

La utilización de las TIC como instrumento potencializador del aprendizaje, en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx

Irma Eugenia García López y Abel Garza Ramírez

Lo estructural, contextual y circunstancial de las TIC en México

Como en diferentes sistemas sociales, los sistemas educativos se esfuerzan por incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), así como se hacen esfuerzos similares por incorporarlos a la administración pública, hospitales o corporativos. Quien dedique su atención a encontrar los determinantes del sistema educativo mexicano dará cuenta de que se da en circunstancias muy particulares, que su contexto es complejo, pero con investigaciones científicas localizará la presencia de comportamientos predecibles y patrones de conducta que aportan evidencia de un fenómeno estructural.

México es un país considerado como en vías de desarrollo. Legalmente, la educación que provee el gobierno es laica y gratuita hasta lo que se considera el nivel básico (preescolar, primaria, secundaria y bachillerato), mientras que el gobierno también provee de educación superior pública, aunque esta no necesariamente es gratuita. Diferentes universidades estatales tendrán una composición demográfica distinta, por diferentes circunstancias, las habrá unas con mejor o peor infraestructura, calidad educativa o disposición hacia las tecnologías.

En el caso de las TIC para la educación, se ha abierto camino en países en vías de desarrollo, como México, debido al abaratamiento y acelerado uso de tecnología móvil, particularmente de los teléfonos inteligentes y con acceso a Internet (Dutta, Geiger y Lanvin, 2015). El uso de tecnología móvil ha impulsado una serie de estudios con una renovada visión del fenómeno: se trata de contextos, circunstancias y estructuras que cambian cada vez más aceleradamente. Por ejemplo, Becker (2000: 1) critica a Cuban, quien en

1985 exponía las dificultades y peripecias de incorporar las TIC al proceso educativo, como descomponer los ordenadores o el desconocimiento del uso del correo electrónico, mientras que para Becker (2000: 7) estas problemáticas ya no están presentes, pero se presentan nuevas; se puede argumentar que ni los problemas que detectan Becker o Cuban están presentes del todo en el contexto mexicano, sino que se han modificado tanto a nivel estructural como contextual y circunstancial.

Herrera-Batista (2009) estudia el uso de las TIC en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y muestra cómo un 75 por ciento de los estudiantes prefiere utilizar *Messenger* de *Facebook* para coordinarse y organizar las actividades educativas con sus compañeros, en comparación con el correo electrónico (16%), aun cuando hace algunos años podría haber sido el medio de comunicación predilecto en la comunidad académica. Mientras que en la actualidad aún existen profesores que no utilizan *Messenger* de *Facebook* por diferentes razones que pueden ser de carácter ideológico, de la viabilidad como herramienta pedagógica o administrativa, e incluso el (des) conocimiento de la aplicación.

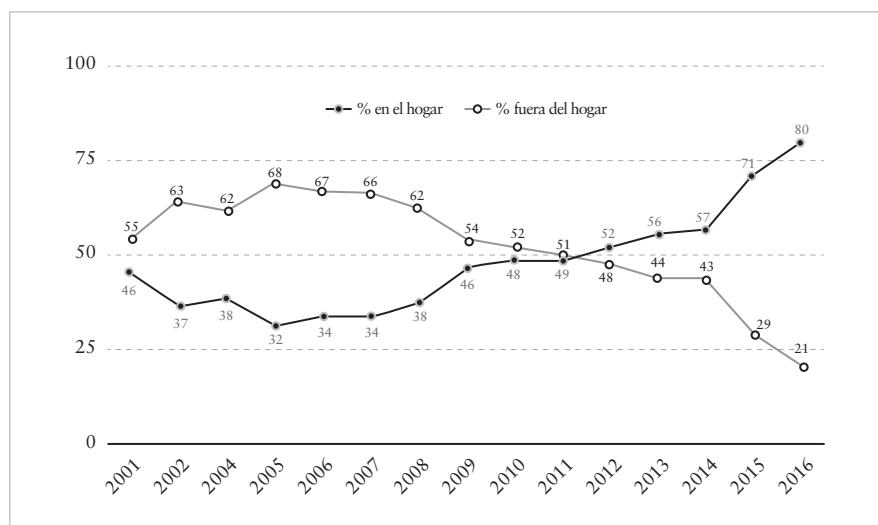
El Estado de México, como una entidad federativa de México, está inmerso desde hace tiempo en un contexto de violencia, en donde la Encuesta Nacional de Victimización y Precepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ubican la percepción de los habitantes del Estado de México como de los más inseguros, superados mínimamente por la Ciudad de México, Guanajuato y Tabasco (INEGI, 2019a). La percepción de inseguridad y violencia afecta a algunos profesores, quienes evitan tener contacto con estudiantes mediante el uso de redes sociales por miedo a que vulneren su privacidad y seguridad. Igualmente, este contexto de violencia impide que se realicen con comodidad algunas actividades de campo; incluso, afecta en la disposición del uso de tecnología en el espacio público, como el transporte público o en el aula, por vulnerar su seguridad.

