bridgman | $p = \frac{(1-\gamma)RT(V_m + \beta) - \alpha}{V_m^2}$ con $\alpha = a_0 \left(1 + \frac{a}{V_m} \right)$ $\beta = b_0 \left(1 - \frac{b}{V_m} \right)$ $\gamma = \frac{c_0}{V_m T^3}$ | | | | |
| Virial (Kammerlingh Onnes) | $p = \frac{RT}{V_m} \left\{ 1 + \frac{B(T)}{V_m} + \frac{C(T)}{V_m^2} + \dots \right\}$ | | | | |

Utilice, para los estados sólido y líquido, los modelos matemáticos¹²:

$$\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p, \quad \kappa = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T$$

$$V = V_0^0 [1 + \alpha(T - T_0)] [1 - \kappa(p - 1)]$$

11 Kemp MK. *Physical Chemistry, a step by step approach*. Marcel Dekker Inc. New York, 1979.

12 Catellan GW. *Fisicoquímica*. 2ª Edición, Pearson Educación, México, 1998.



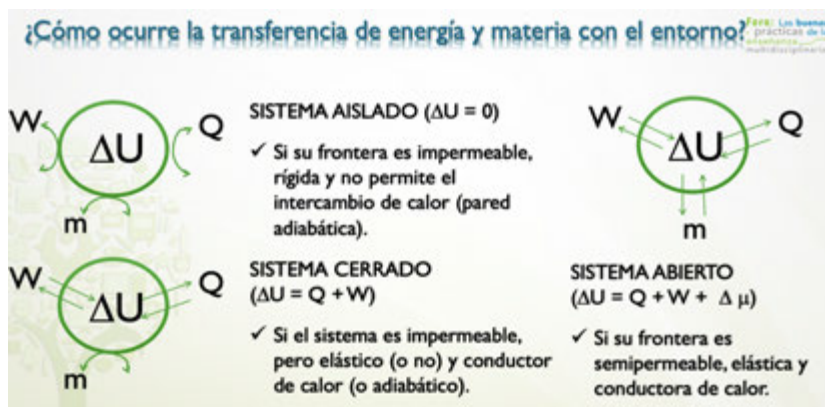
Unidad III. La Energía Interna y la Entalpía y el Primer Principio de la Termodinámica

Objetivos:

Que el estudiante sea capaz de:

Definir conceptual y matemáticamente a las variables U y H . Y que, en cuanto a la transferencia de energía, establecer el carácter conservativo de la Primera Ley de la Termodinámica.

Determinar, mediante los conceptos relativos a: Trabajo (W), Calor (Q) Energía Interna (U), Energía Potencial, Energía Cinética, Universo, Sistema, Alrededores y Frontera, las diferentes maneras en las que ocurre la transferencia de energía:



Definir y aplicar, tanto gráfica como matemáticamente, en el contexto de la Primera Ley de la Termodinámica, al Principio de la Conservación de la Energía; y a la Entalpía (H), como el calor transferido a presión constante.



Unidad IV. La Entropía y el Segundo Principio de la Termodinámica

Objetivos:

Que el estudiante sea capaz de:

- ü Definir, tanto gráfica como matemáticamente, a la variable **S**.
- ü Describir y aplicar el carácter limitativo de la Segunda y Tercera leyes de la Termodinámica, en cuanto a la determinación de la dirección en la que ocurrirá un proceso y la imposibilidad de llegar a la temperatura de cero grados Kelvin.
- ü Describir y aplicar los criterios de espontaneidad y equilibrio.
- ü Describir, tanto gráfica como matemáticamente, en los Ciclos de procesos en: las Máquinas Térmicas, Refrigeradores y Bombas de Calor, los cambios en las variables, al transitar de una a otra etapa, (por ejemplo, los ciclos de: Carnot, Rankine, Brayton, Otto, Diesel, entre otros más).

Unidad V. Las funciones termodinámicas relativas a la Energía Potencial (A y G) y sus ecuaciones fundamentales

Objetivos:

Que el estudiante sea capaz de:

- ü Definir y aplicar, tanto gráfica como matemáticamente, a las magnitudes termodinámicas relacionadas con la Energía Potencial Útil, las variables de Helmholtz (**A**) y Gibbs (**G**)
- ü Aplicar, tanto gráfica como matemáticamente, a partir de las **Relaciones de Maxwell**, a las ecuaciones fundamentales para **U**, **H**, **G**, y **A**.



