

# Procesos socioeducativos mediados por tecnología

LETICIA SUÁREZ GÓMEZ, ROSANA VERÓNICA TURCOTT  
Y MONTSERRAT GARCÍA CAMPOS (Coordinadoras)



En este libro se presentan los trabajos de investigación que han realizado algunos investigadores del Área Académica 4 Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos y que constituyen el II Coloquio de Investigación “Procesos socioeducativos mediados por tecnología”. El propósito del Coloquio ha sido abrir un diálogo colectivo entre los miembros del área, para construir un objeto de interés en común, además de intercambiar puntos de vista sobre el trabajo de cada académico y de cada cuerpo académico y dar pie a propuestas que permitan redefinir las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.

De esta manera los autores, de trayectoria y puntos de vista diversos, ofrecen un panorama de la producción académica del área en investigaciones que se han llevado a cabo desde 2012. Las perspectivas abordadas se centran en el interés por los procesos de mediación con uso de tecnología y en la comprensión de dichos procesos a través de las significaciones y el sentido que los sujetos involucrados les otorgan.

Los resultados de las investigaciones establecen perfiles que caracterizan a los sujetos con base en su relación con la tecnología y con los escenarios educativos virtuales o mediados por tecnología a partir de categorías como: alfabetización digital, práctica, significación, saberes, intervención didáctica, ambientes híbridos, agencia académica, gestión de la información y del conocimiento. Asimismo, las líneas de investigación del Área Académica 4 han evolucionado y los intereses de los académicos se han enfocado en los procesos de enseñanza-aprendizaje en línea y en los procesos mediáticos centrados en los sujetos y en sus prácticas.

# Procesos socioeducativos mediados por tecnología

*Leticia Suárez Gómez*

*Rosana Verónica Turcott*

*Montserrat García Campos*

*(Coordinadoras)*



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



***Procesos socioeducativos mediados por tecnología***

*Leticia Suárez Gómez, Rosana Verónica Turcott, Montserrat García Campos  
(Coordinadoras)*

---

Primera edición, febrero de 2021

© Derechos reservados por la Universidad Pedagógica Nacional. Esta edición es propiedad de la Universidad Pedagógica Nacional, Carretera al Ajusco núm. 24, Colonia Héroes de Padierna, CP 14200, Ciudad de México. [www.upn.mx](http://www.upn.mx)

ISBN 978-607-413-394-3

LB1028.3 Procesos socioeducativos mediados por  
P7.7 tecnología / coord. Leticia Suárez Gómez. --  
Ciudad de México : SEP : UPN, 2021.  
1 archivo electrónico (162 p.) ; 4.3 Mb ; archivo PDF :  
tablas. -- (Horizontes educativos)  
ISBN 978-607-413-394-3

1. TECNOLOGÍA EDUCATIVA - DISCURSOS, ENSAYOS, -  
CONFERENCIAS, ETC.  
2. EDUCACIÓN -- INNOVACIONES I. Suárez Gómez,  
Leticia, coord. II. Serie

Queda prohibida la reproducción total o parcial en cualquier medio sin la autorización expresa de la Universidad Pedagógica Nacional.

Esta obra fue dictaminada por pares académicos. Hecho en México.

---

## ÍNDICE

**PRESENTACIÓN .....9**

**PRIMERA PARTE**

**PROCESOS DE SIGNIFICACIÓN**

**CAPÍTULO I**

**INTERACCIONES DE JÓVENES ESTUDIANTES  
UNIVERSITARIOS EN REDES SOCIALES DIGITALES.**

**PERFILES DE USUARIO Y TEMAS DE INTERÉS .....21**

*Luz María Garay Cruz*

**CAPÍTULO 2**

**PRÁCTICAS ESCOLARES DE LOS ESTUDIANTES DE LA  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LA UPN Y ANÁLISIS  
DE SUS PROCESOS DE SIGNIFICACIÓN .....35**

*Indra Alinne Córdova Garrido, Leticia Suárez Gómez,  
María Alejandra Huerta García*

---

**CAPÍTULO 3**  
**CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE PROFESORES Y PRÁCTICAS DOCENTES: UN ESTUDIO SOBRE LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA CON TECNOLOGÍA .....59**

*Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres, Armando Solares Rojas, Montserrat García Campos*

**CAPÍTULO 4**  
**PERFILES EN ESTRATEGIAS DE AUTORREGULACIÓN DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE CONTEXTOS VIRTUALES .....67**

