

inventio

La génesis de la cultura universitaria en Morelos

Año 15, número 36, julio-octubre 2019, pp. 37-43

ISSN: 2007-1760 (impreso), 2448-9026 (digital)

DOI: 10.30973/inventio/2019.15.36/5



CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Infraestructura tecnológica en la implementación del Espacio de Formación Multimodal e-UAEM

Maribel Castillo Díaz / ORCID: 0000-0001-7334-307X / maribel.castillo@uaem.mx

Departamento de Gestión Operativa, Coordinación de Formación Multimodal e-UAEM, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Ma. Luisa Zorrilla Abascal / ORCID: 0000-0001-9533-1109 / maria.zorrilla@uaem.mx

Profesora-investigadora, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

RESUMEN

Este artículo es parte de los resultados de la tesis *Análisis del proceso de implementación de un entorno virtual de aprendizaje en educación superior: estudio de caso Espacio de Formación Multimodal, e-UAEM*, realizada en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). El objetivo de la investigación fue analizar la infraestructura tecnológica disponible y necesaria, para la operación del Espacio de Formación Multimodal de la UAEM 2008-2011 para registrar el génesis de e-UAEM. Para dicha investigación se realizaron algunas preguntas como ¿Cuál es la infraestructura tecnológica con que cuenta la UAEM para la operación del Espacio de Formación Multimodal? ¿Es adecuada para su operación? Sí/No ¿Por qué? El estudio fue cualitativo, se realizó análisis documental, grupo focal y entrevistas a los actores involucrados en el proceso de implementación de e-UAEM, con una perspectiva teórica sobre el cambio organizacional.

PALABRAS CLAVE

infraestructura tecnológica; competencias tecnológicas; innovación tecnológica; formación multimodal

Universidad Autónoma del Estado de Morelos / Secretaría Académica
Dirección de Publicaciones y Divulgación
inventio.uaem.mx, inventio@uaem.mx



Infraestructura tecnológica en la implementación del Espacio de Formación Multimodal e-UAEM

Maribel Castillo Díaz ♦
Ma. Luisa Zorrilla Abascal ♦♦

Se presentan los resultados obtenidos en cuanto a la infraestructura tecnológica que se tuvo durante el proceso de implementación de e-UAEM y los cambios que implicaron en la puesta en marcha de esta innovación. Se hizo un abordaje metodológico de tipo cualitativo. Fue un estudio de caso y se apoyó en las técnicas de entrevista semiestructurada y grupo focal. Se entrevistó a docentes e implementadores con el objetivo de conocer la percepción de su experiencia en la puesta en funcionamiento de una innovación tecnológica.

El estudio abarcó de 2008 a 2011, ya que el objetivo era registrar la génesis de e-UAEM, es decir, realizar un análisis del proceso de instalación de una innovación tecnológica desde su inicio y dar cuenta de las situaciones que se tuvieron, con el fin de que esta experiencia en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) pueda servir a otras instituciones que planeen introducir las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación.

La perspectiva teórica que se utilizó fue la del cambio organizacional. Al tratarse de un estudio sobre la implementación de una innovación tecnológica se tuvo la necesidad de hacer cambios

en varios aspectos, por ejemplo, en la estructura, prácticas académicas y administrativas, cultura organizacional, recursos y aspectos de infraestructura y servicios tecnológicos, que son abordados por ese modelo teórico.

De acuerdo con Acosta, el cambio organizacional “consiste en el conjunto de transformaciones que se realizan en las distintas dimensiones de las organizaciones, es producido tanto por fuerzas naturales como impulsado por la voluntad de quienes las crean y las impulsan”.¹ En este sentido, los tomadores de decisiones de la rectoría, docentes, estudiantes y administrativos fueron actores clave en esta investigación, ya que para la puesta en marcha de e-UAEM se tuvo que hacer transformaciones. El mismo autor plantea cuatro preguntas para comprender el cambio organizacional: ¿Qué es el cambio organizacional? ¿Por qué cambian las organizaciones? ¿Qué es lo que cambia en las organizaciones? ¿Cómo cambian las organizaciones?