- ü Definir y aplicar el concepto de **potencial químico**, como una variable conveniente, cuando **H**, **U**, **A** y **G**, son una función de la masa.

Unidad VI. Equilibrios de fase para sistemas de un solo componente.

Objetivos:

Que el estudiante sea capaz de:

- ü Identificar en los diagramas P vs T, P vs V, T vs S, P vs H, y finalmente en uno P vs V vs T, las regiones, las líneas y los puntos relevantes.

Objetivos particulares:

- ü Formular y aplicar a las Ecuaciones de Clapeyron, Clausis-Clapeyron y Antoine.
- ü Determinar los factores que afectan a la relación en los equilibrios de fase.
- ü Calcular mediante las expresiones matemáticas, y explorar gráficamente, los diferentes equilibrios de fase.

En resumen:

La docencia en Físicoquímica I debe, antes de ser un campo exclusivo de aplicación de modelos matemáticos para la resolución de problemas, reconocer que:

- ü La Físicoquímica es una ciencia fenomenológica.
- ü En consecuencia, su método de estudio se basa en observar, medir, interpretar las evidencias y, finalmente,
- ü Y, a partir de ello, proponer un modelo matemático que describa al fenómeno y permita predecir sus cambios.



Quiero aprovechar este espacio para decir: Gracias, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza:

Por la Oportunidad de permitirme disfrutar mi pasión por la docencia durante 40 años consecutivos.

Por los logros. Por darme las facilidades para obtener los dos posgrados, la Maestría en Biología de la Reproducción Animal y el Doctorado en Biología Experimental.

Por la pléyade de alumnos con los que he compartido el aula y con los cuales me siento agradecido y orgulloso.

Por los entrañables amigos, mis compañeros de trabajo que, al paso de los años, considero mi familia cercana.

Por permitirme ser de todo y sin medida. Por haber participado en todos los cuerpos colegiados de nuestra institución: Consejero Técnico y Universitario, miembro de los Comités Académicos de Carrera de QFB e IQ y presidente de la Comisión Dictaminadora de la carrera IQ.

Por el saber adquirido. La práctica de la docencia me permitió ser el mejor alumno de mis clases, tal es que mis conocimientos siguen creciendo gracias a la colaboración de mis estudiantes. Porque en estos primeros 40 años, me permitió descubrir la pasión y la diversión en la docencia.





CAPÍTULO 15

Recursos didácticos para la currícula de Biología Celular y Molecular

Rosalva Rangel-Corona, Benny Weiss-Steider, Reynalda Roldán-Pérez,
Leonor Aguilar-Santelises, Leonardo Trujillo-Cirilo, Margarita Cruz-Millán,
Araceli García-del-Valle, José Luis Alfredo Mora-Guevara

Agradecemos el apoyo financiero de la DGAPA, a través de su Programa PAPIME
(PE208910; PE213312; PE206615; PE207117)

Introducción

En las escuelas de educación superior, actualmente se trabaja para formar profesionales capaces de integrar y generar cambios del conocimiento, así como, para desempeñarse colaborativamente. Algunos cambios que se están introduciendo pueden facilitar nuevas formas docentes para la enseñanza, por ello se piensa que la vinculación docencia-investigación en la educación, puede contribuir a mejorar la calidad de formación de los alumnos de educación superior, favoreciendo una enseñanza creativa, con nuevas formas de pensar, para motivar el interés y la imaginación de los estudiantes que les permita incursionar en campos multidisciplinarios promoviendo la resolución de situaciones complejas, hipótesis que el grupo de profesores que encabezó compartimos. Es por ello qué pensamos en diseñar, elaborar, validar e implementar recursos didácticos para la currícula de Biología Celular y Molecular, para contribuir en dotar al programa de estudios de la calidad, flexibilidad y pertinencia requeridas por las exigencias actuales, a través de la actualización de los recursos didácticos (protocolos de prácticas) utilizados para impartir las asignaturas del área e identificando alternativas de desarrollo profesional

para nuestros egresados. Además, de promover la formación, superación y actualización de los docentes por medio de la impartición de cursos, fortaleciendo el desarrollo de actividades académicas que promuevan la vinculación entre la investigación básica y la docencia, de forma que se incida en la solución de problemas de educación específicos contribuyendo a mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en beneficio de los alumnos de la licenciatura en Biología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES Zaragoza).

