



Potencialidades del Blended Learning para la Formación por Competencias de Ingenieros Industriales

Eje Temático: 3. Blended learning: Experiencias en busca de la calidad.

Autores

Víctor A. Kowalski¹, Isolda M. Erck², Héctor Darío Enríquez³

*(1) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones, Argentina
kowal@fio.unam.edu.ar*

*(2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones, Argentina
erck@fio.unam.edu.ar*

*(3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones, Argentina
enriquez@fio.unam.edu.ar*



RESUMEN

La cátedra de Investigación Operativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (FIUNaM), de sus 16 años de desarrollo, lleva ya 11 años de experiencias con Ambientes Virtuales de Aprendizaje bajo la modalidad de Blended Learning y 9 años de experiencias en la Formación de Competencias. El desarrollo de todas estas experiencias y sus posteriores modificaciones, como consecuencia del análisis de los resultados, estuvieron sustentadas por diferentes referentes y referenciales teóricos. En los últimos cuatro años se desarrollaron dos modelos de Formación por Competencias, uno conceptual y otro operativo. La implementación de estos modelos se realizó considerando un Diseño Instruccional y la modalidad Blended Learning, mediados por el Aula Virtual Moodle. Este trabajo se propone mostrar los impactos positivos de esta implementación sobre los pilares del modelo. A partir de este análisis se infiere que la componente Educación a Distancia del Blended Learning, utilizada en carreras presenciales reguladas por el Artículo 43 de la Ley de Educación Superior, es completamente viable de ser utilizada produciendo un diferencial positivo respecto de las metodologías tradicionales.

PALABRAS CLAVES: b-learning, formación de ingenieros, formación por competencias, investigación operativa, entornos virtuales de aprendizaje.



1 INTRODUCCIÓN

La cátedra de Investigación Operativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (FIUNaM) inició sus actividades en el año 2001, con la primera cohorte de alumnos de la carrera Ingeniería Industrial. Desde ese momento y hasta la actualidad la búsqueda de la calidad de la enseñanza estuvo signada por dos factores importantes, que luego convergieron, y actualmente se puede afirmar que se potencian y complementan entre ellos. El primero fue la utilización de ambientes virtuales de aprendizaje como complemento de la formación presencial. El segundo fue la orientación hacia un Modelo de Formación por Competencias a partir de las pautas definidas en este aspecto en el año 2006 por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) de la Argentina. El CONFEDI estableció diez Competencias Genéricas, separadas en cinco Tecnológicas, e igual cantidad de Sociales, Políticas y Actitudinales, quedando pendiente definir las Competencias Específicas (CONFEDI, 2007).

Con respecto a la utilización de ambientes virtuales, en el año 2004 se introducen como apoyo didáctico algunas actividades a través del TelEduc. Esta plataforma se utilizó durante dos años, hasta que la FIUNaM decidió reemplazarla por el Aula Virtual Moodle (AVM), que es la plataforma actualmente utilizada. Las primeras utilidades fueron de tipo repositorio de documentos electrónicos (guías de trabajos prácticos, clases de teoría, archivos de lectura complementaria) o a modo de comunicación de novedades, combinando el correo electrónico y las plataformas.

En relación al segundo aspecto la cátedra de Investigación Operativa ha venido planteando diversas alternativas pedagógicas orientadas a la mejora de la calidad académica con una orientación a un Modelo de Formación por Competencias desde el año 2008. Las actividades o “experiencias piloto” consistieron en trabajar con las Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales, y la posibilidad de su formación mediada por las TIC. A partir de la información relevada entre 2008 y 2011 se obtuvieron datos muy valiosos, y por ello se creyó oportuno abordar formalmente un Modelo de Formación por Competencias a partir de las competencias genéricas definidas por el CONFEDI. Luego de la conclusión del proyecto, a partir de 2014 y en el marco de un nuevo proyecto de investigación, se comienza a profundizar el modelo para incluir las Competencias Específicas de Ingeniería Industrial.

Es justamente a partir del desarrollo de un Modelo de Formación por Competencias integral para toda la asignatura donde comienza a converger el uso del AVM como facilitador de la Formación por Competencias en un sistema de Blended Learning. Actualmente el Blended Learning, dentro de un Modelo de Formación por Competencias resulta casi imprescindible, habida cuenta de la evolución que tuvo el AVM con la incorporación de mayor cantidad de recursos útiles para un Modelo de Formación por Competencias, así como otros factores relacionados a la cultura digital de las generaciones de estudiantes que actualmente están en la universidad.

Por otra parte todo lo trabajado dentro de la cátedra Investigación Operativa ha sido revisado en los dos últimos procesos de acreditación por los que pasó la carrera Ingeniería Industrial de la FIUNaM en el período 2012-2014 obtuvo la acreditación por seis años a nivel nacional e igual certificación a nivel de MERCOSUR. Con esto no se pretende afirmar que se trata de una convalidación del uso del Blended Learning en Investigación Operativa, así como tampoco establecer una relación vinculante entre ambos temas. Sin embargo sí se puede sostener que estos procesos no pusieron objeción a este tipo de actividades, siendo una carrera que está comprendida dentro de las titulaciones de ingeniería, así como medicina entre otras, dentro de los alcances del Artículo 43 de la Ley de Educación Superior. Este



último se refiere a “profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes”.

El objetivo del presente trabajo es presentar algunas ventajas del Blended Learning en la formación de Ingenieros Industriales desde el enfoque de la Formación por Competencias, lo cual permite pensar a futuro en las posibilidades de aplicación parcial de la Educación a Distancia en este tipo de carreras.

2 BREVES ASPECTOS METODOLÓGICOS Y FORMALES

Aquí se presenta un recorte de un proyecto de investigación en Formación por Competencias que se está desarrollando en la FIUNaM, abordando ocho asignaturas de la carrera Ingeniería Industrial, y que ha surgido luego de la conclusión de otro proyecto de Formación por Competencias en la asignatura Investigación Operativa. Se utiliza un enfoque mixto, que combina los enfoques cualitativos y cuantitativos. Si bien la investigación general del proyecto se realiza bajo el paradigma pragmático (Mertens, 2010), la estrategia que se ha utilizado aquí es el estudio de caso y el análisis de la práctica interpretativa. Las técnicas e instrumentos utilizados son, entre otras, revisión documental y bibliográfica, técnicas de observación, y encuestas semi-estructuradas, grupos de discusión, y la triangulación.