*Rebeca Berridi Ramírez*

**CAPÍTULO 5**  
**DOCENCIA EN LÍNEA: FUNCIÓN POLIVALENTE, DOCENCIA DIVERSIFICADA Y PRÁCTICA SOCIAL .....83**

*Rosana Verónica Turcott*

**SEGUNDA PARTE**  
**PROCESOS DE MEDIACIÓN TECNOLÓGICA**

**CAPÍTULO 6**  
**PERFILES DOCENTES Y USOS DE HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA COMUNICACIÓN DENTRO Y FUERA DEL AULA.....99**

*Ruth Angélica Briones Fragoso, Luz María Garay Cruz, Mariana Martínez Aréchiga*

**CAPÍTULO 7**  
**ANÁLISIS DEL USO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARAMETRIZADOS CON SISTEMA INTELIGENTE DE RETROALIMENTACIÓN POR ALUMNOS DE BACHILLERATO .....115**

*Montserrat García Campos, Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres, Armando Solares Rojas*

---

CAPÍTULO 8

**PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN EN TORNO  
DEL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA  
DE LAS MATEMÁTICAS A DISTANCIA**

**MEDIADOS POR TIC .....129**

*Verónica Hoyos Aguilar, María Estela Navarro Robles, Víctor Javier A.*

*Raggi Cárdenas, Sergio López Vázquez*

**ACERCA DE LOS AUTORES.....153**



---

## PRESENTACIÓN

El II Coloquio de Investigación del Área Académica 4 “Procesos socioeducativos mediados por tecnología” es un espacio para la difusión de los trabajos de investigación que han realizado algunos académicos del Área Académica 4 Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos y a la vez una oportunidad para escuchar todas nuestras voces con trayectorias diversas, pero con propuestas y perspectivas de interés para todos y todas, que en conjunto nos ofrecen una visión sobre la producción académica de nuestra área. A ello se debe que el propósito del Coloquio haya sido abrir un diálogo colectivo entre los miembros del área para construir el objeto de interés que nos reúne, además de intercambiar puntos de vista sobre el trabajo que cada académico y cada cuerpo académico realizan y dar pie a propuestas que nos permitan, en un futuro, redefinir nuestras Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.

Ante la amplia gama de temas presentados en este espacio, se buscó, por un lado, conferir al II Coloquio un carácter incluyente al integrar los diversos intereses, habilidades, pasiones de nuestros colegas que se han traducido en investigaciones desarrolladas desde 2012 hasta la fecha; y por otro, se intentó dar cabida a todos los intereses y niveles de experiencia de los académicos del área, de ahí el nombre de “Procesos socioeducativos mediados por tecnología”,

porque consideramos que comprender desde esta perspectiva la acción de investigación nos lleva a centrar la atención en la relación que se establece entre el investigador-docente y su objeto de estudio, así como en el significado de las tareas que se realizan en torno a ella. Es decir, estamos entendiendo la función sustantiva de investigar como una interacción influida por variables de naturaleza cognitiva y afectiva (habilidades, emociones, percepciones, entre otras) que se ponen en acto con el propósito fundamental de buscar explicaciones y respuestas, y de promover una actitud autocrítica y reflexiva en este caso, con respecto al binomio tecnología-educación.

Lo que aquí se presenta es el producto de las investigaciones que se han llevado a cabo desde 2012 hasta ahora, algunas concluidas y otras en proceso. Si bien cada una de ellas se ocupa de sujetos, niveles y escenarios educativos diversos, puede identificarse como interés común el estudio de procesos educativos mediados por tecnología, el cual se aborda desde dos perspectivas complementarias: por un lado, el interés por los procesos de mediación con uso de tecnología y por otro, la comprensión de dichos procesos a través de conocer las significaciones y el sentido que los sujetos involucrados les otorgan. En este sentido, los trabajos que aquí confluyen ubican su interés en distintos escenarios, que van desde los espacios escolarizados hasta las redes sociales como ámbitos de interacción, pasando por la práctica docente significada a través de la disciplina, la modalidad (presencia, híbrida, virtual) o la utilización de herramientas digitales, el uso de tecnología para la enseñanza de áreas de conocimiento específicas o el análisis de propuestas de intervención en donde la tecnología y la interacción entre los sujetos es primordial.

De este modo, la estructura del libro está definida por estos dos enfoques, el primero, como ya se dijo, está relacionado con las significaciones y el sentido que los sujetos involucrados otorgan a los procesos educativos mediados por tecnología, pues esto implica, como lo afirma Schultz, entender que el mundo en que vivimos es intersubjetivo y cultural.