Este fenómeno de violencia se hizo presente en gran parte del país y probablemente, aunado a ello, el uso del Internet fuera del hogar ha

disminuido para dar paso al uso de Internet en el hogar, como lo demuestra el histórico de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) del INEGI (2016).

La gráfica anterior puede aclarar los cambios en la conducta del uso de TIC a nivel nacional, mas no necesariamente en una disminución de uso, o en el decrecimiento del acceso a la información. De acuerdo con el Directorio Estadístico de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI (2019b) en la actualización 2016, el Estado de México cuenta con 687 cibercafés (INEGI, 2018a),¹ mientras que el promedio del resto de entidades federativas es de 70 cibercafés. El Estado de México es el que más tiene; en otras palabras, concentra poco más del 30 por ciento de todos en México, registrados en el DENUE (N=2,243). Aunado a lo anterior, la ENDUTIH del INEGI (2016) señala que el Estado de México tiene el primer lugar de personas mayores de 5 años tanto con celulares comunes (3.65%) como con celulares inteligentes (10.8%).

En síntesis, el Estado de México está entre las zonas más densamente pobladas del país; a pesar de su riqueza cultural, es una zona con una



Gráfica 1. Usuarios de Internet por lugar de acceso, 2001 a 2016, de acuerdo con ENDUTIH de INEGI (2016)

percepción de inseguridad muy alta, y tiene grandes retos para atender las vulnerabilidades de su población. Aun con lo anterior, la educación universitaria tiene estándares de calidad que hacen que la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) se ubique, por ejemplo, en el ranking de la empresa británica Quacquarelli Symonds (QS, 2019), en el lugar número 11 entre 50 universidades mexicanas evaluadas.

El modelo RECREA

El presente capítulo surge de una serie de análisis que se ha realizado en la incorporación de TIC en el proceso educativo; proceso educativo que implementa el modelo de la *Red de Comunidades para la Renovación de la Enseñanza-Aprendizaje* (RECREA). Dicha red es una propuesta de la Secretaría de Educación Pública del gobierno federal, promovida por la Subsecretaría de Educación Superior y Coordinada por la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación y la Dirección General de Educación Superior Universitaria.

La forma en cómo se ejecuta la RECREA descansa en la activa participación de facilitadores y docentes que conforman la “Comunidad(es) de Práctica” integrada por catorce organizaciones de educación pública, siete escuelas normales y siete universidades públicas del fuero estatal.² El presente capítulo surge en este marco de acción al que se le conoce entre los miembros como ‘modelo RECREA’ que se analizará brevemente en esta sección (Aseguramiento de la Calidad en la Educación y el Trabajo, 2009).