Objetivo

Elaboración de diferentes recursos didácticos para los Laboratorios de Investigación Formativa VII y VIII para Línea Curricular Biología Molecular y Celular de la Orientación terminal de Biología del Desarrollo del Plan de Estudios 2006 de la Carrera de Biología.

Contenido

El Plan de Estudios de la Carrera de Biología en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES-Z), UNAM ofrece un programa que contempla la especialización de los alumnos en áreas de investigación emergentes como la Biología Celular y Molecular, así como una sólida formación científica que le permita incorporarse a las actividades de investigación en cualquier nivel de organización biológica. El Plan de Estudios cuenta con una orientación terminal, sustentada en experiencias prácticas de laboratorio que capacita al alumno para integrarse al trabajo multi e interdisciplinario, esta orientación abarca séptimo y octavo semestres e incluye asignaturas directamente relacionadas con la orientación terminal de 9 áreas del conocimiento y permite que los alumnos puedan incorporarse a diversas líneas de investigación. Es importante mencionar que la enseñanza de áreas prioritarias de las ciencias Químico-Biológicas, así como su desarrollo, están estrechamente relacionadas con la investigación en las áreas de Biología Celular y Molecular, por lo que fueron incluidas en el Plan de Estudios 2006 de la Carrea de Biología durante su modificación.



Esta inclusión nos permitió incidir en la elaboración de recursos didácticos digitales para responder a los objetivos del nuevo Plan de Estudios y proporcionar a los alumnos de séptimo y octavo semestres, de la Carrera de Biología, una formación más acorde con los tiempos actuales. Según Raúl Rojas, se puede organizar el proceso educativo en cualquier área del conocimiento a fin de que el vínculo docencia-investigación sea un recurso metodológico que impulse la formación académica de excelente calidad. Pensando en esta vinculación, como una forma de renovar la docencia, por medio del diseño de estrategias metodológicas para acercar a los alumnos del pregrado a la investigación a través de la transmisión de los conocimientos generados durante el proceso de investigación. Planteamos que los protocolos de técnicas de Biología Celular y Molecular que utilizamos de manera cotidiana en el laboratorio de investigación, se podrían implantar en los laboratorios de docencia del pregrado para aquellos alumnos que se forman en la misma área del conocimiento. En este punto consideramos que una de las maneras de lograr este acercamiento sería diseñando nuevas prácticas de docencia en estas áreas del conocimientos.

Así, un grupo de profesores que realizamos investigación básica en el área de Biología Celular y Molecular nos reunimos para estudiar la pertinencia de elaborar y presentar para su financiamiento, una serie de Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación en la línea curricular de Biología Celular y Molecular, con el propósito de diseñar y elaborar prácticas relacionadas con éstas áreas disciplinares, con la finalidad de apoyar las asignaturas experimentales de los Laboratorios de Investigación Formativa (LIF). El financiamiento de cuatro proyectos de Mejoramiento de la Enseñanza, nos permitio contar con los recursos para comprar los reactivos y materiales necesarios para experimentar y validar las técnicas y metodologías de cada una de las prácticas propuestas para conformar el manual para los LIFs VII y VIII. Cabe mencionar que durante el periodo de evaluación, por los cuerpos colegiados de la Facultad, los protocolos fueron catalogados como trascendentes y relevantes para la formación de los estudiantes por su nivel académico. Lo cual favorece el aprendizaje de los estudiantes, no solo de la línea de desarrollo propuesta sino para otras líneas de la misma carrera de Biología, así como para alumnos de otras carreras, e incluso de otras dependencias.