Así, el trabajo titulado “Interacciones de jóvenes estudiantes universitarios en redes sociales digitales. Perfiles de usuario y temas de interés”, de Luz María Garay Cruz, presenta una serie de resultados producto de una investigación que se enfocó en los jóvenes y la cultura digital dentro del marco de los nuevos escenarios de interacción social, concretamente de la comunidad estudiantil de las licenciaturas de Pedagogía, Psicología Educativa y Administración Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional a partir de la aplicación de un cuestionario cuyo objetivo central radicó en la valoración que los jóvenes hacen del uso de las tecnologías digitales, así como en las repercusiones que tienen en su vida cotidiana y, sobre todo, en los procesos de expresión e interacción social. Dichos resultados reflejan la percepción que hoy en día tienen los propios jóvenes acerca de internet como un espacio de expresión que hace posible comprometerse con algunos temas de relevancia social, como el medio ambiente y la ecología, la educación, el trabajo, los problemas sociales, los derechos humanos, la política y la religión, entre otros.

Por otra parte, la investigación “Prácticas escolares de los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía de la UPN y análisis de sus procesos de significación”, desarrollada por Leticia Suárez, Alejandra Huerta e Indra Córdova, ofrece al lector una serie de datos descriptivos alrededor de las prácticas escolares y los procesos de significación que los estudiantes de Pedagogía llevan a cabo, con la finalidad de explicar cómo dichos sujetos experimentan el mundo que los rodea.

Para ello, las autoras se valieron de una metodología mixta (cualitativa y cuantitativa) con un enfoque de corte fenomenológico (método puramente descriptivo y como tal empírico). Se partió de considerar la vida cotidiana como una práctica social que proporciona la posibilidad de analizar la construcción del mundo, de la vida, según las vinculaciones de los sujetos que, en este caso, estuvieron dadas por la mediación del conocimiento y la tecnológica (estudiar, estudiar con tecnología) y su incidencia en la formación de los saberes con sus espacios cotidianos de interacción como la

escuela y con los vínculos que se establecen en esta (vínculos: afectivos con amigos, con la pareja, con la institución, y no afectivos con el grupo de pares). En síntesis, los resultados llevan al lector a entender la importancia del aprendizaje invisible y la necesidad de reconocer el papel que este tiene en el proceso formativo del educando.

Respecto al proyecto “Conocimientos matemáticos de profesores y prácticas docentes. Un estudio sobre la enseñanza del álgebra con tecnología”, elaborado por Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres, Armando Solares Rojas y Montserrat García Campos, tuvo como propósito analizar los conocimientos matemáticos de los profesores que fueron generados durante su práctica en el aula y cómo el uso de tecnología afectó directamente la manera en que construyen y utilizan dichos conocimientos para gestionar su clase. Los autores analizaron las prácticas docentes que incorporan el uso de CAS (Computer Algebra Systems) para la enseñanza de álgebra en secundaria. En esta presentación mostraron los primeros avances de su investigación: el diseño metodológico y las herramientas teóricas que dan cuenta de estos conocimientos. El supuesto teórico del que parten es que los conocimientos de los profesores toman forma y se despliegan al ser puestos en acción para gestionar sus clases, pues aseguran que, si bien las estrategias didácticas de los profesores se construyen con base en los conocimientos proporcionados por su formación inicial, sus concepciones matemáticas, sus conocimientos del currículum, sus manejos de tiempos administrativos y las evaluaciones, en realidad adquieren sentido al ser puestos en acción a partir de la manera en que desarrollan las clases específicas, con estudiantes específicos. Este proyecto tiene un amplio espectro de posibles destinatarios: desde estudiantes de licenciatura y posgrado, profesores de matemáticas, diseñadores de currículo, materiales educativos, hasta colegas de la UPN.

Por su parte, Rebeca Berridi Ramírez, mediante su trabajo de investigación educativa denominado “Perfiles en estrategias de autorregulación de aprendizaje de estudiantes de contextos virtuales”,

plantea la enorme necesidad que actualmente tienen los jóvenes de desarrollar habilidades de autorregulación que les faciliten procesos de aprendizaje dentro de los ambientes virtuales de estudio. De este modo, para el desarrollo de la investigación participaron más de 500 estudiantes de un programa educativo de nivel medio superior de modalidad a distancia coordinado por la Secretaría de Educación del Gobierno de la Ciudad de México. Como resultado del trabajo se lograron identificar algunas estrategias de autorregulación del aprendizaje, que influyeron directamente en su desempeño al participar activamente en contextos educativos virtuales.