El objetivo primordial con el que fue creado la RECREA era impulsar una renovada práctica educativa y el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior de México. Aun cuando los cambios democráticos de la administración pública han afectado, tanto positiva como negativamente, el interés por la sostenibilidad y permanencia de la red descansa casi exclusivamente en la Comunidad de Práctica, que participa activamente a nivel nacional e internacional en la generación de propuestas y

en la difusión de hallazgos científicos relativos a la docencia. Los principales obstáculos para la Comunidad de Práctica, además de los políticos de interés cívico-nacional, están en consolidar metodologías compartidas, en la amplitud de la red para su extensión a otras instituciones, así como en la colaboración internacional.

Tanto los objetivos como los retos próximos a la RECREA se abordan desde tres ejes centrales que guían la labor de la Comunidad de Práctica, desde ser una guía para las indagaciones e investigaciones científicas, hasta sumarse a los retos globales de la educación. Estos ejes centrales son (1) el pensamiento complejo, (2) investigación-docencia, y (3) tecnologías de información y comunicación (TIC). En la medida de sus posibilidades, contextos e intereses, los miembros de la Comunidad de Práctica aportan a estos ejes y se van consolidando consensos entre sus miembros al punto que se han convertido en estructuras de la dinámica académica de la RECREA.

Estos tres ejes y la dinámica académica que da vida a la RECREA se va poco a poco materializando en una *Estrategia para la Transformación e Innovación Docente* a nivel nacional que pretende ser integral, reconociendo las tendencias globales en la pedagogía. De las principales actividades de la red, está el organizar semestralmente foros para la reflexión relativas a los tres ejes anteriormente mencionados que favorezcan nuevos procesos, metodologías de seguimiento y la difusión de resultados en la experiencia educativa a nivel superior.

Estos tres ejes centrales se complementan con otros tres transversales: (A) Planeación de la enseñanza, (B) Seguimiento, y (C) Comunidades en práctica.

Cuadro 1. Matriz de ejes de la RECREA (Elaboración propia)

Sistema (complejo)			
	1. Pensamiento complejo	2. Investigación-docencia	3. TIC
A. Planeación de la enseñanza	1.A	2.A	3.A
B. Seguimiento	1.B	2.B	3.B
C. Comunidades en práctica	1.C	2.C	3.C

Esta matriz de posibles combinaciones entre los ejes centrales y transversales permite una diversidad para la reflexión y la experiencia docente, todo ello sumergido en un sistema que es complejo, como se muestra a continuación:

En este sentido, el presente estudio concentra su atención en el eje central (3) TIC e intenta abarcar las tres transversalidades (3.A, 3.B y 3.C). En este estudio se hará la reflexión relativa a la práctica docente con el uso de TIC, desde la planeación, seguimiento y la práctica. En adelante a los resultados y experiencias: el papel de la ‘complejidad’ ha sido el medio para la transición de teoría casi exclusivamente pedagógica y psicológica a aproximaciones científicas generales, particularmente en la incorporación del estructural-funcionalismo (Parsons, 1951; Beltrán Villalva, 2011: 83-109), en la experiencia de la RECREA, principalmente auspiciada por la teoría general de sistemas (Bertalanffy, 1976), pero también con la amplitud de la teoría como el estudio del “control” (cibernética) (Ashby, 1958: 83-99), la “autopoiesis” (Maturana y Varela, 1980), así como el diseño de tareas ante la complejidad (Morin, 1999); aunque la operatividad y la incorporación de estas perspectivas teóricas en las prácticas de la RECREA ha sido posible por la importancia que se le ha dado a la obra del grupo de Jeroen J. G. van Merriënboer (Van Merriënboer y Kirschner, 2011; Van Merriënboer, Clark y Croock, 2002: 39-64).

Con base en la matriz anterior, el objeto de estudio de cada unidad de aprendizaje, carrera o intereses de investigación del estudiante se personifica en un ‘Sistema (Complejo)’ y los ejes, tanto centrales como transversales, se convierten en guías para que la complejidad de la que se hace el fenómeno o profesión, se aborda con herramientas igual o más complejas que permitan al docente y alumno generar sus propios modelos interpretativos, al mismo tiempo que no desatiende la naturaleza compleja de su objeto, como indica el principio de variedad requerida (Ashby, 1958).

