



1 de febrero de 2017 | Vol. 18 | Núm. 2 | ISSN 1607 - 6079

## ARTÍCULO

# **DISEÑO Y GESTIÓN DEL DIPLOMADO EN COMPETENCIAS FUNDAMENTALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES, MODALIDAD EN LÍNEA**

(<http://www.revista.unam.mx/vol.18/num2/art18/>)

*Ricardo Manuel Antonio Estrada Ramírez*  
(Jefe del Departamento de Ciencias Naturales, CU, Coordinación de  
Actualización Docente, FQ-UNAM)

*Carlos Francisco De la Mora Mondragón*  
(Químico, FQ-UNAM)

*Cristina Rueda Alvarado*  
(Coordinadora de Actualización Docente, FQ-UNAM)

## DISEÑO Y GESTIÓN DEL DIPLOMADO EN COMPETENCIAS FUNDAMENTALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES, MODALIDAD EN LÍNEA

### Resumen

“ El diplomado se diseñó para actualizar las concepciones de ciencia y aprendizaje de los profesores de ciencias naturales, auxiliándolos a fortalecer su práctica...” ”

Con el objetivo de desarrollar actividades orientadas a la actualización y formación de profesores, tanto de educación básica como educación media superior, se diseñó este programa para atender las necesidades docentes en la enseñanza de la física, la química y la biología.

Mediante el uso de un *aula virtual*, se propuso la creación de este diplomado para que facilite los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales, de tal manera que los contenidos incidan en la formación de una cultura científica básica en los profesores.

La metodología se basa en la creación de ocho módulos que suman 170 horas de trabajo efectivo, el diseño de éstos se propuso a través de tres ejes: uno didáctico-disciplinar, otro socio-filosófico y el último de integración del trabajo en el diplomado. Cabe destacar que, aunque el diplomado está dirigido a docentes en ejercicio, también es un medio de titulación para los estudiantes de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Por último, aunque se sugiere el conocimiento previo de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, el diplomado contiene un módulo para familiarizar a los docentes con el uso del *aula virtual*.

**Palabras clave:** *aula virtual*, ciencias naturales, formación docente, educación básica, educación media superior.

*Development and management of the Diploma in Fundamental Competencies to teach Natural Sciences, on-line modality*

### Abstract

*With the goal to develop activities oriented to update and train teachers from elemental education and high school education, this diploma was developed to address the educational needs in physics, chemistry and biology.*

*Using a virtual classroom, we proposed the design of this diploma to help the teaching-learning processes and assessment of natural sciences, understanding that the contents will influence the education of basic scientific culture in teachers.*

*The methodology was based in the creation of eight weekly modules with a total of 170 effective hours. The design of the modules was proposed through three axes: one didactic-disciplinarian, other socio-philosophical and the last one of integration of diploma labor.*

*It is worth noting that although the diploma is targeted to practicing teachers, it is also a choice to obtain a bachelor's degree for students of the Faculty of Chemistry of the National Autonomous Mexican University.*

*Lastly, although a previous knowledge of using communication and information technologies is desired, the diploma has a module to acquaint teachers on the use of a virtual classroom.*

**Keywords:** *virtual classroom, natural sciences, teaching improvement, elemental education, high school education.*

## DISEÑO Y GESTIÓN DEL DIPLOMADO EN COMPETENCIAS FUNDAMENTALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES, MODALIDAD EN LÍNEA

### Introducción

Con el propósito de mejorar la educación en ciencias en México, se desarrolló un diplomado en línea, orientado a la actualización y formación de docentes<sup>1</sup> del nivel básico y medio superior. El diplomado se diseñó para actualizar las concepciones de ciencia y aprendizaje de los profesores de ciencias naturales, auxiliándolos a fortalecer su práctica pedagógica. Además, se planteó para promover la formación de los profesores en diferentes disciplinas científicas a través de la construcción de conceptos, procedimientos, habilidades, actitudes y valores del quehacer científico, propiciando competencias docentes acordes al nivel educativo en el que se desenvuelven. También, se favoreció el uso de tecnologías de la información y la comunicación, TIC, en las aulas virtuales, de tal manera que puedan incorporarlas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

### Desarrollo

“El mundo digital está transformando las sociedades en las que vivimos y es en el ámbito de la educación donde mayor es su impacto. Una enseñanza basada únicamente en la transmisión de información no es una educación para el siglo XXI. Cada vez más, las nuevas generaciones deben utilizar modos diferentes de trabajo en el aula, sabiendo cómo extraer conocimiento relevante de la información que nos rodea, aprendiendo de manera colaborativa, potenciando determinadas competencias, desarrollando nuevas habilidades.”(HERNANDO, 2015)



[1] Debido a que el diplomado está dirigido a docentes en ejercicio y que en la historia de la implementación de este los alumnos han sido mayoritariamente docentes, a lo largo del documento se menciona indistintamente alumno o docente; es decir, docente-alumno (docente por la profesión que ejerce y alumno por su participación en el diplomado).

## Un fragmento del contexto

México vive hoy profundas transformaciones, donde conviven situaciones extremas, tanto en términos sociales y económicos como demográficos que reconoce la trascendencia y repercusiones de la función educativa, en el desarrollo presente y futuro del país, lo cual exige dedicar una gran atención al campo educativo.

En la educación básica, media superior y formación inicial existen “tres grandes desafíos para el país: cobertura con equidad; calidad de los procesos educativos y niveles de aprendizaje; e integración y funcionamiento de los servicios e instancias educativas” (SORIANO, 2007).

Si el problema se sitúa en la práctica docente en el área de las ciencias: ¿Cómo se puede atraer y retener a personas en una profesión que ha perdido estatus y que implica, como parte del proceso la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la ciencia, abordar un área del conocimiento que no es atractiva a los estudiantes?