En la investigación utilizamos estas preguntas como categorías de análisis para la revisión de los resultados y para dar cuenta de cómo fue el proceso de implementación de e-UAEM.

¹ Carlos A. Acosta R., “Cuatro preguntas para iniciarse en cambio organizacional”, *Revista Colombiana de Psicología*, núm. 11, 2002, p. 22, <http://bit.ly/34W3jhw>

- ♦ Departamento de Gestión Operativa, Coordinación de Formación Multimodal e-UAEM, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
- ♦♦ Profesora-investigadora, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)



A la pregunta ¿Qué es lo que cambia en las organizaciones?, Acosta responde que “el cambio organizacional ocurre en la totalidad de la organización o en sus estructuras, en los procesos, las áreas o las dimensiones (política, de funcionamiento interno, de relaciones exteriores)”.²

Identificar los aspectos en los que se manifiesta el cambio organizacional funciona en este apartado como organizador temático para estructurar los resultados, según los aspectos principales que detectamos como transformados o en proceso de transformación a partir de la implementación de e-UAEM. En cada uno de estos aspectos, exploramos el *qué*, el *por qué* y el *cómo* del cambio.

Conforme a los datos obtenidos y analizados, uno de los temas más relevantes en los que se manifestó el cambio organizacional a partir de la implementación de e-UAEM fue en la infraestructura tecnológica. Bates, en su conceptualización de la infraestructura, engloba no sólo la infraestructura física sino también el apoyo humano, la financiación, la evaluación, la relación entre la infraestructura tecnológica y la planificación académica, el acceso del alumnado y profesorado a la tecnología y el papel de los gobiernos en la ampliación del acceso.³ En esta investigación sólo se abordan los elementos vinculados con la infraestructura tecnológica (servicios tecnológicos, equipos/artefactos y espacios), y ésta es considerada como las herramientas y artefactos tecnológicos tangibles e intangibles que se utilizan para el servicio del proceso de formación de los estudiantes, apoyada en una plataforma (MOODLE)⁴ como soporte tecnológico del Espacio de Formación Multimodal.

Resultados

La implementación del Espacio de Formación Multimodal en la UAEM, en su dimensión tecnológica, fue un proceso complejo. Aunque eventualmente se contó con presupuesto para la adquisición de equipo y para la contratación de servicios, la gestión de los recursos fue lenta y gradual debido a los procesos institucionales, políticos y administrativos, así como por los cambios en esos procesos. Esto ocasionó que el proyecto de e-UAEM se viera en la necesidad de iniciar con la infraestructura tecnológica de que disponía en aquel momento la universidad, a la que sólo se adicionó un servidor para MOODLE y las computadoras de los administradores de la plataforma.

Los desafíos que se identificaron para el cambio organizacional en el ámbito tecnológico se resumen a continuación.

Cambian los espacios de trabajo y el equipamiento disponible

Espacio de los implementadores. Los primeros en enfrentar la falta de espacio físico en la universidad para desarrollar su trabajo fueron los implementadores de e-UAEM. Sólo el área técnica a cargo de la plataforma, integrada por tres personas, contaba con un espacio designado para sus labores; el resto del equipo ocupaba sus computadoras personales y trabajaba de manera remota desde su domicilio. Las reuniones se realizaban en la sala de juntas de la Secretaría Académica o en espacios provistos por las unidades académicas, siempre que hubiera disponibilidad.

² *Ibid.*, p. 10.