Como se mencionaba con anterioridad, la experiencia gira en torno a la puesta en marcha de estrategias de incorporación de TIC en el marco del modelo de la RECREA, en el caso de dos asignaturas (Agua y Ecología Urbana) de la UAEMéx. Además, como se destacó con la matriz de

congruencia de los ejes envueltos en un sistema complejo, los siguientes apartados dan particular énfasis al eje central de las (3) TIC, aun cuando los tres ejes centrales se desarrollan tanto en la (A) Planeación de la enseñanza-aprendizaje, (B) Seguimiento, y (C) Comunidades de práctica.

(3.A) TIC y Planeación de la enseñanza-aprendizaje

La planeación de la enseñanza-aprendizaje se concentra principalmente en las actividades, tareas y proyectos de aprendizaje que realiza el estudiante junto con su facilitador del conocimiento. Este eje transversal tiene por objetivo que el estudiante aborde situaciones reales para su preparación ante una realidad compleja; también pretende que se identifiquen conocimientos, saberes y datos para que se transformen en información que son esenciales ante situaciones reales para así desarrollar las competencias, e incorporar modelos, técnicas y métodos para abordar problemáticas con autonomía en el estudiante.

El modelo RECREA incluye seis pasos para la planeación de la enseñanza-aprendizaje: identificar el propósito de la asignatura; diseñar actividades, tareas y proyectos con atención en la complejidad (Morin, 1999); material,

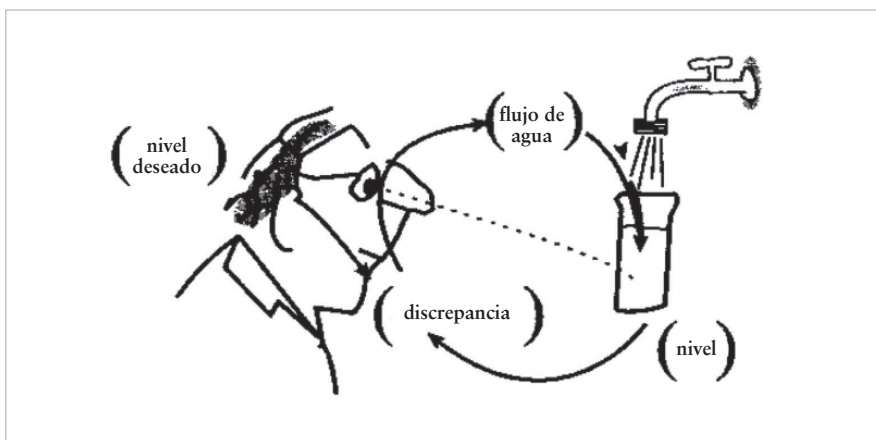


Imagen 1. Diagrama explicativo del proceso de retroalimentación (Aracil y Gordillo, 1997)

fuentes, conocimientos, saberes y datos que permitan su transformación en información (contenidos); apoyos y mediación del docente en la realización de las actividades, tareas y proyectos; diseño de evaluación(es), y presentación a los estudiantes. Sin embargo, como aportación teórica de los sistemas complejos hemos redescubierto el valor que tiene la retroalimentación en sistemas autopoieticos, y el proceso de enseñanza-aprendizaje no es la excepción.

La retroalimentación es el eslabón comunicativo que permite diferenciar entre un proceso lineal de un sistema. Sin la retroalimentación un proceso comunicativo no puede ser reconocido como autopoietico (Maturana y Varela, 1980). En el modelo de RECREA, se le da particular importancia en el eje transversal (B) Seguimiento, aunque, dicho sea de paso, se considera elemental en la etapa de planeación. Conocer las expectativas de los estudiantes con respecto de la materia y aquellas competencias que esperan desarrollar con la asignatura permitirá que el facilitador se adapte ante este flujo de información y se logre un mejor clima pedagógico.