3 EL MODELO DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS IMPLEMENTADO

Si bien el concepto de Competencia resulta en la actualidad extremadamente polisémico, es necesario adoptar una definición. La definición de CONFEDI (op. cit.) expresa que, “Competencia es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales” resulta muy sólida y completa frente a otras. Además de estar apoyada sobre las teorías de Perrenoud y Le Boterf, es consistente con los principios de Roegiers (2007) y Tobón (2013). El documento de CONFEDI además de presentar la definición de competencia, ha establecido las Competencias Genéricas para un grupo de titulaciones de ingeniería, y posteriormente fueron adoptadas como propias, a partir de 2013, por la Asociación Iberoamericana de Entidades de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI). De las cinco Competencias Genéricas Tecnológicas se adoptaron para la asignatura la N° 1, Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, y la N° 4, Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. En tanto, de las cinco Competencias Genérica Sociales, Políticas y Actitudinales se adoptaron la N° 6, Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, la N° 7, Competencia para comunicarse con efectividad y la N° 8, Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

Con respecto a los Resultados de Aprendizaje aquí se presenta en primera instancia una definición dada por el Marco Europeo de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente: “expresión de lo que una persona sabe, comprende y es capaz de hacer al culminar un proceso de aprendizaje; se define en términos de conocimientos, destrezas y competencias” (Marco Europeo, 2009). Es importante aclarar que la formulación o redacción de éstos tiene la misma estructura que la de una competencia. Por otra parte, de acuerdo a cómo se conceptualice, redacte y se



ponga en desarrollo, son las instancias intermedias a través de las cuales se va formando una competencia, a nivel de las asignaturas de un Plan de Estudio. También representan una condición necesaria, pero no suficiente para ser competente. Vale aquí también poner énfasis en señalar las diferencias entre las Competencias de Egreso, y las Actividades Reservadas al Título. El documento de ASIBEI (Anónimo, 2014) es contundente en la siguiente afirmación: “Baste recordar que ni siquiera un ingeniero con un par de años de experiencia profesional está en condiciones de realizar de manera competente cualquier trabajo ingenieril posible”. Como CONFEDI aún no ha definido las competencias específicas para terminal de ingeniería, para poder avanzar en un Modelo de Formación por Competencias en una asignatura, se ha demostrado (Kowalski et al., 2014) que es pertinente definir algunas Competencias de Egreso en función de las Actividades Reservadas al Título y la Experiencia, y aplicar a algunas Asignaturas. Este camino presenta algunas ventajas como ser: introducción paulatina y gradual a un Modelo de Formación por Competencias, mejoras en la calidad de la enseñanza, posibilidad de mejoras sustantivas en la articulación entre algunas asignaturas, posibilidad de identificar áreas de integración en el Diseño Curricular.

En función de estos lineamientos, y como resultado del primer proyecto de investigación se obtuvieron dos modelos de Formación por Competencias: uno conceptual y otro operativo. La figura siguiente muestra el modelo conceptual de Formación por Competencias con el cual se está trabajando actualmente en la FIUNaM, en tanto el modelo operativo no se expone por razones de espacio. El Modelo de Formación por Competencias se apoya sobre tres elementos fundamentales: la Formulación de Competencias, la Mediación Pedagógica y el Sistema de Evaluación de Competencias. En principio este modelo tiene semejanza con otros modelos, como por ejemplo el propuesto por el Instituto Tecnológico de Monterrey de México. Para esta institución la Educación Basada en Competencias es un modelo Centrado en el estudiante, Orientado al dominio de competencias y Basado en resultados de aprendizaje (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2015).

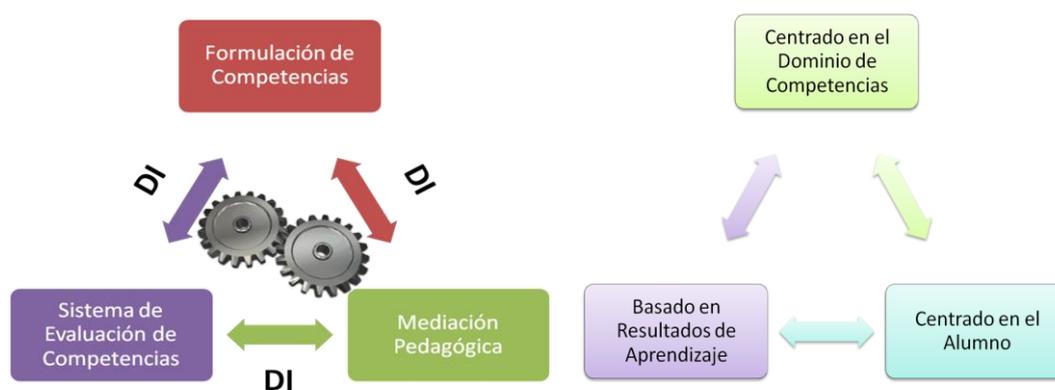


Figura 1 – Estructura general del Modelo Conceptual de Formación por Competencias implementado en la FIUNaM y el Modelo de Educación Basada en Competencias del Tecnológico de Monterrey. Fuente: elaboración propia a partir de las referencias indicadas.

Esta semejanza puede ser interpretada de la siguiente manera. Estar centrado en el dominio de competencias implica que para que ello ocurra éstas deben estar adecuadamente formuladas, y además debe ser el principal norte del proceso formativo. Estar centrado en el estudiante implica que la mediación pedagógica no



es la que al docente le resulte más “cómoda” sino aquella que se adapte mejor a las formas de aprender de los alumnos, pero no de un alumno “genérico” o “abstracto”, sino aquél sujeto que está involucrado en el proceso. Esto hace referencia a alumnos de ingeniería, que son diferentes a otros, que además diferentes entre ellos y que estas diferencias varían en cada cohorte, entre otras características. Finalmente, la tercera semejanza remite a que el sistema de evaluación de competencias resultará eficaz siempre y cuando sean adecuadamente evaluadas, sea en forma directa, o en forma indirecta a través de los diferentes resultados de aprendizaje.