³ Tony Bates, *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*, Gedisa, Madrid, 2001, <https://bit.ly/32SzU6l>

⁴ Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment, <https://moodle.org/>

Éstas fueron las condiciones que prevalecieron durante más de tres años, en los cuales el equipo de colaboradores no sólo se mantuvo sino que creció. El análisis de los datos y de la situación contextual permite ofrecer al menos dos explicaciones de la estabilidad del personal, pese a la falta de condiciones idóneas de trabajo:

- La mayoría eran personas jóvenes, muchos recién egresados del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UAEM, con escasa o nula experiencia laboral, quienes apostaron por iniciar su carrera en e-UAEM, al vislumbrar un futuro profesional en un área estratégica. Lo anterior se sumó a una situación de desempleo generalizado para muchos de los egresados del ICE, que en su mayoría optaban por dar clases en instituciones de educación privadas de nivel básico.
- Si bien la situación de falta de espacio y de equipo podría verse como una desventaja, el trabajo remoto y el horario flexible representaban condiciones atractivas que permitían desarrollar a la par otras actividades o combinar de manera más armoniosa trabajo y vida personal.

El trabajo en realidad requería poco contacto cara a cara de los integrantes del equipo, por lo que muchas situaciones se resolvían vía correo electrónico. La parte más complicada de la falta de espacio físico se evidenciaba en las reuniones que era necesario realizar con los docentes durante el proceso de producción de las asignaturas híbridas y virtuales, pues muchos de ellos tampoco disponían de cubículos u oficinas.

La situación expuesta incluso inspiraba bromas entre propios y extraños, en torno a la *virtualidad* del proyecto de e-UAEM. No obstante, el no tener una presencia física en la universidad era una situa-

ción insostenible a largo plazo, pues la dimensión operativa del proyecto comenzó a crecer y cada vez resultaba más difícil operar sin un lugar fijo al cual referir a usuarios reales y potenciales, y donde poder emitir y recibir correspondencia o tener una extensión telefónica para atención en general.

En instituciones de corte tradicional, como las universidades públicas, el espacio no sólo cumple un fin práctico sino que constituye un elemento simbólico que representa presencia o ausencia y que, conforme a sus características, materializa nociones de dimensión, relevancia, identidad, entre otras. No son casuales la localización física de las dependencias institucionales, la cantidad de metros cuadrados que a cada una se asigna, el estilo de decoración y mobiliario, o el espacio asignado a cada integrante del personal. La carencia de un espacio operativo para e-UAEM en su primera etapa no sólo representaba una situación problemática para el personal desde un punto de vista operativo, sino que, más aún, implicaba su *inexistencia* dentro de la estructura institucional.

Por lo tanto, el primer cambio que requirió la instalación de e-UAEM en materia de infraestructura fue la provisión de un espacio con equipamiento y conectividad para que el grupo de colaboradores que estaban a cargo del proyecto desarrollaran sus funciones.

Equipamiento para la implementación. Plantear la implementación de un entorno virtual de aprendizaje, en términos de infraestructura tecnológica básica de inicio, supone contar al menos con tres elementos: a) una solución tecnológica (*software*); b) espacio en uno o varios servidores para el hospedaje de la aplicación, y c) equipamiento para su gestión (computadoras para los administradores de la plataforma). La primera etapa del cambio organizacional en la UAEM, en esta esfera, implicó

optar por una solución tecnológica, en este caso MOODLE, dada su gran popularidad a nivel mundial y, asimismo, resolver su alojamiento en un servidor, el cual se adquirió *ex profeso*, así como atender la necesidad de computadoras para el personal que estaría a cargo de su gestión (un equipo de tres personas con perfil técnico).

Lejos de considerar que éste era sólo el primer paso en el proceso de transformación de la infraestructura tecnológica que se requería para implementar un entorno virtual de aprendizaje, los iniciadores del cambio dieron por resuelto el primer escaño del proceso y, dada la falta de recursos financieros en ese momento, se enfocaron en resolver otros problemas. Así, e-UAEM estuvo alojado en un primer y único servidor desde 2008 hasta 2013, cuando finalmente se concretó la adquisición de servidores adicionales. Los administradores de la plataforma trabajaron hasta 2014 con equipos que se adquirieron en 2008.

El contar con un solo servidor hacía el proyecto muy vulnerable y limitaba cualquier posibilidad de desarrollo o experimentación. En este sentido, durante el primer año de operación de e-UAEM el servicio de la plataforma tuvo varias fallas, lo que ocasionó malestar entre los usuarios al no tener acceso a sus respectivos espacios virtuales de trabajo.