Las TIC en este eje central están presente en muchas formas; en primera instancia, la planeación se realiza con procesadores de texto como aquellos que provee *Microsoft Office* como *Word*, *Excel* o *PowerPoint*. También están presentes en Sistemas de Gestión del Aprendizaje como *Moodle* o *Google Classroom*. Los materiales en creciente medida son digitales, dejando de lado los tradicionales libros y artículos impresos; cada vez se vuelve menos necesario ir a la biblioteca, pero al mismo tiempo se vuelve cada vez más necesario que tanto docentes como alumnos dominen técnicas de búsqueda web y en bases de datos científicas ante la desinformación en Internet. Las evaluaciones digitales se abren cada vez más campo en el sector mexicano, permitiendo otras actividades que no se pueden realizar con papel: incluir material audiovisual o transmitir de manera automática calificaciones al departamento de escolar, entre otras.

Retroalimentación no solamente es el seguimiento; como séptimo paso adicional al modelo tradicional de RECREA, en la planeación de la enseñanza-aprendizaje ha permitido que se incorporen en el diseño

instruccional una serie de indicadores como las encuestas sociodemográficas al comienzo del curso. Estas encuestas sociodemográficas tienen como objetivo hacer un perfil de los estudiantes y, aunque las variables que se incluyen están en discusión por la utilidad que presentan, esto permitirá la construcción de hipótesis en la medida en que se desarrolla el curso. Otro ejemplo de la retroalimentación desde la planeación es elegir los canales de comunicación adecuados para el aprendizaje: no se tienen experiencias innovadoras cuando estos canales son tradicionales como el correo electrónico, que está en creciente y acelerado desuso en las nuevas generaciones; por otra parte, el uso de otras plataformas como *Facebook* o *WhatsApp* vulnera la vida personal de los participantes, además de no ser ambientes idóneos para la educación sino de ocio; la experiencia más enriquecedora, de la que se tratará más adelante, está en el uso de *Google Classroom*. Por último, las TIC en este propositivo paso número siete está en la selección de las tecnologías que se desarrollarán en paralelo con la unidad de aprendizaje, así para los casos de las materias anteriormente descritas, la incorporación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y bases de datos como las del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), han dado buenos resultados y son de particular interés en los estudiantes por su perfil.

(3.B) TIC y Seguimiento

El seguimiento es una parte importante de la retroalimentación abordada en el apartado anterior; sin embargo, en el modelo RECREA se le da énfasis a otros aspectos: se concentra en generar una transformación y mejora significativa del docente, pero se centra en la ejecución de la asignatura. Como se mencionaba, la propuesta está en que el ‘seguimiento’ se vaya diseñando desde la planeación, y no suscribirse exclusivamente en encuestas de salida para evaluar la actividad docente.

Se reservó, para este apartado, la experiencia más significativa: y es que la incorporación del Sistema de Gestión del Aprendizaje *Google Classroom*

tiene ventajas comparativas con otros sistemas. A saber, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018b) encuentra que 63.9 por ciento de los mexicanos que accede a Internet es mayor de cinco años (71.3 millones de usuarios), siendo que de ellos 89.7 por ciento accede por medio de celular inteligente, mientras que el 33.1 por ciento accede por computadora y 32.8 por ciento por computadora portátil, entre otros. De estas personas que acceden a Internet por medio de sus celulares, 86.8 por ciento lo hace utilizando la conexión móvil de su dispositivo, y solo 13.2 por ciento lo utiliza mediante la conexión *wifi* (INEGI, 2018b).

La tendencia del uso de dispositivos está cambiando en México y cada vez más personas utilizan sus celulares inteligentes para acceder a Internet, cada vez menos estudiantes se pueden costear una computadora portátil, mientras que el celular inteligente acorta la brecha tecnológica en estratos socioeconómicos más desfavorecidos. Muchas de las plataformas educativas o Sistemas de Gestión de Aprendizaje gratuitas y de amplio uso en las universidades públicas de México se ven sobrepasadas por el acelerado desarrollo tecnológico; mientras que *Google Classroom*, siendo gratuita, incorpora algunas utilidades al contexto mexicano, como su uso en teléfonos y tabletas, además de los medios tradicionales como computadoras de escritorio y portátiles.