Metodología

Con la finalidad de contar con recursos económicos para la realización de este proyecto de mejoramiento de la enseñanza, se participo en las convocatorias que emite la DGAPA a través de su Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME). Y fuimos favorecidos con el dictamen aprobatorio de los proyectos: PE208910 "Implementación de prácticas para los Laboratorios de Investigación Formativa VII y VIII de la Línea Curricular Biología Molecular y Celular de la Orientación terminal de Biología del Desarrollo del Plan de Estudios 2006 de la Carrera de Biología"; PE213312 "Mejoramiento de la enseñanza en la línea curricular Biología Molecular y Celular, de la Carrera de Biología de la FES-Zaragoza"; PE206615 "Mejoramiento de la enseñanza de la Línea Curricular Biología Celular y Molecular para los LIFs VII y VIII de la Carrera de Biología"; y PE207117 "Diseño e implantación de prácticas en Biología Celular y Molecular: Vinculación Investigación básica/ Licenciatura de Biología de la FES-Zaragoza". Con la aprobación de los Proyectos de Mejoramiento de la Línea Curricular Biología Celular y Molecular para los LIFs VII y VIII de la Carrera de Biología, se conto con el apoyo financiero para adquirir los materiales e insumos necesarios para realizar el piloto de los nuevos protocolos de prácticas, a fin de llegar a la implantación de estas prácticas y conseguir el principal objetivo del Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza que es el de impactar en la formación de los alumnos que se inscriben en estos LIFs VII y VIII, a través de diseñar, validar e implantar prácticas con contenido de alta especialización en Biología Celular y Molecular para contar con material didáctico digital para ser utilizado en le proceso de enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas.

Para el diseño de las prácticas, se realizó una búsqueda bibliográfica en la plataforma PubMed en el área de Biología Celular y Molecular. Se seleccionó el material bibliográfico más reciente para la introducción y fundamento que nos permitió elaborar el objetivo de cada práctica. Asimismo, se avaluó la reproducibilidad de las técnicas para la prácticas. Una vez concluida esta fase se pidió a los profesores y alumnos que hicieran una revisión del protocolo de cada práctica para su validación a fin de sustentar la implantación de cada protocolo de prácticas.



Durante el proceso de validación e implementación de los protocolos de prácticas se construyeron cuestionarios *ex-profeso* en la escala de Likert de una a cuatro respuestas, para conocer la percepción de los alumnos y profesores de los LIFs VII y VIII, sobre los temas de las prácticas que conformarían el Manual. Tomando en cuenta las sugerencias plasmadas en estos instrumentos de evaluación, también se elaboraron vídeos sobre ocho prácticas. Utilizando como base el contenido teórico y los fundamentos científicos de los protocolos previamente generados para las prácticas y se escribieron los guiones de las prácticas y posteriormente se filmaron cada una de las sesiones experimentales, al contar con el material suficiente para cada protocolo de práctica, éstos fueron editados y exhibidos a los alumnos y profesores.