Nuestra tesis principal es que la profesionalización de los docentes se construye a partir de la confluencia de tres elementos: la existencia de condiciones laborales adecuadas; una formación de calidad, y una gestión y evaluación que fortalezca la capacidad de los docentes en su práctica.

Con el propósito de fomentar y fortalecer uno de estos tres elementos, la formación de calidad, se propone el diseño y desarrollo de un programa de profesionalización, en la modalidad en línea. “La creación de programas de formación docente, permanentes y flexibles, es más que una necesidad de las instituciones: es una exigencia de la sociedad” (MONTIEL, 2009). En este contexto la educación en línea, abrió una nueva alternativa de instrucción, trabajo, comunicación e interacción que hace posible que el profesor en servicio se forme y actualice en las áreas que demanda su quehacer profesional.

## Una propuesta en marcha

La **Coordinación de Actualización Docente (CAD)** de la **Facultad de Química**, parte de varias premisas relacionadas con la importancia de una profesionalización docente continua en todos los niveles, ya que estamos convencidos que independiente de los necesarios cambios o modificaciones de planes y programas de estudios que cualquier institución educativa deba realizar, es fundamental llevar a cabo programas de formación continua, no sólo para dar los elementos para poner en marcha nuevos programas, sino también para fomentar en el docente su actualización en los campos disciplinares que le competen así como en las didácticas específicas de las asignaturas que imparten, fruto de las actuales investigaciones en el campo educativo y de la experiencia que se tiene en el trabajo con las instituciones.

Desde 2003 la **Facultad de Química** y en especial la **CAD** ha trabajado con la **Secretaría de Educación Pública**, con la **Dirección General de Desarrollo Curricular** en

apoyo y asesoría de la creación de la asignatura de Tecnología y con la Administración Federal de los Servicios Educativos del (antes) DF al diseñar cursos de actualización en química para profesores de secundaria. A partir de 2007 hemos trabajado con la Dirección General de Formación Continua para Maestros en Servicio en el diseño de 11 cursos nacionales en enseñanza de las ciencias naturales, los cuales se encuentran en el Catálogo Nacional. Además, como nuestra misión es contribuir al desarrollo de la educación en ciencias en lo general y de la química en lo particular, desde el nivel básico hasta el superior, promoviendo la superación del profesorado, la calidad de la enseñanza y la mejora de la cultura científica de los ciudadanos, hemos diseñado e impartido más de 20 diplomados presenciales y en línea para diversas instancias estatales, por lo que logramos incluir desde la creación de ese catálogo más de 20 programas de actualización en ciencias naturales y matemáticas para los niveles preescolar, primaria y secundaria, en la modalidades presencial y en línea. Colaboramos con la Universidad Autónoma de Sinaloa en la impartición de una maestría en enseñanza de las ciencias, de la cual egresó una primera generación de profesores, de educación básica, de ese estado, en 2012 y en 2015 una segunda generación de profesores, de educación media superior, del estado de Oaxaca. En concreto, diseñamos nuestros programas “a la medida” de las necesidades detectadas o planteadas por cada institución con la cual establecemos un convenio de colaboración institucional. Los detalles de esta información y datos de los programas pasados y actuales se pueden consultar en: <http://www.cad.unam.mx/>

Es por esto que en la CAD, consideramos que la educación a distancia (para los fines de este escrito consideramos a la educación a distancia como sinónimo de la educación en línea) es una opción que permite atender las necesidades educativas de diversos grupos de la sociedad con características específicas como pueden ser: la ubicación geográfica, las necesidades y oportunidades de formación, así como la integración a los campos laborales locales y globales. Así, la educación a distancia les permite a los docentes involucrarse en una profesionalización docente continua.

La plataforma educativa Moodle proporciona las herramientas virtuales para lograr procesos asincrónicos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en línea ya que considera los factores que intervienen en la enseñanza distribuida por la web; dicha plataforma tiene una serie de recursos y actividades que permiten que los alumnos desarrollen las acciones que se requieren para lograr el aprendizaje. Los encargados del diseño organizan los cursos de tal modo que resulten amigables y atractivos a los alumnos.

“Según las propias personas que lo han desarrollado, Moodle está diseñado bajo la óptica de la construcción del conocimiento basado en la comunicación y el trabajo en grupo entre los participantes de los cursos: estudiantes, grupos de estudiantes y docentes. Por ello Moodle incluye, entre otros, foros, wikis, chats, glosarios y también diversos tipos de módulos preconfigurados que se utilizan para su uso exclusivo en entornos de enseñanza y aprendizaje: cuestionarios, tareas, etc. En Moodle los profesores pueden optar entre tres formatos de curso preconfigurados: por semanas y por temas, similares a los entornos presenciales tradicionales, o por un “formato social”, en el que la actividad educativa se realiza alrededor de



[7] Véase la nota de Esteban Krotz, publicada el 9 de octubre de 2016 en la página del *Colegio de Etnólogos y Antropólogos Sociales A. C.*: [<https://ceasmexico.wordpress.com/2016/10/09/acceso-abierto-a-las-publicaciones-cientificas-derechos-humanos-y-descolonizacion-de-la-etnologia-latinoamericana/>].

un foro. En los dos primeros formatos de cursos los recursos y actividades se programan al estilo tradicional y Moodle proporciona módulos de Bloques, Recursos y Actividades." (JIMÉNEZ, 2009)

La CAD, diseño y tiene en activo el Diplomado en Competencias Fundamentales para la Enseñanza de las Ciencias Naturales, modalidad en línea, en la versión 2.9 de Moodle, dirigido a docentes en servicio de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y educación media superior; el cual tiene los siguientes objetivos:

#### Objetivo general

Los docentes:

- Fortalecerán sus competencias docentes y digitales, por medio del análisis de los contenidos y el desarrollo de las actividades propuestas en las sesiones de los módulos del diplomado, mediante el uso de un aula virtual, para impulsar mejores procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, que incidan en la formación de una cultura científica básica de ellos mismos y en sus alumnos.