En este sentido, el cambio requerido para la implementación del entorno virtual de aprendizaje implicaba inversión en un número mayor de servidores, a efecto de dar mayor solidez a la plataforma educativa institucional.

Espacios y equipamientos para los usuarios. Durante la fase inicial del proceso de formación docente para ambientes virtuales de aprendizaje, a partir de 2010, los docentes enfrentaron una situación similar a la de los implementadores, ya que en las unidades

académicas no disponían de espacios equipados (salón, centro de cómputo o cubículo) en donde pudieran trabajar en el diseño de sus asignaturas híbridas o virtuales, durante las horas hábiles que tenían disponibles para ello. Por lo tanto, la mayoría de los profesores participantes trabajaron las materias desde sus domicilios e incluso tres de ellos manifestaron en las entrevistas que tuvieron que adquirir equipo portátil o contratar servicio de internet. Al respecto, la docente 3 comentó lo siguiente: “de hecho yo tenía en mi casa ya computadora de escritorio. Nos dimos a la tarea mi esposo y yo porque estábamos muy entusiasmados, yo le comenté que si iba a entrar a un sistema virtual iba a necesitar una computadora y sí compramos una Sony portátil para poder trabajar” (entrevista personal, 7 de abril de 2014). La docente 4 refirió: “Uno tiene que comprar su propia *laptop* [...] Tú lo que tienes que hacer, si quieres estar ahí, tienes que comprar tu propia máquina” (entrevista personal, 21 de marzo de 2014).

Los docentes 1, 2, 7, 8, 9, 10 y 11 también diseñaron las asignaturas desde sus domicilios y con equipo de cómputo propio.

En relación con los espacios físicos que requerían los estudiantes durante la operación de las asignaturas, éstos eran variables, dependiendo de la modalidad. En el caso de las unidades curriculares virtuales, la mayor parte de las actividades se llevaba a cabo en aulas en línea, aunque para las sesiones de inicio, seguimiento y final la asesora o asesor en línea (es decir, docente) se encargaba de gestionar el espacio físico para llevarlas a cabo en forma presencial. Usualmente, las sesiones de inicio se realizaban en un centro de cómputo, ya que en ellas se verificaba que todos los estudiantes tuvieran acceso a la plataforma MOODLE.

Para las asignaturas en modalidad híbrida también se contaba con un aula virtual y el ase-

sor en línea (docente) realizaba la gestión del espacio físico (aula, laboratorio o centro de cómputo) para llevar a cabo las sesiones presenciales.

Es claro que el cambio requerido implicaba inversión institucional en:

- Espacios y equipos con servicios de conectividad para los docentes, tanto para sus labores de diseño y desarrollo de unidades curriculares en línea como para el ejercicio de la docencia.
- Espacios físicos para los componentes presenciales de las asignaturas en línea, especialmente en el caso de aquéllas en modalidad híbrida.
- Espacios equipados con computadoras actualizadas y conectividad para facilitar el acceso de los estudiantes al entorno virtual de aprendizaje.

Cambian las necesidades en materia de servicios tecnológicos

Servicios tecnológicos institucionales. Se requirió la transformación de los servicios tecnológicos, especialmente los referidos a conectividad, ya que al inicio del proyecto la red era lenta y su configuración de seguridad muy rígida, por lo que bloqueaba el acceso a una gran variedad de recursos; además, los acervos bibliográficos en formato digital eran muy limitados.

Estas deficiencias en los servicios tecnológicos afectaron tanto a los implementadores como a los usuarios de e-UAEM. La queja más puntual de todos ellos se centraba en la lentitud de la red y su configuración, situación que hacía poner en tela de juicio la formación multimodal como una solución viable ante la escasez de espacios físicos. Esto conllevaba una contradicción en toda la estrate-

gia de implementación que, por un lado, promovía el uso de las TIC en la universidad y, por otro, no proveía un servicio aceptable de acceso a los recursos educativos en línea.