El seguimiento por una plataforma amigable permite que la brecha tecnológica impacte menos en docentes mayores o desactualizados tecnológicamente, y que estén en mejor disposición de practicar un ‘aprendizaje combinado’, es decir, complementar las clases presenciales con un ‘seguimiento’ continuo del estudiante desde un teléfono celular, que está al alcance de cada vez más mexicanos. En síntesis, *Google Classroom* atiende tres de las principales barreras del seguimiento en contextos en ‘vías de desarrollo’: (1) implementación de la tecnología accesible y de bajo costo, (2) implementación de la tecnología multiplataforma (*cross platform*), y (3) administración digital de la educación.

Con lo anterior, es de destacar que el uso de *Google Classroom* permite la generación de bases de datos con gran facilidad, desde las evaluaciones,

registro de actividades y tareas, así como el levantamiento de encuestas de seguimiento. Esta información es fácil de exportar e importar a plataformas oficiales en universidades públicas y, al mismo tiempo, si las condiciones políticas-universitarias lo desean, pueden integrar esta plataforma en sus procesos administrativos como de control escolar o bibliotecas virtuales. En el caso particular de la experiencia con *Google* ha sido que cuenta con amplia documentación, guías, talleres y cursos en línea para aquellos que desean aprender a utilizar o sacar más partido a las TIC.

(3.C) TIC y Comunidades de práctica

Las Comunidades de Práctica, como las que dan vida a RECREA, están compuestas por actores que se involucran en el desarrollo y mejora de la educación. Aunque este modelo tiene una alta orientación hacia el docente como el principal actor, no excluye a que los estudiantes se involucren activamente en la construcción de mejoras.

Como se mencionaba anteriormente, el propósito de estas Comunidades de Práctica está en la construcción de la *Estrategia para la Transformación e Innovación Docente*, esto también se delimita por un proceso: (1) planear e innovar de manera conjunta la práctica docente; (2) observar, evaluar, sistematizar y documentar la experiencia; (3) compartir resultados con la Comunidad de Práctica; (4) planear mejoras para el seguimiento periódico; (5) repetir la experiencia de implementar, dar seguimiento y compartir resultados.

Esta estrategia también se utiliza por comunidades virtuales; *Google Classroom* como parte del área de *Google for Education* permite que encuentres “Grupos de Educadores Google” (GEG) cerca de ti que te inspiren, aprendan y compartan experiencias (Google for Education, 2019), por lo que la implementación de *Google Classroom* a la estrategia pedagógica que se reporta no solo cumple con el modelo RECREA, sino que lo impulsa a una comunidad global apoyado por una de las más importantes compañías de servicios digitales del mundo.

Resultados

El diseño instruccional de las dos unidades de aprendizaje (UA): Agua y Ecología Urbana, se analizaron a través de la experiencia educativa de práctica docente a partir del modelo RECREA aplicado a tres grupos de la Licenciatura en Administración de la Obra Urbana (LAPOU) (FAD, 2015). Los resultados del estudio incluyen el diseño de planeación de la UA, la investigación-acción por medio de la intervención de la práctica docente, semestres 2017A, 2017B y 2018B. El seguimiento y la evaluación observaron cambios tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Es decir, el análisis estadístico de la encuesta aplicada a los alumnos, el registro académico y anecdótico del docente, y las reflexiones de la intervención enfatizaron el impacto evaluativo del modelo en cada UA.