#### Objetivos específicos

Los docentes:

- Identificarán los principios centrales de los enfoques para la enseñanza de las ciencias en cada nivel educativo y fortalecerán su aplicación a través de diversas estrategias didácticas.
- Integrarán sus experiencias docentes con los productos parciales y finales de los diversos módulos, para contar con registros y evidencias del trabajo realizado, que se puedan consultar como materiales de apoyo para fortalecer el trabajo en el aula.
- Usarán las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación docente y las incorporarán a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

A continuación, se explicarán los procesos por los cuáles se diseñó el diplomado, así como la metodología utilizada para la gestión de este programa en línea.

### Diseño del diplomado

El diplomado se diseñó con un total de ocho módulos, uno introductorio para el uso del aula virtual, dos con contenido socio-filosófico, cuatro con información didáctico-disciplinar y el último es un módulo de integración de saberes.

La duración efectiva del diplomado es de 170 horas, aunque no hay horarios y días de ingreso, a los alumnos se les indican fechas límite para terminar las actividades



propuestas en cada módulo y, algunas veces, se les recomiendan agendas de trabajo personalizadas. Dependiendo de las horas previstas para cada módulo, es el tiempo en semanas que se requieren para finalizar las actividades (ver tabla 1).

Tabla 1: Cantidad de horas efectivas de trabajo por módulo y su relación con las semanas de asignadas para completar cada módulo.

Módulo	Horas efectivas	Semanas para realizar las actividades
1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7	20	3
8	30	6

Los asesores del diplomado le dan seguimiento continuo a los docentes que están cursando el diplomado, éstos tienen hasta una semana posterior de la entrega de todas las actividades del módulo para informar la evaluación final de cada alumno. El contenido del diplomado se encuentra organizado de acuerdo a la tabla 2.

Tabla 2: Organización del diplomado en Competencias Fundamentales para la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Tipo de módulo	Módulo
Introductorio	1. Introducción al Sitio de Apoyo Educativo.
Socio-filosófico	2. Las aportaciones de la historia y la filosofía de las ciencias para su enseñanza
Socio-filosófico	3. Constructivismo e ideas previas en la enseñanza de las ciencias.
Socio-filosófico	4. Evaluación de los aprendizajes en ciencias.
Didáctico-Disciplinar	5. Temas de ciencias naturales y su enseñanza I (énfasis en Física).
Didáctico-Disciplinar	6. Temas de ciencias naturales y su enseñanza II (énfasis en Biología).
Didáctico-Disciplinar	7. Temas de ciencias naturales y su enseñanza I (énfasis en Química).
Integración	8. Taller de planeación y estrategias didácticas para la elaboración del proyecto final.

El módulo 1, se creó para los profesores que tienen poca familiaridad con el aula virtual. En esta parte del diplomado, se les explica cómo modificar su perfil, participar en foros y usar wikis. De la misma manera se les invita a conocer más el aula virtual, su equipo de cómputo y la creación de páginas web. Para integrar los conocimientos adquiridos en este módulo, se finaliza con la importancia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza (FERNÁNDEZ, *et al*, 2001).

Los módulos 2 y 3 forman parte del eje socio-filosófico del diplomado; aquí se reflexiona sobre la importancia de la historia y filosofía de la ciencia para promover una visión más actualizada de la misma. Se analizan las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad con el fin de reconocer las estrechas relaciones que tienen las ciencias naturales con las áreas socio-humanísticas (GIL, *et al*, 2001; GRUPO ARGO, 2001). Aunado a ello, se introduce en el enfoque constructivista las implicaciones de las ideas previas en la enseñanza de las ciencias.

Los módulos 4, 5, 6 y 7 le dan estructura al eje didáctico-disciplinar del diplomado, en el cuál se trabajan paralelamente los contenidos disciplinares y didácticos, promoviendo el aprendizaje de conceptos, procedimientos, habilidades y actitudes científicas (GARCÍA, *et al*, 2006; OLIVA, 2008). A su vez, se estudian y aplican estrategias retomando el enfoque constructivista del aprendizaje, propiciando la reflexión de la evaluación (LÓPEZ, 2014; NOGUERA, 2012).

El último módulo es el eje integrador de saberes adquiridos durante el desarrollo del diplomado. En este módulo se aproxima la investigación didáctico-pedagógica hacia la reflexión y la creatividad para renovar el ejercicio docente, a su vez, promueve procesos de autogestión a través de la formación, actualización y superación permanente de los profesores. También, propicia la elaboración de una propuesta didáctica (JIMÉNEZ y OLIVA, 2016) de temas relevantes de ciencias naturales que contribuya al aprendizaje significativo de estudiantes de nivel básico y medio superior (SÁNCHEZ, *et al*, 1993).

En la figura 1, se resume la estructura del diplomado.

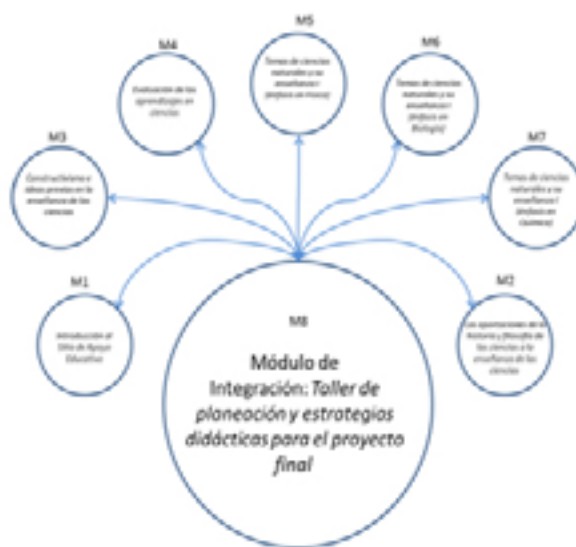


Figura 1: Estructura del Diplomado en Competencias Fundamentales para la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Cada módulo es evaluado cualitativa y cuantitativamente considerando la entrega de las tareas en tiempo y forma, la participación activa y colaborativa en cada uno de las actividades, además de mostrar interés, respeto y tolerancia a las opiniones del resto de los integrantes de esta comunidad de aprendizaje.