4 EDUCACIÓN A DISTANCIA Y BLENDED LEARNING

La EaD no es algo novedoso. También denominada Educación no Presencial es una modalidad de enseñanza y aprendizaje donde el alumno aprende en forma individual con materiales de estudio que recibe por correo postal o electrónico, o lo tiene disponible en internet. Juca Maldonado (2016) define la EaD como “un método o sistema educativo de formación independiente, no presencial, mediada por diversas tecnologías”. En función de esta definición Chiecher et al. (2013) sostienen que a medida que la EaD “ha ido integrando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y aprovechando el potencial comunicativo de Internet, las posibilidades de interacción han dado un paso sin precedentes”. Estas consideraciones remiten inevitablemente en el contexto actual a hacer referencia a los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).

Moreno (2012) se refiere a los EVA como “Situaciones en espacios conformados por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con propósitos académicos, específicamente para aprender y enseñar”. Los EVA también suelen ser denominados Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), aunque algunos autores plantean diferencias entre un EVA y un AVA (por ejemplo Pernalette et al., 2012). Sin embargo no es el propósito aquí discutir estas diferencias, sino poner énfasis en los aspectos positivos y negativos que puede tener la EaD en general, y dentro de un EVA en particular. Varios especialistas destacan como ventajas principales la eliminación de las barreras espaciales y temporales, así como la reducción de diversos costos. Por otra parte, dos son las principales desventajas a destacar: la soledad del alumno, cuestión que en definitiva está centrada en la falta de la competencia para el trabajo autónomo; y por otra parte la falta de capacitación de los docentes.

El término Blended Learning es corrientemente traducido como aprendizaje mezclado, aprendizaje mixto, aprendizaje combinado, aprendizaje híbrido, aunque actualmente es muy corriente denominarlo “aprendizaje semipresencial”. Se utiliza para representar una forma de aprender que combina las actividades presenciales con actividades a distancia, con recursos tecnológicos de por medio. Una definición importante la dan Horn y Staker (2015) sosteniendo que el Blended Learning “es un programa de educación formal en el que un estudiante aprende, al menos en parte, a través del aprendizaje en línea con algún elemento de control del estudiante sobre el tiempo, el lugar, el camino y/o el ritmo, y al menos en parte, en un lugar físico supervisado lejos de casa”. Esta definición es mucho más rica que las tradicionales, ya que no se limita a una división entre lo físico y lo virtual, sino que incorpora un elemento central para la Formación por Competencias, el cual es el control del estudiante sobre determinados factores. Esta cuestión se tratará nuevamente más adelante.



En el caso particular del presente trabajo, no se está considerando una carrera bajo un régimen semipresencial. No obstante, no se necesita gran argumentación para sostener que en ninguna carrera presencial, en particular carreras de ingeniería, el aprendizaje se resuelve solamente en las aulas, en el momento que el alumno se encuentra frente al profesor. Siempre existe un tiempo de estudio y trabajo, autónomo o en grupo, para completar lo que ha acontecido en el aula. De hecho, dentro de algunos modelos de formación por competencias, como es el caso de Chile, cuando se considera la carga horaria del alumno se hace bajo el concepto de Sistemas de Créditos Transferibles (SCT). En este esquema se define una “unidad de valoración o estimación del volumen de trabajo académico que los estudiantes deben dedicar para alcanzar los resultados de aprendizaje o competencias, en la que se integran tanto las horas de docencia directa (o presenciales) como las horas de trabajo autónomo (o no presenciales)” (CRUCH, 2013). Así, este sistema se refiere a las horas presenciales como aquéllas donde hay “interacción directa entre el docente y los estudiantes” incluyendo “clases teóricas o de cátedra, actividades prácticas, de laboratorio o taller, actividades clínicas o de terreno, prácticas profesionales, ...”. De igual manera, las horas no presenciales incluyen “preparación de clases, seminarios o prácticas, revisión de apuntes; recopilación y selección de información, revisión y estudio de dicho material; redacción de trabajos, proyectos o disertaciones; realización de trabajos prácticos individuales y grupales, entre otros”. Si bien existe una diversidad de asignaturas en el plan de estudios de una carrera, lo cual exigiría un tratamiento particular para cada una de ellas, el sistema SCT define ciertos valores promedio. Así, por cada hora teórica se debe agregar una hora de trabajo no presencial, y por cada hora práctica, de laboratorio/taller se deben agregar dos horas de trabajo no presencial (UBB-Vicerrectoría Académica, 2013). Luego se transforman el total de horas en créditos, y se establece un máximo de créditos por semestre y por año. Esto implica que cada asignatura no puede proponer actividades que sobrecarguen al alumno, como muchas veces ocurren en numerosas instituciones argentinas, ya que como bien se apunta, esta forma de considerar el trabajo completo del estudiante “implica reconocer que los estudiantes tienen un tiempo finito para el logro de los resultados de aprendizaje y el desarrollo de las competencias en cada una de las actividades curriculares” (UBB-Vicerrectoría Académica, 2013). Por otra parte, esta forma de conceptualizar el trabajo del estudiante en definitiva reconoce que a pesar de que una carrera formalmente se presente como presencial en los documentos normativos, siempre será una carrera que combina actividades presenciales y no presenciales. La cuestión pasa por qué hacer con los tiempos no presenciales: ¿se deja al estudiante la administración completa y libre o se interviene desde la cátedra? Ya se ha investigado y escrito mucho sobre las dificultades de los estudiantes de ingeniería para el trabajo autónomo, cuestión que se agrava en los primeros años y es consecuencia de los grandes índices de deserción y desgranamiento que tanto se trata de combatir. Por ello, intervenir desde la cátedra para organizar y lograr un mejor aprovechamiento de los tiempos no presenciales del estudiante, siempre y cuando no se llegue a intervenciones de tipo conductistas, puede ser muy favorable para el proceso formativo. Es desde este enfoque que el Blended Learning debe ser considerado como parte de la propia naturaleza del sistema.