En las entrevistas realizadas dos docentes comentaron que tuvieron que contratar internet en sus domicilios. La profesora 4 expresó: “tuve que contratar el servicio de internet. Eso se debería hacer por contrato colectivo porque es material que como docente uno necesita” (entrevista personal, 21 de marzo de 2014). A su vez, el docente 10 refirió: “tuve que contratar una señal. Inclusive hay una promoción por ahí de que se me reembolse esa cantidad de dinero, pero no he tenido éxito. Entonces sí tuve que contratar esa señal para dar exclusivamente estos cursos, nada más” (entrevista personal, 12 de marzo de 2014).

Pese a lo antes expuesto, el problema de la conectividad permaneció como un importante obstáculo durante los primeros años de operación de e-UAEM, especialmente para el acceso de los estudiantes al entorno virtual de aprendizaje, ya que muchos de ellos dependían de los equipos de cómputo y de la conectividad de la universidad para tener acceso a la plataforma.

El cambio en este sentido requería una importante inversión institucional que impactara en todos los servicios de conectividad, situación que empezó a vislumbrarse hasta 2013.

Cambian las competencias tecnológicas

El cambio organizacional en materia tecnológica requería actores competentes en el uso de las herramientas informáticas, incluidos implementadores, docentes y estudiantes. No obstante, la primera etapa de implementación de e-UAEM enfrentó una insuficiencia de competencias en los tres ámbitos.



Insuficiencia de competencias entre los implementadores. La mayoría de los primeros integrantes del grupo de implementadores fueron capacitados sobre la marcha, incluyendo a los administradores de la plataforma MOODLE. El aprendizaje de los integrantes del equipo fue en gran medida heurístico, aunque también se recurrió a cursos de capacitación externos, principalmente a cargo de personal de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Dado que el personal que ingresó al proyecto era nuevo, el cambio organizacional en este sentido no implicaba la adquisición y el desarrollo de competencias tecnológicas por parte del personal propio de la universidad, sino la integración a la planta de trabajadores de personal con un perfil nuevo, caracterizado por una mezcla de competencias que incluía las de tipo tecnológico.

Insuficiencia de competencias tecnológicas entre los docentes. Las competencias tecnológicas básicas son aquellas habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos en cuanto al manejo elemental de la paquetería ofimática y utilización de internet.

Como se comentó antes, el hecho de no contar con una computadora propia (de escritorio o portátil) se puede relacionar como causal de un escaso desarrollo de competencias tecnológicas. Esto se corroboró, ya que entre los profesores entrevistados que manifestaron haberse visto en la necesidad de adquirir equipos de cómputo se evidenció una mayor necesidad de contar con el apoyo de los implementadores (diseñadores formacionales) para el montaje y edición de sus asignaturas en MOODLE.

El cambio organizacional en este sentido era profundo y de gran magnitud, pues implicaba la

capacitación del personal docente no sólo en lo referente a su incursión en los entornos virtuales de aprendizaje, sino en habilidades tecnológicas básicas. Sin embargo, era un cambio necesario, dada la condición estratégica de los docentes como potenciales agentes de cambio.

Insuficiencia de competencias tecnológicas entre los estudiantes. En los resultados de la evaluación de la experiencia de los estudiantes en entornos virtuales efectuada por e-UAEM en noviembre de 2011 se reporta que, en las asignaturas híbridas, los servicios tecnológicos que utilizaron los estudiantes fueron apoyo técnico para navegar en la plataforma MOODLE, con un 34.13%; cambio de contraseña, con un 21.43%; apoyo técnico de acceso a la plataforma MOODLE, con un 14.68%, y solución de problemas asociados con la operación y funcionalidad de la plataforma, con 12.70%. Del resto del porcentaje no se tuvo respuesta.⁵

En el caso de las asignaturas virtuales, los servicios que más utilizaron fueron el cambio de contraseña, con un 19.67%; apoyo técnico para acceso a la plataforma MOODLE, con 15.85%; apoyo técnico para navegar a la plataforma MOODLE, con un 14.21%, y solución de problemas asociados con la operación y funcionalidad de la plataforma, con 10.38%. Para el resto del porcentaje no se tuvo respuesta.⁶

Estos resultados muestran que los estudiantes tuvieron dificultades en el uso de la herramienta tecnológica, de lo cual se puede inferir que no contaban con las competencias básicas en el uso de internet y de las herramientas tecnológicas.