A lo largo de la historia del diplomado se ha contado con la participación de varios académicos en labores de diseño. El gran reto, sin demeritar su experiencia y conocimientos, ha sido lograr acuerdos y propuestas académicas en la construcción de objetos de aprendizaje acordes a la filosofía y metodología de la educación en línea. Esto implica conocer y utilizar de forma eficiente las actividades y los recursos de aprendizaje que brinda Moodle, desarrollar sensibilidad y conocimiento para una gran cantidad de alumnos (como hemos mencionado, generalmente docentes en servicio) que por prime-



ra vez participan en un programa de formación en línea, fenómeno documentado por Fernández (2016). Esta situación no es trivial, implica “cambiarse el chip” de la educación presencial y colocarse el de la educación en línea, lo cual conlleva a repensar y replantear lo que se sabe, como docente presencial para transitar hacia la figura de asesor en línea cuyo perfil (MALDONADO, 2015) y labores (GONZÁLEZ, 2015) están bien delimitados.

En la figura 2 se muestra la estructura general que se ha intentado plasmar en cada uno de los módulos del diplomado. Se presentan las capturas de pantalla de la aplicación concreta, en el módulo 7 del diplomado, de los tres espacios de aprendizaje (inicio, desarrollo y cierre) de la estructura propuesta.

Figura 2: Estructura general de cada uno de los módulos del diplomado.



Espacio de inicio del módulo 7 del diplomado.

Figura 3: Introducción y propósito (inicio) del módulo 7 del diplomado.

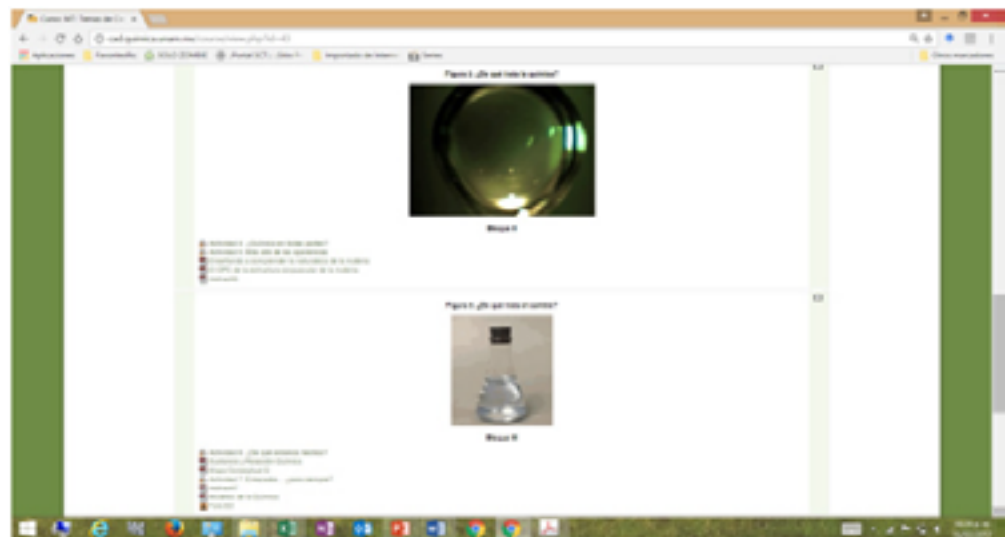


Espacio de desarrollo del módulo 7 del diplomado.

Figura 4: Actividad de diagnóstico (inicio), recursos y actividades (desarrollo) del módulo 7 del diplomado.



Figura 5: Recursos y actividades (desarrollo) del módulo 7 del diplomado.



Espacio de cierre del módulo 7 del diplomado.

Figura 6: Recursos y actividades del desarrollo y el cierre del módulo 7 del diplomado.



## Gestión del diplomado

Para la gestión del diplomado, se realiza un seguimiento continuo de los estudiantes para evitar su frustración (BORGES, 2005) durante el aprendizaje de los contenidos en línea.

En un ambiente en línea el alumno es el centro de formación y el asesor sólo una guía, por lo que es necesario: incentivar la administración del tiempo, hacer reflexionar a los estudiantes que el aprendizaje en línea requiere esfuerzo y dedicación, proporcionar los contenidos generales del diplomado, facilitar los canales de ayuda y fomentar el uso de las TIC. Para ello, se les proporciona a los alumnos, al inicio de cada módulo, un cronograma dividido por semanas indicando fechas de entrega; a su vez, se fomenta su propia reflexión como estudiantes por medio de las actividades en línea.

La autogestión del aprendizaje, entendida como “la situación en la cual el estudiante como dueño de su propio aprendizaje, monitorea sus objetivos académicos y motivacionales, administra recursos materiales y humanos, tomándolos en cuenta en las decisiones y desempeños de todos los procesos de aprendizaje” (BANDURA, 1977), para los alumnos, es un proceso clave en el éxito de su participación dentro del diplomado.

Aunque el estudiante es un elemento central en el aprendizaje en línea, el asesor debe ser consciente de las acciones en las que él puede incurrir. Por ello, al invitar a un académico a participar como asesor del diplomado, se busca que tenga experiencia en el trabajo en línea, muestre empatía con los estudiantes, evite la sobrecarga de información y fomente la colaboración entre pares y colegas (no olvidar que los alumnos son docentes).