Si bien existen varias posibilidades tecnológicas para implementar un Blended Learning, cada una con sus ventajas y desventajas, aquí nos limitaremos al recurso utilizado en la experiencia: el Aula Virtual Moodle (AVM). El Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), creado por Martin Dougiamas, es un



sistema de gestión de aprendizaje que se encuentra disponible en el espacio virtual desde 2002, y se distribuye bajo la Licencia Pública GNU, en forma gratuita. Según su sitio oficial en la actualidad mundialmente cuenta con más de 100 millones de usuarios, está distribuido en 231 países, y tiene casi 76.000 sitios registrados que lo usan. El total de cursos que lo utilizan está por alcanzar los 12 millones y la comunidad Moodle lo ha traducido a más de 120 idiomas. Es utilizado por instituciones educativas públicas y privadas en los diferentes niveles educativos, así como otro tipo de entidades. Si bien las estadísticas del sitio oficial muestran que el uso de la versión que introdujo el módulo de competencias, así como las posteriores, ocupan actualmente más del 60% de los registros, es una realidad que existe poco material producido en lenguaje español en la comunidad Moodle en este aspecto. Esto podría ser interpretado que los registros de uso de las nuevas versiones solamente se relacionan con actualizaciones, y no necesariamente están vinculados a un enfoque de Formación por Competencias con esta herramienta. Finalmente, no está demás repetir que es un sistema concebido sobre la base del paradigma de aprendizaje construccionista social, donde todos sus participantes contribuyen en su mejoramiento y simultáneamente se benefician, bajo un entorno colaborativo de trabajo.

5 LA EXPERIENCIA EN LA ASIGNATURA INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Lo expuesto en el apartado 3 pareciera que no se vincula con el objetivo del trabajo ya que en ningún momento se hace referencia a alguna necesidad particular que deba ser atendida a través del Blended Learning. Sin embargo esto es una verdad a medias, ya que el logro de una aplicación eficiente del Modelo de Formación por Competencias propuesto es posible en la medida que se recurra al auxilio de diversos tipos de intervención, entre los cuales se encuentra el Blended Learning, particularmente mediado por el AVM. Esto cobra aún más sentido cuando se confronta el modelo con el contexto real de trabajo. Por esta razón la relación entre la Formación por Competencias y el Blended Learning será explicada a través de la presentación de los resultados de la experiencia del caso de Investigación Operativa de la FIUNaM.

El curso de Investigación Operativa se compone de 16 unidades temáticas, a desarrollarse en 120 horas durante un periodo de 15 semanas, y está ubicado en el primer cuatrimestre del cuarto nivel de la carrera ingeniería industrial. La propuesta pedagógica actual está centrada en un Modelo de Formación por Competencias, apoyada sobre tres pilares, como se mencionó precedentemente: la Formulación de Competencias, la Mediación Pedagógica y el Sistema de Evaluación de Competencias. Si bien, como muestra la figura 1, estos pilares están entrelazados, siempre existe una secuencia inicial, que continuamente es revisada. Esta secuencia implica **D**efinir (seleccionar) las metas (competencias y/o resultados de aprendizaje), luego desarrollar actividades para el logro de su **F**ormación, y finalmente **E**valuar el alcance de dichos logros. En función de las iniciales (Definir, Formar, Evaluar) es que denominaremos aquí DFE a esta secuencia. Dos aspectos son trascendentes aquí. El primero es que si la secuencia no es completa, el modelo no se cumple, ya que se puede “formar”, como muchos sostienen, pero si no se evalúa y finalmente no se certifica el logro, el modelo no es completo. En segundo lugar, las competencias (sean específicas o genéricas) no se forman por separado, como sostienen Villa Sánchez y Poblete Ruiz (2007) “... al trabajar en el aprendizaje de determinadas competencias conviene ser consciente de que se desarrollan otras”. La Tabla 1 lista en la segunda columna cada uno de los impactos del Blended



Learning Mediado por el Aula Virtual Moodle sobre cada uno de los pilares del Modelo Conceptual de Formación por Competencias, y se encuentra marcado con una “X” con cuál de los tres pilares del modelo hay más relación.

		A. Formulación de Competencias	B. Mediación Pedagógica	C. Evaluación de Competencias
	El Blended Learning Mediado por el Aula Virtual Moodle Facilita o Activa:			
1	Reducir barreras temporales y geográficas transitorias		X	X
2	Interactuar con estudiantes de la Generación Y		X	
3	Incorporar la Formación de Competencias Genéricas	X		
4	Disponer de un diagnóstico genuino de saberes previos		X	X
5	Conformar equipos de trabajo sólidos y coherentes	X	X	X
6	Realizar un seguimiento genuino del estudiante			X
7	Posibilitar una genuina intervención tutorial		X	X
8	Tener un feed-back sincrónico		X	X
9	Reducir la Deserción y el Desgranamiento		X	X
10	Implementar mayor cantidad de métodos activos de aprendizaje		X	
11	Incorporar actividades de Aula Invertida	X	X	X
12	Optimizar el trabajo presencial del estudiante		X	X
13	Incrementar el tiempo presencial para situaciones de integración	X		X
14	Integrar “lo teórico” con “lo práctico”			X
15	Lograr una evaluación no fragmentada, pero sí formativa.			X
16	Utilizar la autoevaluación y la coevaluación en todo el proceso		X	X
17	Disponer de un sistema real de Evaluación por Competencias	X	X	X
18	Cumplir con el Diseño Instruccional establecido	X	X	X
19	Organizar y optimizar el tiempo del docente	X	X	X
20	Mejorar el trabajo en cursos con baja relación docente/alumno		X	X

Tabla 1 – Impacto del Blended Learning Mediado por el Aula Virtual Moodle sobre cada uno de los pilares del Modelo Conceptual de Formación por Competencias.

Fuente: elaboración propia.

Un breve detalle sobre cada concepto definido en los renglones de la tabla 1, así como su fundamentación se presenta a continuación. En la misma, algunos de los ejemplos utilizados pueden aparecer en varios aspectos analizados a continuación, pero vistos desde diferentes perspectivas, esto no es más que otra muestra de la flexibilidad y potencialidad del AVM para abordar un Modelo de Formación por Competencias.