Resultados

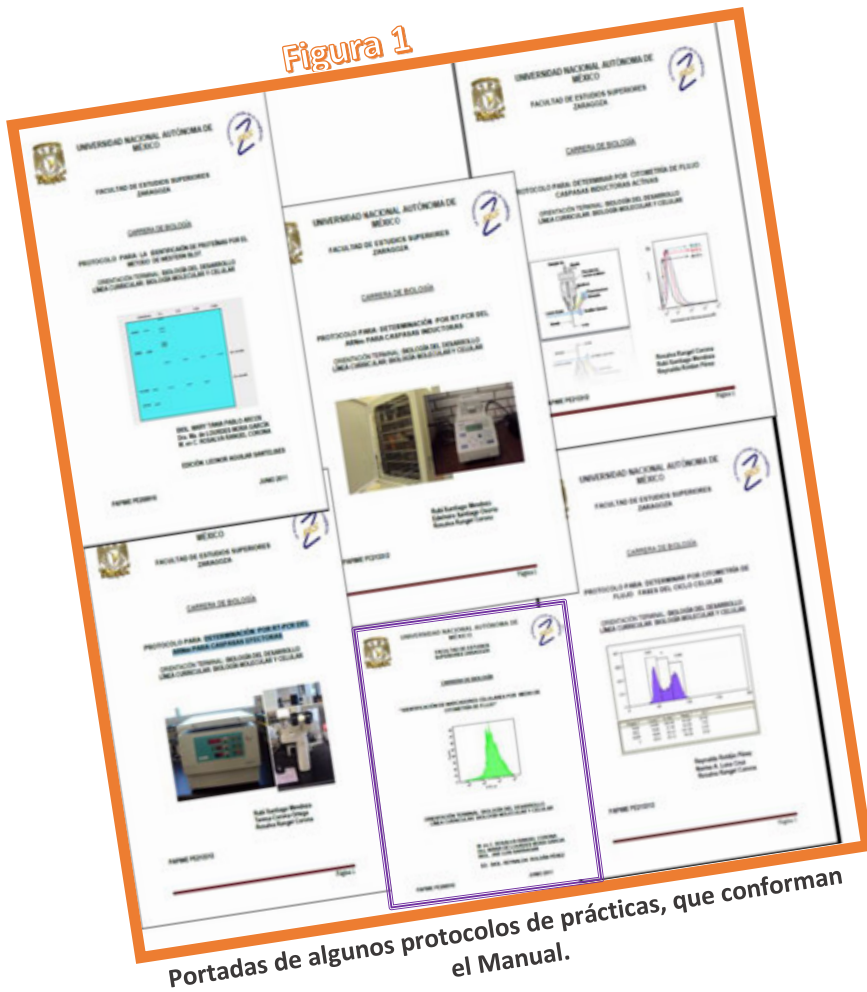
A continuación se enlistan los productos obtenidos de los Proyectos de Mejoramiento de la Enseñanza desarrollados con el objetivo de diseñar y elaborar recursos didácticos para los Laboratorios de Investigación Formativa VII y VIII para Línea Curricular Biología Molecular y Celular de la Orientación terminal de Biología del Desarrollo del Plan de Estudios 2006 de la Carrera de Biología:

Se cuenta con 12 protocolos de prácticas de Biología Celular y Molecular;

1. Cultivo de Tejidos.
2. Preparación de muestras incluidas en bloques de parafina.
3. Preparación de cortes para técnicas inmunohistoquímicas.
4. Fijación de tumores y de células tumorales.
5. Determinación por RT-PCR de genes regulados por agentes antineoplásicos.
6. Caracterización de poblaciones celulares por medio de citometría de flujo.
7. Diseño de técnica para para la formación de esferoides multicelulares de células tumorales.



8. Identificación de marcadores celulares por medio de citometría de flujo.
9. Productos de amplificación para receptores celulares.
10. Determinación de caspasa 3 activa.
11. Determinación de caspasa 6 activa.
12. Determinación de caspasa 7 activa.



Cada protocolo contiene los siguientes apartados: Introducción, fundamento, objetivo, descripción del espacio y equipo requerido, la metodología a seguir, describiendo el trabajo experimental, diagrama de flujo, resultados esperados proporcionando un ejemplo, diseño, conclusiones, referencias y créditos a los realizadores y al programa PAPIME, con estos protocolos de prácticas se elaboró un Manual digital.



Se elaboró el protocolo de implementación para las prácticas, evaluando la reproducibilidad de las técnicas de los protocolos de cada una de ellas. Una vez concluida esta fase se pidió a los profesores y alumnos que hicieran una revisión del diseño realizado para cada práctica y se evaluó su pertinencia para ser puesto en marcha.

El proceso de implementación consistió en reunir en el Laboratorio de Oncología Celular, a 10 alumnos de los LIFs VII y VIII a quienes se les informó que serían incluidos en un grupo piloto para la implantación de nuevas prácticas, con las cuales consideramos tendrán una mejor formación profesional. Al finalizar el trabajo experimental de cada una de las prácticas se recogió la opinión de alumnos y profesores sobre el proceso de implantación.



Con la información obtenida se elaboró una base datos para realizar el análisis estadístico de los datos que nos permitió presentar comunicaciones en tres ediciones del Congreso de la Universidad de Educación a Distancia de Madrid. Además, se impartieron cinco cursos de actualización para profesores para que adquieran las competencias necesarias para crear y orquestar ambientes de aprendizaje complejos, incorporando a los alumnos en actividades donde puedan construir el conocimiento en ambientes de interacción social y personal, fomentando así la colaboración.