Para poder llevar a cabo un adecuado seguimiento del desarrollo de los estu-

diantes se diseñó una hoja de cálculo que se comparte con los asesores de los módulos utilizando una nube cibernética. En esta hoja se incluyen algunos datos de los estudiantes como nombre, correo electrónico y fotografía, a su vez, se encuentran señaladas todas las actividades del módulo, evaluaciones, fechas de actualización de ingreso y fechas de comunicación con los alumnos.

Con ayuda de la hoja de cálculo, se puede observar cuando un estudiante requiere más apoyo, ya sea por su lento avance o porque no ha ingresado al curso, inmediatamente el asesor se comunica con el alumno que lo necesite. Reconocemos que esta dinámica significa que el asesor realice funciones de un tutor (VILLANUEVA, 2016) lo cual no siempre se ha logrado de forma exitosa.

Para la evaluación, se utilizan distintas actividades y recursos del aula virtual, tal como foros, wikis, cuestionarios, URL interactivos y archivos en línea. Además, se le proporcionan videos tutoriales para el uso de estas herramientas y recursos.

Actualmente, nos encontramos en un trabajo de revaloración, rediseño e implementación de los recursos y actividades que proporciona Moodle ya que, como resultado de una autocrítica, reconocemos que nos falta aprovechar y diversificar los tipos de actividades posibles en Moodle y no utilizar sólo algunos (foros y tareas) como lo muestra la figura 7 en donde se presenta el conteo de recursos y actividades que existen en el diplomado.

		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	Mint	Total	
<b>RECURSOS</b>	Archivos	1	2	3	4	6	4	15	7	42	
	Carpetas									0	
	Etiquetas	2	3	3	2	3	3	2	3	21	
	Páginas	2			1					2	5
	Paquetes de contenido IMS										0
	URL		7					4		1	12
<b>ACTIVIDADES</b>	Bases de datos									0	
	Chats									0	
	Elección									0	
	Encuestas	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
	Exámenes									0	
	Foros	3	5	1	1	1	4	2	3	20	
	Glosarios									0	
	Herramientas externas									0	
	Lecciones									0	
	Paquetes SCORM									0	
	Talleres									0	
	Tareas	8	2	6	3	5	6	8	4	42	
	Wikis		1		1					1	3

Figura 7: Conteo de recursos y actividades empleados en el diplomado.

Resulta relevante mencionar que según la cantidad de alumnos y sus habilidades digitales los asesores toman decisiones que implican modificar “en la marcha” las posibilidades de cada actividad. Un ejemplo concreto es el uso de los foros. Un foro de Moodle tiene las opciones mostradas en la figura 8

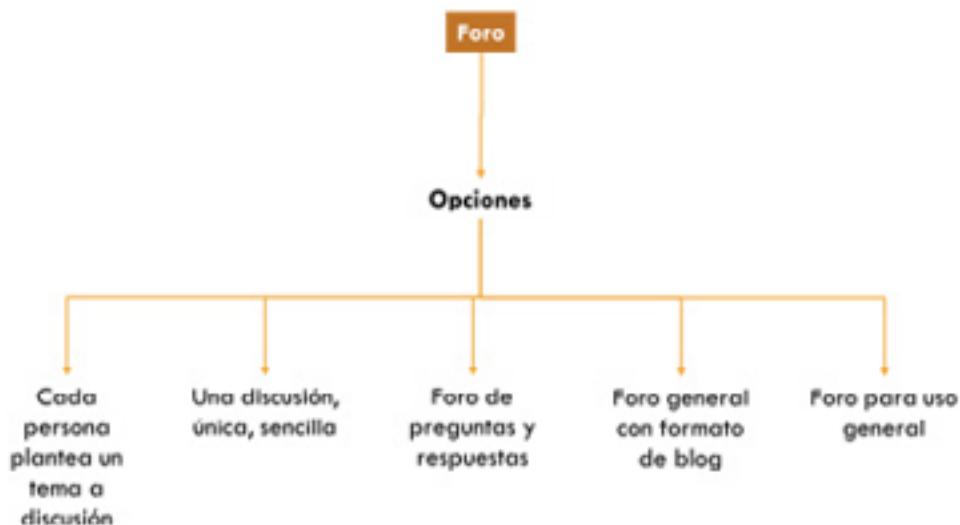


Figura 8: Opciones de un foro de Moodle.

En ocasiones se ha detectado que la opción mostrada en la figura 9 fomenta la participación individual pero no la interacción entre los alumnos a través de la coevaluación y retroalimentación entre pares.

Añadir un nuevo tema de foro de discusión

Actividad	Administrado por	Respuestas	Último mensaje
Actividad 1: Introducción ¿para qué sirve?	Diego Enrique Pérez González	1	Diego Enrique Pérez González Jun 14 08:30 AM, 13:50
Actividad 2	José Roberto Rueda Alvarado	0	José Roberto Rueda Alvarado Jun 14 08:30 AM, 08:58
Actividad 3	José Roberto Rueda Alvarado	0	José Roberto Rueda Alvarado Jun 14 08:30 AM, 08:58
Actividad 4: Historia de la tala periódica	Asistente Evangelina Salazar	0	Asistente Evangelina Salazar Jun 14 08:30 AM, 08:58
Curso Saludo	Asistente Evangelina Salazar	0	Asistente Evangelina Salazar Jun 14 08:30 AM, 08:58
Actividad 5	Asistente Anaella Sánchez	0	Asistente Anaella Sánchez Jun 14 08:30 AM, 08:58
Actividad 7	Asistente Anaella Sánchez	0	Asistente Anaella Sánchez Jun 14 08:30 AM, 08:58
¿El origen de la química?	Magdalena Flores de la Rosa	0	Magdalena Flores de la Rosa Jun 14 08:30 AM, 07:50
Más allá de los experimentos	Magdalena Flores de la Rosa	0	Magdalena Flores de la Rosa Jun 14 08:30 AM, 07:47
¿Química en todas partes	Magdalena Flores de la Rosa	0	Magdalena Flores de la Rosa Jun 14 08:30 AM, 07:25
Actividad 6: Más allá de los experimentos	Asistente Evangelina Salazar	0	Asistente Evangelina Salazar Jun 14 08:30 AM, 08:47
¿Por qué estudiamos química?	Asistente Evangelina Salazar	0	Asistente Evangelina Salazar Jun 14 08:30 AM, 08:35
Actividad 8	Asistente Anaella Sánchez	0	Asistente Anaella Sánchez Jun 14 08:30 AM, 08:58
Actividad 9: Introducción...	Diego Enrique Pérez González	0	Diego Enrique Pérez González Jun 14 08:30 AM, 08:58
Actividad 10	Asistente Anaella Sánchez	0	Asistente Anaella Sánchez Jun 14 08:30 AM, 08:58