1. Si bien la reducción de barreras temporales y geográficas es típica de la EaD pura, en un curso de Blended Learning en una asignatura presencial acontecen algunas situaciones transitorias que no pueden ser obviadas la cuales se indican a continuación. Alumnos que temporalmente deben mantenerse alejados de las sedes de las unidades académicas por cuestiones laborales, familiares, de salud, etc. Alumnos que trabajan y sus horarios no coinciden con los horarios regulares de clases, o también situaciones de superposición de horarios, como es el caso de



alumnos recursantes, que cursan simultáneamente asignaturas de dos o más años de su carrera. Pasantías laborales o académicas. Feriados que coinciden con los días de dictado regular, y cuyo traslado de clases a días no regulares resulta en sobrecargas de actividades en otros días, totalmente innecesarias y contraproducentes. Algunas situaciones de las mencionadas también tienen alcance sobre los docentes, como por ejemplo viajes a congresos, ausencia por cuestiones de salud o fuerza mayor, etc. En esas situaciones, sea cuando afectan a todo el curso, o en forma individual a algunos alumnos, se pueden preparar actividades formativas y evaluaciones ad-hoc mediadas por el AVM y de esta manera no alterar el cronograma del curso. Los resultados del curso de Investigación Operativa han demostrado su viabilidad y efectividad.

2. Según Córca y Dinerstein (2009) la Generación Y comprende a “los actuales jóvenes adolescentes y niños nacidos desde 1980 a 2000, también conocidos como la generación “NET”, “Echo Boomer”, los “Milleniums” y Generación Why””. Esta generación, que son los que “crecieron en la era de la informática y la inmediatez” (Córca y Dinerstein, op. cit.), tiene incorporada a su genética las TIC, particularmente los dispositivos móviles, hoy ya están presentes en las universidades. Si el cuerpo docente persiste con las metodologías con que fueron formados difícilmente puedan lograr resultados satisfactorios en sus cursos. No se trata solamente de saber conectarse e interactuar con ellos, sino de proponer mediaciones pedagógicas motivadoras que logran una genuina participación. Hace casi diez años Perrenoud sostenía que se debía “orientar la formación continua para convertirla en coherente con las renovaciones en curso en el sistema educativo” (Perrenoud, 2007), entre las cuales la octava competencia es “Utilizar las nuevas tecnologías”. Se afirma aún más este aspecto en una sentencia de Perrenoud “Hacer caso omiso de las nuevas tecnologías en un referencial de formación continua o inicial sería injustificable”.

3. En el modelo se han propuesto dos Competencias Específicas, las cuales son alcanzadas mediante el logro de una serie de Resultados de Aprendizaje. Seguidamente se seleccionaron las competencias genéricas de egreso, tal como se mencionó en el apartado 3. Las Competencias 1 y 4 tienen relación directa con la especificidad del papel que desempeña la asignatura en el plan de estudios de la carrera. Sin embargo, las competencias 6, 7 y 8 pueden formarse en diversos espacios curriculares de la carrera. Si bien esta cuestión depende en última instancia de cómo se estructura y distribuye el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales de acuerdo a los lineamientos curriculares, las posibilidades de su formación en una asignatura en particular, como es el caso de Investigación Operativa, depende de las distintas mediaciones pedagógicas que se propongan, y que además sean realmente viables. Las primeras experiencias en este aspecto en la asignatura fueron exitosas, aunque la carga horaria demandada, particularmente a los docentes, era excesiva. Recién a partir del tratamiento de las mismas a través del AVM se pudo alcanzar la meta prevista.

4. Lo importante de un modelo de Formación por Competencias es que se encuentre centrado en el alumno y es por ello imprescindible conocer cuáles son las condiciones de inicio de ellos. El conocimiento de los saberes previos permite centrar los aprendizajes de acuerdo a cada alumno y tomar acciones remediales al principio del curso, no cuando se aproximan las evaluaciones importantes, donde es tarde para actuar. Esto generalmente conlleva una gran carga de trabajo para el docente. Sin embargo, el AVM a través de su módulo “cuestionario”, permite diseñar una Evaluación Diagnóstico Inicial (EDI) utilizando diferentes opciones de preguntas.



De esta manera se registran las debilidades de cada alumno y se puede intervenir tutorialmente para que cada uno, a partir del reconocimiento de su situación, pueda subsanarlas con el acompañamiento del docente en los inicios del desarrollo del curso, sin que implique grandes cargas de tiempo para el cuerpo docente.

5. Junto con la EDI se relevan datos socio-económicos de los alumnos así como la Encuesta sobre actitudes hacia el pensamiento y el aprendizaje (ATTLS) vía AVM. Agregando a esta información la Historia Académica de cada alumno se procede a la conformación de los Grupos de Trabajo, denominados así al principio, ya que pasar de grupo a equipo no es una tarea sencilla e involucra un proceso, el cual debe ser guiado por el equipo docente, no solamente como administradores sino también como formadores. Antes de que se implementara el modelo se observaba que al dejar libremente a los alumnos la formación de los grupos, éstos lo hacían por afinidades. Al confluir más de una cohorte en cada curso, los alumnos que avanzan regularmente y los que tienen un retraso en la carrera (generalmente asociado con pronunciadas dificultades académicas), y que prácticamente no se conocen entre ellos, quedan prácticamente obligados a integrar un grupo (por descarte) que se transforma luego en el grupo con mayor riesgo y posibilidades de abandono de la asignatura. Por otra parte, la constitución de grupos heterogéneos es relevante para que en ellos se potencie la cooperación entre pares, además de permitir poner en juego situaciones que se aproximan a las reales, donde se deben articular varias competencias genéricas. Se conforman grupos de cuatro integrantes, buscando combinar alumnos con diferentes riesgos académicos y socio-económicos (establecidos a partir de los insumos mencionados) así como una adecuada combinación de alumnos con predisposición al aprendizaje colaborativo y alumnos con predisposición al aprendizaje individualizado. A nivel de evaluación el AVM permite diseños de actividades por grupo, calificaciones grupales, diseños grillas de coevaluaciones, así como otros instrumentos que permiten la interacción entre pares.