El cambio organizacional en este sentido, igual que entre los docentes, implicaba dotar a los estudiantes de competencias tecnológicas básicas

⁵ Mérida Gallardo Ocampo, "Reporte de resultados de la evaluación (piloto) de las asignaturas híbridas y virtuales. Documento de trabajo", mimeo, 2012.

⁶ *Idem.*

para el aprendizaje. Esta transformación, si bien profunda y radical, especialmente considerando los contextos de limitación económica de la gran mayoría de los estudiantes, era necesaria no sólo en función de la implementación de e-UAEM, sino también en función de los planteamientos globales, nacionales y estatales en materia de inserción del alumnado en la sociedad de la información, o más aún, en la sociedad del conocimiento. La implementación de e-UAEM se vislumbraba, por lo tanto, como desafío, pero también como la oportunidad de impulsar una estrategia institucional transversal que permitiera la adquisición y el desarrollo de competencias en las TIC entre la población docente y estudiantil.

Conclusiones

La implementación de un proyecto de innovación educativa a partir del concepto de multimodalidad fue compleja, ya que supuso un cambio organizacional en las estructuras, procesos, cultura organizacional e infraestructura tecnológica. En este sentido, el primer paso que dio la UAEM para iniciar un proyecto de este tipo fue hacer un estudio de las necesidades institucionales y de las tendencias internacionales. Esto permitió que el proyecto de e-UAEM naciera con una identidad propia e innovadora y no como una copia de iniciativas similares en otras universidades.

El cambio tecnológico implicado en la implementación de e-UAEM era de gran envergadura, tanto en los espacios físicos como en el equipamiento y los servicios especializados, pero con mayor énfasis en las competencias tecnológicas de los usuarios potenciales, es decir, docentes y estudiantes.

Siguiendo a autores como Bates, la integración de las TIC en la UAEM debió responder a una estrategia que dotara a la institución de toda la infraestructura necesaria como paso previo a la implementación de e-UAEM. Autores como Sangrà matizan esta postura y expresan que todo depende de dónde se sitúe el centro del modelo: en los medios, en el profesorado o en los estudiantes.⁷

En los modelos centrados *en los medios*, la mayor atención se sitúa en las herramientas tecnológicas. La tecnología asume el papel de transmisor del conocimiento. En los modelos centrados *en los profesores*, la atención se pone en reproducir con exactitud los esquemas organizativos presenciales con apoyo de las tecnologías. En los modelos centrados *en los estudiantes* la atención está en el aprendizaje independiente y la autoformación. Están centrados en el proceso de aprendizaje (estudiante) y ya no en la enseñanza (docente).

Este último se acerca al modelo de la UAEM, donde el componente tecnológico se subordina al aprendizaje. En función de ello, el proceso inicial de implementación de e-UAEM apostó por trabajar con los agentes de cambio (implementadores y docentes) como detonadores de la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Pese a numerosas limitaciones en el ámbito tecnológico, el proyecto pudo operar en esta fase gracias al equipamiento con que contaban los integrantes del equipo de trabajo de e-UAEM, quienes tenían computadoras personales, acceso a internet y, eventualmente, a espacios institucionales (oficinas de la Secretaría Académica y de la Dirección General de Posgrado) para sus reuniones y atención de directivos y docentes. ♦

⁷ Albert Sangrà Morer, *La integració de les TIC a la universitat: models, problemes i reptes*, tesis doctoral, Departamento de Pedagogía, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 2010, DL: T-T-1657-2009, <https://bit.ly/2OfBJVF>