Figura 9: Opción: cada persona plantea un tema a discusión, de un foro de Moodle.

Esto se ha resuelto con un cambio de opción del foro: una discusión, única, sencilla. Como se puede observar en la figura 10 la opción también fomenta la participación individual y favorece la interacción entre los alumnos a través de la retroalimentación entre pares.

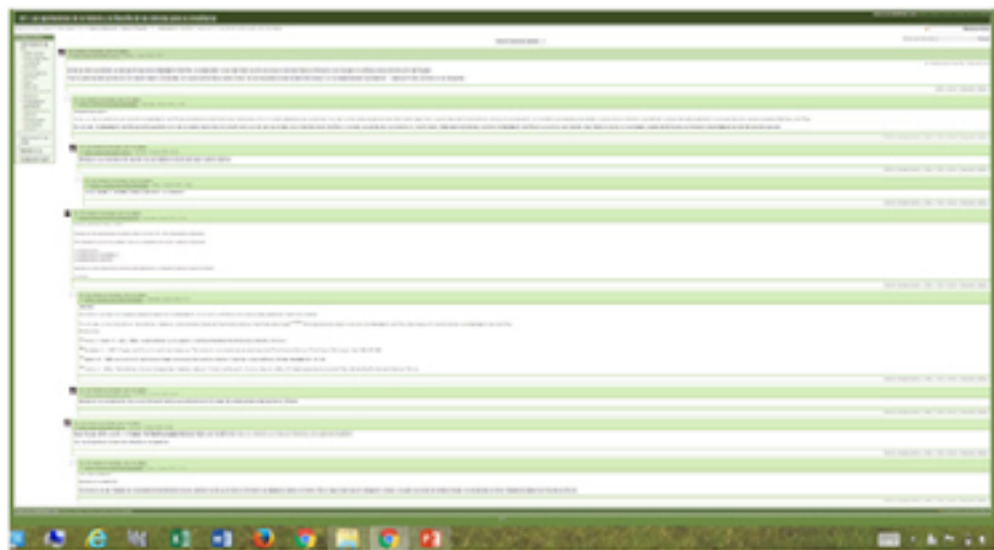


Figura 10: Opción: una discusión, única, sencilla, de un foro de Moodle. Los alumnos del diplomado.

En la tabla 3 se muestra la relación entre la época en la cual se desarrolló el diplomado y el número de alumnos inscritos en alguno de los 8 módulos.

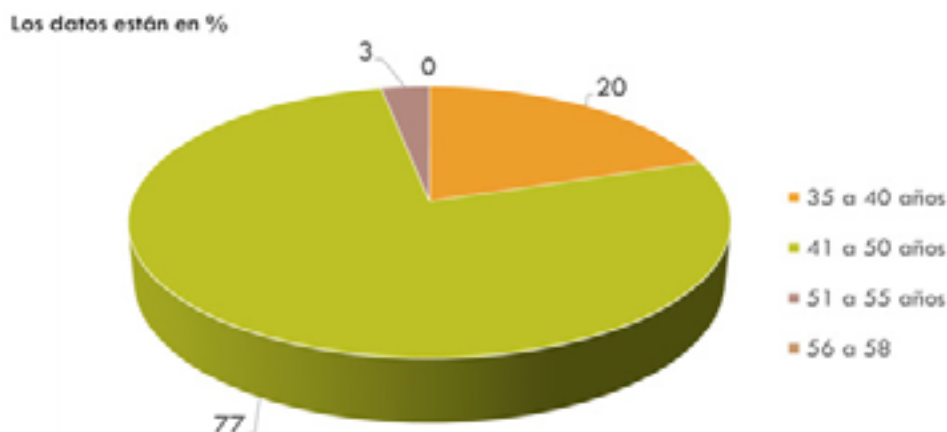
Época	Número de alumnos inscritos
2ª mitad de 2012	2
2013	16
2014	19
2015	18
2016	17

Tabla 3: Relación entre la época y la cantidad de alumnos inscritos en el diplomado.

La cantidad de alumnos en cada año ha sido tal que permite una enseñanza prácticamente personalizada; sin embargo, existe una característica que incide en el aprovechamiento escolar: la edad. En la figura 11, se muestran los rangos de edades y la cantidad (en porcentaje) de alumnos en cada uno.



Figura 11: Porcentajes de alumnos del diplomado según el rango de edades.



El 100% considerado en la figura 11 es el total de alumnos que han participado en el diplomado desde la 2ª mitad del 2012 hasta el 2016: 72 alumnos.