6. Para analizar el seguimiento del alumno, ya sea por sí mismo o por el docente, se listan a continuación una serie de ejemplos. Mediante la recepción de comunicación de foros que pueden ser generales con envíos a todos los alumnos por medio de la configuración de suscripción forzosa. La posibilidad del alumno de seguir su asistencia, ya que este módulo tiene opciones de registro: presente, tarde, inasistencia justificada, inasistencia injustificada, amplía la posibilidad de que reflexione sobre sus actitudes hacia el curso. También puede visualizar las evaluaciones de las tareas, que además tiene la posibilidad de introducir comentarios, pudiendo poner mayor énfasis en las evaluaciones que en las calificaciones. El docente puede ver los accesos de cada estudiante al AVM, como así también las entregas o no de las tareas en término en caso de tener fechas límites, lo cual también es válido para cualquier otro tipo de actividad.

7. La intervención tutorial no es solo presencial, ya que el AVM permite otras posibilidades, que se encuentran en estrecha relación con lo descrito en el ítem anterior. El seguimiento previo, desde la participación mediante asistencias, actividades cumplidas hasta el rendimiento de las mismas, permite intervenir en el momento adecuado, y no cuando ya es demasiado tarde para rever y/o afianzar ciertos conocimientos, dado el avance del desarrollo del curso.

8. El feed-back sincrónico de los cuestionarios es de gran importancia para los estudiantes, ya que les permite analizar en forma inmediata, errores, falta de lectura previa, o aspectos a mejorar en los aprendizajes. Dichos cuestionarios pueden ser diseñados para evaluar saberes previos, saberes en proceso de aprendizaje (por



ejemplo la comprensión de cierto tema dado previamente en la clase) o saberes que se esperan finalizados.

9. Si bien este aspecto enmarca a los puntos 4, 5, 6, 7 y 8, se lo ubica por separado por la trascendencia que tiene en la problemática de la universidad argentina. En este modelo el estudiante avanza con su propio ritmo, involucrándose en el proceso formativo, fortaleciendo la permanencia del mismo en la carrera. Pero, más allá de ello, al estar involucrado con su propio proceso formativo, es la motivación lo que facilita la permanencia, y el principal responsable de que esto se logre, es el docente.

10. Un método de aprendizaje serán tanto más activo cuanto mayor participación exista por parte del alumno en la actividad. Huber (2008) sostiene respecto del aprendizaje activo que “No es posible aprender por otra persona, sino cada persona tiene que aprender por sí misma”. Estos métodos implican un mayor diseño previo por parte del docente, y una carga extra de trabajo, y por lo tanto suelen ser dejados de lado. Trabajar bajo el entorno AVM tanto en forma presencial como no presencial facilita la incorporación de mayor cantidad de métodos, como ser Foros de Discusión, Cuestionarios Formativos (no evaluativos), actividades de Aula Invertida (caso de las Sesiones de Estudio Complementarias), etc. Por otra parte, el propio hecho de la continua interactividad con el AVM en los horarios no presenciales hace que se mantenga la interactividad de horarios presenciales, si que estas últimas han sido debidamente implementadas.

11. Si bien esto se comentó en el punto anterior, se pone aquí por la importancia que va a tener a futuro la incorporación de actividades de Aula Invertida. En la Educación Superior argentina, particularmente en carreras comprendidas en los alcances del Artículo 43 de la Ley de Educación Superior, será muy difícil dar un salto brusco hacia la No Presencialidad total o parcial. Por ello, demostrar con resultados positivos surgidos de la incorporación paulatina de este tipo de actividades, hará que la transición sea posible y viable.

12. Le Boterf (2010) sostiene que un profesional competente es aquél que moviliza, ante una determinada situación, “una combinatoria apropiada de recursos (conocimientos, saberes hacer, habilidades, razonamientos, comportamientos, ...)”. El aprendizaje de recursos (definiciones, conceptos básicos, fórmulas, hechos, procedimientos rutinarios, procedimientos algorítmicos, relacionados con un dominio particular) generalmente no representa mayores dificultades para los alumnos, particularmente a medida que avanza en una carrera. Corresponde al docente entonces diseñar materiales y estrategias para trasladar el aprendizaje de recursos a los horarios no presenciales, y reservar el tiempo presencial para las actividades que requieren de mayor intervención y acompañamiento docente.

13. Le Boterf (op. cit.) sentencia que “Disponer de un equipamiento de recursos es una condición necesaria pero no suficiente para ser reconocido como competente”. Por otra parte, Roegiers (2006) sostiene que “Uno moviliza en todo momento recursos para hacer frente a situaciones naturalmente complejas, pero no piensa en descomponer dichos recursos ni a preguntarse qué recursos está movilizando”. Las situaciones problemáticas en la academia, que deben ser diseñadas para que se aproximen a los problemas profesionales del ámbito laboral, no deben presentar una estructura para resolverla a través de una “receta” así como tampoco divisiones entre “lo teórico” y “lo práctico”, lo que remite, de acuerdo a Roegiers (op. cit.), a tener características (entre otras) de situación a-didáctica. Las competencias solamente pueden ser formadas y evaluadas a través de la participación del alumno en las situaciones, y por ello generalmente no pueden ser abordadas por separado,



lo que sí puede hacerse con los recursos. Finalmente, y con referencia los puntos 12 y 13, no es necesario explayarse demasiado para comprender el papel preponderante de un aula virtual en las actividades no presenciales que pueden realizar los estudiantes. Por otra parte bajo un adecuado diseño instruccional, el aula virtual puede representar el mismo nivel de importancia para actividades presenciales. Permite al estudiante tener gran cantidad de recursos a disposición, organizar, vincular y compartir información.

14. La exposición por parte del docente es y siempre será parte de las actividades presenciales, por más mínima que sea. Lo importante radica en cómo se administra y organiza esa actividad, integrada el resto de las actividades, y no conduzca a la pasividad del alumno. En Investigación Operativa los alumnos trabajan en horario presencial siempre frente a una PC conectada a internet y están dentro del AVM, además del espacio del aula física. A lo largo de los diferentes cursos de la asignatura se produjeron cambios sustantivos en los dos encuentros presenciales semanales. Primeramente se abandonó el tradicional esquema de un encuentro para la “teoría” y otro para la “práctica”. Posteriormente se comenzó a reducir el porcentaje de horas dedicadas a lo “teórico”. Luego, esta carga horaria que actualmente no supera el 30% del total del crédito horario total, se comenzó a fraccionar (exposiciones cortas entre 10 y 20 minutos por el docente) seguidas de una actividad en la cual se requiere la total participación del alumno, con una producción consecuente, o con una evaluación diagnóstica y/o formativa. El objetivo es reducir y difuminar la división entre lo “teórico” y lo “práctico”. Si bien este es un tema que merece una discusión profunda, la cuestión aquí es mostrar lo que aporta el AVM en cuanto a la facilidad de convertir las prácticas docentes tradicionales en nuevas estrategias que se adapten a las demandas de las nuevas generaciones. Dicho en otras palabras el aula virtual propicia el cambio de paradigma necesario en el cuerpo docente para que las aulas comiencen a modernizarse.