El estudio indicó que más del 80 por ciento de los estudiantes mejoró su aprovechamiento escolar, quedando exentos con promedio arriba de 8.0 puntos. Los resultados se manifestaron a través de la encuesta de seguimiento, resaltando que el 90 por ciento utilizó herramientas y estrategias pedagógicas para la realización de proyectos o tareas. El 78 por ciento mencionó la utilidad de aplicar tareas y actividades en la resolución de problemas cotidianos. Igualmente, el 79 por ciento manifestó estar totalmente de acuerdo con la información que se proporcionó para desarrollar investigación y consultas científicas. El 94 por ciento declaró aplicar TIC en realización de tareas, actividades, reportes, consultas o proyectos. El 85 por ciento expresó

Cuadro 2. Escala de calificaciones de los estudiantes de la LAPOU (Elaboración propia)

Escala		Ciclo escolar		
		2017A	2017B	2018B
Uso de Google Classroom		80%	90%	100%
Agua	Examen (5.0 puntos)	3.58	3.59	4.3
	Proyecto integrador (5.0 puntos)	3.58	4.0	4.68
Ecología Urbana	Examen (5.0 puntos)	No data	2.58	3.01
	Proyecto integrador (5.0 puntos)	No data	3.89	4.01

que las actividades y estrategias encomendadas facilitaron y reafirmaron su aprendizaje. Por último, el 80 por ciento expresó haber recibido retroalimentación pertinente y acertada para desarrollar trabajos y tareas:

Adicionalmente, un análisis de las mismas unidades de aprendizaje a las que se les aplicó el uso de *Google Classroom* en tres proporciones diferentes, como se puede observar en el cuadro anterior, ha afectado positivamente en el rendimiento académico tanto en el Examen como en el Proyecto Integrador; en la medida en que más se utiliza *Google Classroom*, mejor calificación promedio obtienen los grupos.

Conclusiones

Los resultados señalan que el modelo RECREA puede ser una herramienta útil y precisa para coadyuvar en el proceso de aprendizaje basado en tareas y proyectos vinculados a situaciones reales que debe enfrentar el alumno en el campo laboral, particularmente porque el modelo se replica en las TIC incorporadas (*Google Classroom*). Es decir, las cifras en el aprovechamiento escolar y la forma de asumir esta experiencia educativa al parecer revelaron el impacto favorable en el aprendizaje del estudiante. Asimismo, para el profesor resultó ser un instrumento estratégico de mejora continua de la práctica docente respecto al diseño y planteamiento de proyectos, trabajos, procedimientos, información, apoyos, contenidos y mediación de la enseñanza.

En suma, el diseño instruccional es una estrategia que busca orientar la atención del maestro para reflexionar continuamente sobre su práctica docente a partir del conocimiento de la situación y contexto de sus estudiantes, y que propone nuevas acciones que mejoren el aprendizaje. Acciones que lleven al alumno a motivarse y comprometerse en sus aprendizajes tanto individual, como grupal; que los lleven a vincular sus aprendizajes con la realidad, a reconocer su responsabilidad de responder 'con-ciencia', con propuestas innovadoras y compromiso a las situaciones y problemáticas de su entorno

y, por último, que los lleven a hacerlo a partir de los últimos avances de los campos disciplinar y profesional. En pocas palabras, favorecer el desarrollo de innovaciones para alcanzar niveles de excelencia en la formación profesional y ser competentes en el mercado laboral de la administración urbana.

Notas

- 1 El Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN) es un sistema mediante el cual se clasifican las Unidades Económicas presentes en el territorio mexicano, Estados Unidos y Canadá. La versión que utiliza el INEGI puede consultarse en el siguiente enlace: <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>
- 2 México es una república federativa, en donde cada circunscripción administrativa cuenta con soberanía y libertad, que no es otra cosa más que decir que tienen sus propias constituciones y leyes, así como su propio régimen fiscal (impuestos). En ese orden de ideas, además de contar con Secretarías de Estado (en otros países reconocidos como ministerios) en el orden federal, además existen las Estatales, y estas a su vez crean organismos autónomos como las Universidades Estatales. En el caso de la RECREA, esta surge en la federación y se va materializando gracias a la existencia de otras instituciones públicas de carácter local.