No es un secreto que los alumnos de más edad presentan mayor necesidad de conocimientos o capacitación en el uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación, TIC, a diferencia de los más jóvenes, lo cual se puede deber a una brecha digital entre generaciones. Se debe considerar que algunos alumnos tuvieron una formación inicial que incluía el uso de las TIC, mientras otros han tenido que adaptarse “en la marcha” de acuerdo a las necesidades del servicio. Además, es cierto que existen herramientas digitales que implican tener mayor desarrollo en las habilidades digitales (por ejemplo, la diferencia entre hacer una presentación y hacer, editar y publicar un video), por lo que se requiere un gran esfuerzo para su uso, lo que conlleva a que muchos docentes opten por no utilizar las TIC, aun cuando existe una alta valoración de ellas por parte de los mismos profesores como herramientas didácticas útiles en el aula de clases, así como la dotación de recursos tecnológicos con los que cuentan en su centro de trabajo. Este hecho se ha documentado, obteniendo resultados semejantes, en diferentes contextos: en España (Trigueros, Sánchez y Vera, 2012) y en Ghana (Buabeng-Andoh, 2012). Debemos reconocer que esta problemática no se ha resuelto completamente con la implementación del módulo 1 del diplomado.

### El diplomado en línea como modalidad de titulación

Una de las vías para obtener el título de licenciatura en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, es la ampliación y profundización de conocimientos a través de la Secretaría de Extensión Académica. El día 1º de octubre de 2014 se aprobó, por el Comité de Educación Continua, que el diplomado fuera uno de los programas que sirviera para la titulación de los egresados de la Facultad de Química. Recientemente, en el artículo 6º de los Lineamientos Generales de Educación Continua (REDEC, 2016) se ratificó esta opción de titulación. Durante el 2016 dos egresados del diplomado obtuvieron sus títulos de Ingeniero Químico y Químico Farmacéutico Biólogo, respectivamente.

## Conclusiones

Es necesario abordar, de una forma sistemática, el estudio de los elementos que fomentan y dificultan el aprendizaje en línea, de tal manera que los resultados sirvan de referencia a los tomadores de decisiones en la formación docente en línea para orientar sus estrategias de planeación y acción. Participar en eventos como el **Seminario Moodle UNAM** ha sido un significativo inicio y un elemento para la motivación de seguir profundizando en el tema.

Prevenir o reducir la frustración del estudiante en línea es de gran importancia, no solamente para él mismo, sino también, en gran medida, en beneficio del alumno, de la institución y de la propia sociedad. Con ello, se evita o disminuye el abandono de esta modalidad de estudio.

El **Diplomado en Competencias Fundamentales para la Enseñanza de las Ciencias Naturales**, ha funcionado como un instrumento de actualización docente para los profesores de educación básica y media superior que imparten, o desean hacerlo, contenidos de ciencias naturales en sus aulas, a su vez, es un recurso de aprendizaje del uso de aulas virtuales para fomentar la práctica de los docentes en el manejo de las TIC.

En el diseño e implementación del diplomado hemos enfrentado algunos retos los cuales seguimos resolviendo: formar a los diseñadores con la intención de que crean y adopten la filosofía propia de **Moodle**, fomentar el cambio de actitud en diseñadores y asesores, para reconocer y usar eficientemente ambientes de aprendizaje en línea, encontrar la estrategia adecuada para formar asesores que realicen acciones de tutores y encontrar mecanismos de difusión para tener una mayor población de alumnos en el diplomado.

Se cuenta con dos procesos recientes de titulación concluida de egresados de este programa el cual es una opción de titulación de la **Facultad de Química de la UNAM** para aquellos interesados en la enseñanza de las ciencias naturales.

## Bibliografía

- BANDURA, Albert. "Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change". *Psychological Review*. 1977, vol. 84, núm.2, p.191-215.
- BORGES, Federico. "La frustración del estudiante en línea. Causas y acciones preventivas". *Digithum*. 2005 vol. 7, núm 1, p. 1-8. ISSN 1575-2275.
- BUABENG-ANDOH, Charles. "An Exploration of Teachers' Skills, Perceptions and Practices of ICT in Teaching and Learning in the Ghanaian Second-Cycle Schools". *Contemporary Educational Technology*. [en línea]. 2012, vol. 3, núm.1, p. 36-49. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/ca7d/a8aa6839dd2175fcdedf15d04b13504661d9.pdf>. [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].
- FAINHOLC, Beatriz. "La calidad en la educación continua siendo un tema muy complejo". *Revista de Educación a Distancia*. [en línea]. 2008, p.1-7. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/12/fainholc.pdf> [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].
- FERNÁNDEZ AEDO, Raúl; SERVER GARCÍA, Pedro Mario; CEPERO FADRAGA, Elianis. "El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones". *Revista Iberoamericana de Educación*. 2001, vol.127. p.1-9.
- FERNÁNDEZ QUIROZ, Silvia Leticia. "Curso propedéutico "Cómo aprender en línea": desarrollando competencias para los aspirantes del Polivirtual en el nivel medio superior". *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. [en línea]. 2016, núm.16. Disponible en: <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=curso-propedeutico-aprender-linea-desarrollando-competencias-los-aspirantes-del-polivirtual-nivel-medio-superior>. [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017]. ISSN: 2007-4751.
- FISHER, Mercedes M. "Implementation Considerations for Instructional Design of Web-Based Learning Environments". En: Abbey, Beverly. *Implementation Considerations for Instructional Design of Web-Based Learning Environments*. Hershey: Idea Group, 2000. p.32-40.
- GARCÍA I ROVIRA, Pilar; SANMARTÍ, Neus. "La modelización: una propuesta para repensar la ciencia que enseñamos". En Quintanilla Gatica, Mario; Adúriz-Bravo, Agustín. (eds.). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas*. Chile: Santiago de Chile, Editorial Grao, 2006. p. 279-297.
- GIL PÉREZ, Daniel; VILCHES PEÑA, Amparo. "Una alfabetización científica para el siglo XX Obstáculos y propuestas de actuación". *Investigación en la Escuela*. 2001, núm. 43, p. 27-37.
- GONZÁLEZ GONZÁLEZ, Jorge; GALINDO MIRANDA, Nora, et al. *Los paradigmas de la calidad educativa. De la autoevaluación a la acreditación*. México: Unión de Universidades de América Latina, 2004. 237 p. Colección UDUAL ; 15. ISBN: 968-6802-23-1.

GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, Blanca Rosa. "Trabajando con estudiantes en línea". *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. [en línea]. 2015, núm. 14. Disponible en: <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=trabajando-con-estudiantes-en-linea> [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].

Grupo Argo. Qué es CTS? [en línea]. 2001. Disponible en: [http://www.grupoargo.org/cts41\\_42.pdf](http://www.grupoargo.org/cts41_42.pdf) [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].

HERNANDO, Alfredo. *Viaje a la escuela del siglo XXI. Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Madrid, España: Fundación Telefónica, 2015. ISBN: 978-84-669-2975-2.

JIMÉNEZ TENORIO, Natalia; OLIVA, José María. "Análisis reflexivo de profesores de ciencias de secundaria en formación inicial en torno adiferentes secuencias didácticas". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. [en línea]. 2016, vol. 13, núm.2, p. 423-439. Disponible en: <http://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2977/2738> [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].

JIMÉNEZ-VALVERDE, Gregorio; NÚÑEZ-CRUZ, Eva. "Cooperación on line en entornos virtuales en la enseñanza de la química" *Educación Química*. 2009, vol. 20, núm.3, p. 314-319.

JONASSEN, David. "Instructional design models for well-structure and Illstructure problem Solving learning outcomes". *Educational Technology: Research and Development*. 1997, vol. 45, núm. 1, p. 65-95.

LÓPEZ, M. *Concepto de evaluación, su clasificación y sus funciones*, [en línea] 2014. Disponible en: [http://cad.quimica.unam.mx/pluginfile.php/1308/mod\\_resource/content/1/Lectura%201.pdf](http://cad.quimica.unam.mx/pluginfile.php/1308/mod_resource/content/1/Lectura%201.pdf) [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].

MALDONADO RODRÍGUEZ, Paulina. "El perfil del asesor en línea para la Educación Media Superior". *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. [en línea]. 2015, núm.14. Disponible en: <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=el-perfil-del-asesor-en-linea-para-la-educacion-media-superior> [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].

MCFADZEAN, Elspeth; MCKENZIE, "Jane. Facilitating virtual learning groups. A practical approach": *Journal of Management Development*. 2001, vol. 20, núm. 6, p 470-494.

MONTIEL ESPINOSA, Gisela. "Formación docente a distancia en línea. Un modelo desde la matemática educativa". *Innovación Educativa*. [en línea]. 2009, vol. 9, núm. 46, p.89-95. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179414894009> [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].

OLEA, J; PONSODA, V. Evaluación Informatizada en contextos de aprendizaje. En C. Vizcarro y J. A. León (Eds.). *Nuevas Tecnologías para el aprendizaje*. Madrid: Pirámide, 1998. p. 161-175.

- OLIVA, José María. "Qué conocimientos profesionales deberíamos tener los profesores de ciencias sobre el uso de analogías". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2008, vol. 5, núm.1, p. 15-28. ISSN: 1697-011X.
- PEAL, D; WILSON, B. Activity theory and web-based training. En: B. Khan (Ed.). *Web-based training*. Englewood Cliffs NJ: Educational Technology Publications, 2001. p. 147-153.
- REDEC: Red de Educación Continua de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Lineamientos Generales de Educación Continua de la UNAM*. [en línea]. 2016. Disponible en: [http://redec.unam.mx/docs/lineamientos\\_ec.pdf](http://redec.unam.mx/docs/lineamientos_ec.pdf) [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].
- SALMON, G. E-moderating in higher education. En: C. Howard, K. Schenk y R. Discenza (Eds.). *Distance learning and university effectiveness: Changing educational paradigms for online learning*. Hershey, PA: InformationScience Publishing, 2004. p. 55-78.
- SÁNCHEZ, Blanco; VALCÁRCEL PÉREZ, M. "Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales". *Enseñanza de las Ciencias*. 1993, vol. 11, núm. 1, p. 33-44.
- SORIANO RAMÍREZ, Rosa María. "Instrumentación de una nueva cultura académica en las universidades públicas: ¿inmersión o sujeción de la colectividad?". Tesis de doctorado en Pedagogía. México: Facultad de Estudios Superiores Aragón, 2007.
- TEDESCO, J. C; TENTI, E. *Nuevos docentes y nuevos alumnos*. Ponencia presentada en la reunión El desempeño de maestros en América Latina, Nuevas Prioridades, Brasilia, julio 10–12 de 2002.
- TENTI, Emilio. "Una carrera con obstáculos: la profesionalización docente". *Revista IICE*, 7. Buenos Aires, Miño y Dávila Editores. 1995.
- TRIGUEROS CANO, Javier; SÁNCHEZ IBAÑEZ, Raquel; VERA MUÑOZ, Isabel. "El profesorado de Educación Primaria antelas TIC: realidad y retos". *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. [en línea]. 2012, vol. 15, núm. 1, p.101-112. Disponible en: [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1335399123.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1335399123.pdf) [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].
- VAILLANT, D. *Formación de docentes en América Latina. Re-inventado el modelo tradicional*. Barcelona, Octaedro, 2005.
- VILLANUEVA, Rita. "STEPS: propuesta de un modelo para la tutoría en línea". *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. [en línea]. 2016, núm.16. Disponible en: <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=steps-propuesta-modelo-la-tutoria-linea> [Fecha de consulta: 1 de Febrero del 2017].