15. En consonancia con el punto anterior, y bajo el principio del alineamiento constructivo propuesto por Biggs y Tang (2011) la evaluación no debe ser fragmentada entre lo teórico y lo práctico. Está claro que el aprendizaje de los recursos debe ser evaluado, por ejemplo conceptos y procedimientos de aplicación, ya que su posterior aplicación en situaciones de integración se hace imposible. Sin embargo, un adecuado diseño de estas situaciones, que generalmente en el caso de Investigación Operativa corresponde al nivel cognitivo 3 (aplicación) en la Taxonomía de Bloom (Kennedy, 2007), solamente puede ser alcanzado si se alcanzaron previamente los niveles 1 (conocimiento) y 2 (comprensión). Por otra parte, el AVM permite diseñar gran variedad de instrumentos de evaluación, no solo para la evaluación formativa sino también alcanzar un genuino mestizaje evaluativo, en el sentido que proponen De Miguel Díaz et al. (2006), que es otro aspecto clave en la evaluación de competencias y resultados de aprendizaje. Más aún, las últimas versiones del Moodle ya han incorporado esta posibilidad a través del módulo de competencias y junto a ello una serie de instrumentos consistentes con esta temática.

16. Si bien la coevaluación como la autoevaluación son independientes del medio en el cual se realizan, el AVM facilita la integración de estos aspectos a la heteroevaluación, y una revisión más rápida y eficiente por parte del docente. De esta manera la evaluación de competencias genéricas pasa a ser una realidad y no una mera expresión de deseos, como muchas veces ocurre por falta de tiempo.

17. Tal como se planteó en el punto 9, si bien este aspecto enmarca a los puntos 3, 6, 8, 13, 14, 15 y 16, se lo ubica por separado por la trascendencia que tiene en la



mayoría de los modelos de formación por competencias. A pesar de todos los avances teóricos y prácticos recientes en la Formación por Competencias, la evaluación sigue siendo uno de los puntos más débiles. En este sentido Tobón (op. cit.) sostiene que a pesar de las reformas de la educación hacia la FPC “Este es un gran reto ante todo en Chile y México, países con avances en el currículo por competencias”. Aplicando adecuadamente todos los principios expuestos anteriormente se puede alcanzar un verdadero sistema de evaluación. Originalmente en Investigación Operativa esto se realizaba con Hojas de Cálculo representando una carga excesiva para el cuerpo docente, y además el alumno no podía tener un feed-back para su propio seguimiento, identificando sus fortalezas y debilidades. Hoy el uso del AVM permite una gran variedad de formas de hacerlo, dependiendo solamente del compromiso y de la creatividad del docente.

18. Desde el enfoque constructivista Tobón (op. cit.) se refiere al Diseño Instruccional de la siguiente manera “Como carta de navegación requiere considerar todos los factores que intervienen en el aprendizaje junto con la situación, el tipo de estudiantes y los propósitos al momento de organizar los cursos”. Profundizar este concepto excede el espacio disponible en el presente trabajo. Pero, reflexionando sobre todo lo expuesto anteriormente resulta evidente que el AVM bajo la modalidad Blended Learning presencial y no presencial es un elemento organizador y conductor del Diseño Instruccional, permitiendo que se cumpla efectivamente con él.

19. Asociado con el punto anterior, así como lo expuesto en prácticamente todos los puntos anteriores, el tiempo del docente está permanentemente organizado siempre y cuando se definan adecuadamente los roles de cada integrante de la cátedra. Esta organización permite a su vez optimizar el tiempo docente, no solamente para reducir las cargas horarias innecesarias, sino para buscar mejores alternativas para todo el proceso.

20. Finalmente, y extrapolando a asignaturas de los primeros años de la carrera, donde la masividad es otra de las problemáticas crónicas en las universidades públicas, el Blended Learning mediado por el AVM representa una gran oportunidad, propiciando la comunicación entre docentes y alumnos, en estrecha relación con el seguimiento y la tutoría, ya analizados anteriormente.

6 CONCLUSIONES Y DESAFÍOS

La exposición detallada de cada uno de los impactos del Blended Learning Mediado por el AVM sobre cada uno de los pilares del Modelo Conceptual de Formación por Competencias, es un conjunto de resultados de la experiencia del cuerpo docente de Investigación Operativa de la FIUNaM. El presente año se inicia el desarrollo del curso N° 17, comprendiendo un extenso periodo en el cual se llevan 13 años de utilización de AVA, 11 años del uso del AVM, 9 años de trabajar con Competencias Genéricas mediadas por el AVM, y 6 años de trabajo bajo un modelo completo e integral de Formación por Competencias. No fue un periodo de actividades de prueba y error, sino de verdaderas experimentaciones fundamentadas desde diferentes referentes y referenciales teóricos.

El tránsito por estos caminos no ha sido fácil, ya que hubo varias idas y vueltas, que seguramente aún vendrán. No obstante, poco a poco se ha ido consolidado un modelo que puede ser replicado a otros espacios curriculares, particularmente dentro del campo de las ingenierías, donde todo lo relacionado con el trabajo en la frontera de la pedagogía y la ingeniería es bastante dificultoso. Sin embargo, a pesar de ello, los resultados han sido más que satisfactorios, y en cada nuevo curso, se encuentran nuevas oportunidades de mejora.



Se puede afirmar entonces que en carreras reguladas por el Artículo 43 de la Ley de Educación Superior, dentro de las cuales se encuentran las ingenierías y la medicina, entre otras, la modalidad del Blended Learning más que una alternativa es una oportunidad, y un camino prácticamente inevitable para la mejora de los aprendizajes.