Bibliografía

- Aracil, Javier y Francisco Gordillo (1997), *Dinámica de sistemas*. Madrid: Alianza Universidad.
- Aseguramiento de la calidad en la educación y el trabajo (2009), *Guía de reflexión para documentar la aplicación de las tareas / proyectos diseñados*. México: ACET.
- Ashby, William Ross (1958), "Requisite Variety and its Implications for the Control of Complex Systems", *Cybernetica*, 1 (2), 83-99.
- Becker, Henry Jay (2000), "Findings from the Teaching, Learning, and Computing Survey: Is Larry Cuban Right?", *Education Policy Analysis Archives*, 8 (51), 1-32.
- Beltrán Villalva, Miguel (2011), "Funcionalismo, Estructuralismo y Teoría de Sistemas", en Salvador Giner (coord.), *Teoría sociológica moderna*, 2.ª ed. Barcelona: Ariel, pp. 83-103.
- Bertalanffy, Ludwing (1976), *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, trad. Juan Almela. México: FCE.

- Dutta, Soumitra, Thierry Geiger y Bruno Lanvin (Eds.) (2015), *The Global Information Technology Report 2015: ICTs for Inclusive Growth*. Geneva: World Economic Forum, http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR2015.pdf [consulta: 28 junio 2019].
- Facultad de Arquitectura y Diseño [FAD] (2015), *Licenciatura en APOU-FAD*, <https://www.faduaemex.org.mx/apou/> [consulta: 3 agosto 2019].
- Google for Education (2019), *Comunidades: Grupo de Educadores Google*, https://edu.google.com/intl/es-419/latest-news/communities/?modal_active=none [consulta: 3 agosto 2019].
- Herrera-Batista, Miguel Ángel (2009), “Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora”, *Revista Iberoamericana de Educación*, 48 (6), 1-9.
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016), “Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2016 [ENDUTIH]”, *INEGI*, <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2016/default.html> [consulta: 1° julio 2019].
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018a), “Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018”, *INEGI*. Clave 561432, <https://www.inegi.org.mx/app/scian/> [consulta: 1° agosto 2019].
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018b), “En México 71.3 millones de usuarios de Internet y 17.4 millones de hogares con conexión a este servicio: ENDUTIH 2017”, *INEGI*. SCT-IFT-INEGI, 20 de febrero, https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/OtrTemEcon/ENDUTIH2018_02.pdf [consulta: 1° agosto 2019].
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019a), “Encuesta Nacional de Victimización y Precepción sobre Seguridad Pública [ENVIPE]”, *INEGI: Tabulados V. Percepción sobre seguridad pública 2018-2019, 5.10*, <https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2019/default.html#Tabulados> [consulta: 17 enero 2020].
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019b), “Directorio Estadístico de Unidades Económicas [DENUE]”, *INEGI*, <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=6> [consulta: 17 enero 2020].
- Maturana, Humberto R. y Francisco J. Varela (1980), *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Dordrecht: Reidel.
- Morin, Edgar (1999), *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, trad. Mercedes Vallejo-Gómez. París: UNESCO, https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117740_spa [consulta: 3 agosto 2019].
- Parsons, Talcott (1951), “El Sistema Social”, *MultiMania*, febrero, [Tecnologías Educativas](http://members.</p>
</div>
<div data-bbox=)

[multimania.co.uk/apuntesdesociologia/archivos/parsons1.pdf](http://members.multimania.co.uk/apuntesdesociologia/archivos/parsons1.pdf) [consulta: 11 marzo 2013].

- Quacquarelli Symonds [QS] (2019), “QS Mexico University Rankings 2019”, *TopUniversities*, <https://www.topuniversities.com/university-rankings/rankings-by-location/mexico/2019> [consulta: 17 enero 2020].
- Van Merriënboer, J. G. Jeroen y Paul A. Kirschner (2011), “Diez pasos para el aprendizaje complejo: Un acercamiento sistemático al diseño instruccional de los cuatro componentes”, *CORE*, <https://core.ac.uk/download/pdf/55535948.pdf> [consulta: 3 agosto 2019].
- Van Merriënboer, J. G. Jeroen, Richard Edward Clark y Marcel B. M. de Croock (2002), “Blueprints for Complex Learning: The 4C/ID-Model”, *Educational Technology Research and Development*, 50 (2), 39-64.