Rosana Verónica Turcott, en su artículo “Docencia en línea: función polivalente, docencia diversificada y práctica social”, presenta una caracterización de estos elementos de la práctica docente. En tanto función polivalente se argumenta que esta adquiere variantes de acuerdo con los espacios de interacción en donde tiene lugar. Se concibe como docencia diversificada por tratarse de un ejercicio docente realizado por grupos interdisciplinarios en el diseño formativo y se sostiene que debe analizarse como práctica social porque es producto de la experiencia vivida por los sujetos que la ejercen.

El segundo enfoque mediante el cual se organiza este libro es el de los procesos de mediación con uso de tecnología. Desde esta perspectiva, la relación educación-tecnología dirige la mirada hacia el uso de las TIC en los procesos educativos, pero no como un recurso de apoyo únicamente, sino como un artefacto cultural a través del cual los sujetos sociales involucrados en la educación actúan, comunican, crean contenido y establecen procesos formativos.

En este tenor, el artículo “Perfiles docentes y usos de herramientas digitales para la comunicación dentro y fuera del aula”, a cargo de Ruth Briones, Luz María Garay y Mariana Martínez, presenta los resultados finales de la investigación “Acceso, uso y apropiación de Tecnologías de la Información y Comunicación entre la planta docente de la UPN-Ajusco. Fase cualitativa”, la cual se realizó en el lapso de los años 2012 y 2013.

A partir del análisis de entrevistas a profundidad, el texto da cuenta del uso que hacen los profesores de la Tecnología en su trabajo en el aula, en tanto mediadoras del proceso de enseñar y aprender. Se parte de perfiles previamente identificados: uso básico, uso eficaz y uso experto de TIC, así como de testimonios de algunos estudiantes que cursaron asignaturas con los profesores entrevistados, a través de grupos de discusión. El objetivo del estudio es destacar la forma en que el trabajo del docente se diversifica y adquiere nuevas dimensiones espacio-temporales a partir de la introducción de la tecnología en su práctica de enseñanza cotidiana.

El proyecto “Análisis del uso de modelos matemáticos parametrizados con sistema inteligente de retroalimentación por alumnos de bachillerato” presentado por Montserrat García Campos, Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres y Armando Solares Rojas, contempló la utilización de un soporte inteligente para retroalimentar las ideas y las acciones de estudiantes de bachillerato en actividades de modelación parametrizada de fenómenos del entorno físico. En este proyecto, se indagó sobre el papel de la utilización de soportes inteligentes y cómo es que estos permiten una retroalimentación puntual, personal, significativa y oportuna al trabajo de los estudiantes en los llamados entornos tecnológicos de aprendizaje. En particular, se analizó la interacción de alumnos del CCH Vallejo en la Ciudad de México con micromundos de modelación matemática en términos de parámetros (basados en el trabajo con hoja de cálculo), ya que los autores consideran que se puede orientar hacia una mejor comprensión de los modelos y de los fenómenos modelados, con la incorporación de un soporte inteligente a dichos micromundos. Los resultados generales que se señalaron tienen que ver con que el diseño de micromundos de modelación parametrizada, junto con la retroalimentación inteligente en los momentos críticos, ayudan a los usuarios a la comprensión científica de los fenómenos y a la rectificación de ideas intuitivas erróneas acerca de los mismos.

Por su parte, Verónica Hoyos, Estela Navarro, Víctor Raggi y Sergio López presentan la investigación “Perspectivas de investigación en

torno del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas a distancia mediados por TIC”, en la que a partir de una serie de nociones teóricas analizan y reflexionan acerca de lo realizado por un grupo de docentes del nivel medio superior en México en un programa en línea (MAYTE) o en ambientes híbridos de aprendizaje, al momento de resolver problemas de matemáticas con herramientas computacionales.

La oferta educativa que aquí se analiza se organizó en tres módulos de tres meses cada uno, los cuales giraron alrededor de actividades semanales diseñadas ex profeso para atender las necesidades de actualización y/o desarrollo profesional de los maestros en temas relacionados con las matemáticas y el uso de tecnología.

La hipótesis que subyacente en este diseño fue que, con dicha actualización, los maestros profundizaran en el conocimiento de la disciplina, y que al mismo tiempo ampliarían su panorama didáctico al introducir el uso de herramientas digitales para el enfoque de temas matemáticos.

¿Cuáles son estas herramientas de análisis y cuáles son los resultados que se derivan de su aplicación? Son algunas de las interrogantes a las que el lector podrá dar respuesta con este artículo.

En conclusión, se puede decir que los proyectos de investigación registrados en el Área Académica 4 tienden a ser investigaciones fundamentadas en metodologías mixtas basadas en temas que, por un lado, tienden a ahondar en el análisis de los sujetos y su relación con la tecnología y procesos de pensamiento, didácticos, experiencias e interacción y participación social en escenarios diversos (presenciales, híbridos, virtuales) y, por otro, en la formación de docentes y jóvenes estudiantes.