El gran desafío que surge entonces ver hasta dónde se puede llegar con el componente de la EaD en esta mezcla, de manera que se mantengan algunas garantías que hoy requiere la sociedad para estas titulaciones, y a la vez disponer de alternativas flexibles que permitan darle una oportunidad a una mayor cantidad de alumnos que hoy por hoy no pueden acceder a estos estudios.

7 REFERENCIAS

Anónimo (2014). *Documentos de CONFEDI: Competencias en Ingeniería*. Mar del Plata, Argentina: Universidad Faosta.

Biggs, J. y Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. Glasgow, England: McGraw-Hill.

Chiecher, A. C.; Donolo, D. S. y Córlica, J. L. (2013). *Entornos virtuales de aprendizaje: nuevas perspectivas de estudio e investigaciones*. Mendoza, Argentina: Editorial Virtual Argentina.

Comisión Europea (2009). *El marco europeo de cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC)*. Luxemburgo, Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) (2007). *Competencias genéricas. Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina*. San Juan, Argentina: Universidad Nacional de San Juan.

Córlica, J. L. y Dinerstein, P. (2009): *Diseño curricular y nuevas generaciones: incorporando a la generación NET*. Mendoza, Argentina: Editorial Virtual Argentina.

CRUCH (Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas) (2013): *Manual para la implementación del sistema de créditos académicos transferibles*. Santiago de Chile, Chile: CRUCH.

De Miguel Díaz, M. (Dir); Alfaro Rocher, I.J.; Apodaca Urquijo, P.; Arias Blanco, J.M.; García Jiménez, E.; Lobato Fraile, C. y Pérez Boullosa, A. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Oviedo, España: Ediciones de la Universidad de Oviedo.

Horn, M. B. y Staker, H. (2015): *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*. San Francisco, Estados Unidos: Jossey-Bass (a Wiley Brand).

Juca Maldonado, F. J. (2016). La educación a distancia, una necesidad para la formación de los profesionales. *Universidad y Sociedad*, 8 (1) ,106-111. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>.

Kennedy, D. (2007): *Redactar y utilizar resultados de aprendizaje*. Cork, Irlanda: University College Cork.

Kowalski, V.; Erck, M.; Enriquez, H.; Santander, A.; Hedman, G. y Morales, I. (2014): ¿Cómo avanzar en un modelo de Formación por Competencias sin las definiciones de competencias específicas de la propuesta de CONFEDI. *Anales del VII Congreso Argentino de Ingeniería Industrial*. Buenos Aires, Argentina: edUTecNe Editorial Universitaria.

Le Boterf, G. (2010): *Professionnaliser. Construire des parcours personnalisés de professionnalisation*. Paris, Francia: Éditions d'Organisation Groupe Eyrolles.



- Mertens, D. (2010): *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. California, London, New Delhi: SAGE Publications.
- Moreno, M. (2012). *Entornos virtuales de aprendizaje. Espacios donde convergen tendencias diferentes*. Recuperado de:
<http://148.202.167.99/rector/sites/default/files/120620%20ENTORNOS%20VIRTUAL%20DE%20APRENDIZAJE.pdf>
- Pernalet, D.; Cánchica, M. y Coello, Y. (2012). Estándares y modelo de calidad asociado a los ambientes de enseñanza aprendizaje para e-learning. *Conferencias LACLO*, 3(1), 1-10. Recuperado de:
<http://lacio.org/papers/index.php/lacio/article/view/52/47>
- Perrenoud, P. (2007): *Diez nuevas competencias enseñar: Invitación al viaje*. Barcelona, España: Graó.
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2015): *Educación Basada en Competencias (EBC)*. Monterrey, México: Editorial Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Roegiers, X. (2006): ¿Se puede aprender a bucear antes de saber nadar? Los desafíos actuales de la reforma curricular. *IBE Working Papers on Curriculum Issues*,(3), 1-22. Recuperado de:
<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4260>
- Roegiers, X. (2007). *Pedagogía de la integración: competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. San José, Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana y AECI.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Universidad del Bío-Bío - Vicerrectoría Académica (2013): *Manual de Elaboración de Programas de Asignaturas: Material de apoyo para la implementación del Modelo Educativo en el marco del proceso de Renovación Curricular en la Universidad del Bío-Bío*. Concepción, Chile: Universidad del Bío-Bío.
- Villa Sánchez, A. y Poblete Ruiz, Manuel. (Dir.) (2007): *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.

Sobre los Autores

	<p>Víctor Andrés Kowalski: Ing Electromecánico (FI-UNaM) Magister Ing. de Producción (UFSM-Brasil) - Profesor de Posgrado Especialización en Gestión de Producción y Ambiente (a distancia) (FI-UNaM) Profesor Titular Cátedras de Investigación Operativa e Ingeniería y Comercialización de Productos y Servicios FI-UNaM- Investig Categ 2 por el Sistema de Incentivos – Director Proyectos de Investigación y Extensión / Ex Secretario Académico FIUNaM - Par Evaluador CONEAU 2004-2008) - Evaluador PROMEI II – Ing Industrial (2007) – Director Tesis de Grado, Esp y Maestrías - Integrante Comité Científico Revistas Nacionales e Internacionales – Ha publicado y presentado trabajos científicos y de divulgación en numerosos eventos nacionales e internacionales.</p>
	<p>Isolda Mercedes Erck: Ingeniera Electricista (FI-UNaM) – Profesora de Posgrado Especialización en Gestión de Producción y Ambiente (a distancia) (FI-UNaM) – Profesora Adjunta - Cátedras Investigación Operativa, Ingeniería Económica y Física 1 (FI-UNaM) - Integrante de Proyectos de Investigación y Extensión - Ha publicado y presentado trabajos científicos y de divulgación en numerosos eventos nacionales e internacionales.</p>
	<p>Héctor Darío Enríquez: Ingeniero Industrial (FI-UNaM). Mgter en Logística Integral (UAB-España)- Docente en Cátedras Investigación Operativa e Ingeniería y Comercialización de Productos y Servicios (FI-UNaM). Profesor de Posgrado de Especialización en Gestión de Producción y Ambiente (a distancia) (FI-UNaM). Integrante Proyectos de Investigación - Ha publicado y presentado trabajos científicos y de divulgación en eventos nacionales e internacionales.</p>