Otros materiales didáctico-generados son ocho vídeos sobre diversos temas de la Biología Celular y Molecular, que incluyen aspectos muy específicas de las técnicas más utilizadas en esta área de conocimiento, haciendo énfasis en los puntos críticos de las técnicas, para detallar la forma de realizar las prácticas de tal manera que los alumnos al finalizar el proceso metodológico puedan obtener los resultados esperados, los videos elaborados son:

1. Cultivo de Tejidos.
2. Preparación de muestras incluidas en bloques de parafina.
3. Preparación de cortes para técnicas inmunohistoquímicas.
4. Fijación de tumores y de células tumorales.
5. Determinación por RT-PCR de genes regulados por agentes antineoplásicos.
6. Caracterización de poblaciones celulares por medio de citometría de flujo.
7. Diseño de técnica para para la formación de esferoides multicelulares de células tumorales.
8. Identificación de marcadores celulares por medio de citometría de flujo.

Con los materiales didácticos hasta ahora generados se impactará en los alumnos que cursan las asignaturas de LIF VII, VIII y cinco más como; Bases Moleculares del Cáncer, Células Madre, Inmunobiología, Ciclo Celular y Biología Molecular y Celular Avanza. Al finalizar los LIFs VII y VIII proporcionamos a nuestros egresados herramientas teórico-metodológicas que les permitan tener una mejor formación profesional y ser más competitivos en su actual mercado laboral.



Referencias bibliográficas

- Blanco, S. (2006). Profesor del Departamento de Informática, Universidad de Valladolid, España. *Revista Iberoamericana de Educación*. 39(4).
- Caballero, S. (2009). Tránsito digital en el ámbito educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*. 48(6) 1-13.
- Castillo, M., Larios, V., García, O. (2010). Percepción de los docentes de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación* 53(6).
- Corral, Y. (2009). Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para la Recolección de Datos. *Revista Ciencias de la Educación*. 19(33), 228-247.
- Gros B, Lara P. (2009). Estrategias de innovación en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*. 49, 223-245.
- Kerlinger F, Lee H. (2002). Investigación del comportamiento, métodos de investigación en ciencias sociales. D.F: McGraw-Hill.
- Lara-Navarra, P. Gros, B., Almirall, M. (2008). Diseño de libros para dispositivos de tinta electrónica. *El profesional de la Información*. 17(4), 390-395.
- Martínez A. (1995). Psicometría: teoría de los test psicológicos y educativos. Madrid: síntesis psicológicas.
- Rojas Soriano, R. (2008). *Formación de Investigadores Educativos: Una Propuesta de Investigación*. México: Edit. Plaza y Valdés.
- Ruiz C. (2007). Construcción de cuestionarios. Venezuela: Universidad pedagógica experimental.



Perspectivas de la docencia multidisciplinaria

La narrativa de este libro tiene que ver con el valor de los ejemplos, de casos concretos, descritos y justificados con detalle por profesores adscritos a alguna de las licenciaturas que se imparten en la Facultad. Su valor radica en funcionar como guía que hace comprensible una forma de hacer las cosas, lo que, en definitiva, se ha llamado y se le conoce como “buenas prácticas”, que se tornan en una invitación a repensar las formas de aprender y a enseñar.

El abordar los distintos aspectos de las ciencias desde varios puntos de vista, enriquece la idea de la unidad y de la diversidad humanas; asimismo, propicia el logro de una articulación del conocimiento que permite ver el todo más allá de la compleja trama de relaciones entre las disciplinas y, además, constituye un proceso generador de actitudes y prácticas participativas.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza,
Campus I. Av. Guelatao No. 66 Col. Ejército de Oriente,
Campus II. Batalla 5 de Mayo s/n Esq. Fuerte de Loreto.
Col. Ejército de Oriente.
Iztapalapa, C.P. 09230 Ciudad de México.
Campus III. Ex fábrica de San Manuel s/n,
Col. San Manuel entre Corregidora y Camino a Zautla,
San Miguel Contla, Santa Cruz Tlaxcala.

<http://www.zaragoza.unam.mx>