De este modo, las investigaciones arrojan datos que establecen perfiles que buscan caracterizar a los sujetos a partir de su relación diversa con la tecnología y con los escenarios educativos virtuales o mediados por tecnología a partir de categorías como: alfabetización digital, práctica, significación, saberes, intervención didáctica, ambientes híbridos, agencia académica, gestión de la información y del conocimiento.

Asimismo, a partir de las investigaciones que se han venido desarrollando en el Área Académica 4, es claro que sus líneas de investigación han evolucionado y los intereses de los académicos se han enfocado en los procesos de enseñanza-aprendizaje en línea y en los procesos mediáticos centrados en los sujetos y en sus prácticas, lo que hace evidente la necesidad de generar espacios que inviten a la discusión en torno a la pertinencia o no de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que actualmente estructuran el trabajo de dicha área.

Otra tendencia que es posible identificar en los proyectos presentados es la colaboración interinstitucional, que indudablemente enriquece las perspectivas y el desarrollo de la investigación, cuyo objeto de estudio más frecuentado es la comunidad de la UPN, así como el estudio de ambientes de aprendizaje propicios para la mejora de los procesos formativos, entre otros.

Asimismo, se enunciaron algunas inquietudes que pueden traducirse en temas que pudieran ser objeto de estudio de los académicos del área, a saber:

- a) Análisis de procesos formativos virtuales. Entender los espacios virtuales como espacios de formación que dan cabida a formas de interacción que propician aprendizajes y maneras de aprender que es necesario analizar en favor de ambientes de aprendizaje más propicios.
- b) Planteamiento didáctico de tecnología y escenarios de enseñanza. Existe la necesidad, ya no nueva, de replantear la presencia de la tecnología en los escenarios de formación desde una perspectiva didáctica, que entienda la tecnología como algo que va más allá de recursos o herramientas de apoyo y que reconozca los procesos de apropiación que entran en juego en ella por parte de los sujetos educativos.
- c) Concepción de docencia y práctica en espacios mediados por tecnología. La práctica docente y su transformación a partir de la incorporación de la tecnología como elemento mediador en los procesos formativos.

- d) Relación entre contenidos y tecnología. La tecnología, los recursos que se utilizan, los espacios virtuales, los discursos y las formas de mediación, ¿son los mismos para todo tipo de contenido? ¿Qué entender por contenido en el marco de la mediación tecnológica en los procesos educativos?

Así, tendencias e inquietudes manifiestas a lo largo del II Coloquio de Investigación del Área Académica 4 “Procesos socioeducativos mediados por tecnología” muestran una sencilla pero interesante cartografía de las posibilidades de investigación del Área Académica Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos de la UPN.

Cerramos esta presentación agradeciendo en todo lo que vale la colaboración del maestro Roberto Salcido Ríos, quien contribuyó en la edición de este libro mediante el contacto continuo con dictaminadores, la comunicación con los colegas autores y la organización y realización del Coloquio que motivó la confección de este material.



PRIMERA PARTE  
PROCESOS DE SIGNIFICACIÓN



---

**CAPÍTULO I**  
**INTERACCIONES DE JÓVENES ESTUDIANTES**  
**UNIVERSITARIOS EN REDES SOCIALES DIGITALES.**  
**PERFILES DE USUARIO Y TEMAS DE INTERÉS**

*Luz María Garay Cruz*

**I.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

El proyecto “Jóvenes y cultura digital. Nuevos escenarios de interacción social”<sup>1</sup> tuvo como propósito general identificar los mecanismos de interacción que se ponen en marcha cuando algunos sectores juveniles hacen uso de las redes sociales digitales. Interesaba particularmente conocer las percepciones que los jóvenes tienen de esos recursos, así como su impacto en algunas de las prácticas culturales que despliegan.

Se entiende por interacción las acciones entre personas, en las que también están o pueden estar involucrados otros agentes sociales, hechos u objetos, así como marcos contextuales diversos. Según la psicología social, las interacciones son influencias determinantes

---

<sup>1</sup> “Jóvenes y cultura digital. Nuevos escenarios de interacción social” (CB/2012-No. 178329). En el proyecto, coordinado por Delia Crovi de la FCPyS, participan varias instituciones de educación superior: UNISON, UV, UAM-L y UPN-Ajusco. Los avances presentados en este trabajo corresponden solamente a los resultados de la UPN-Ajusco.

para todo individuo, pues en estas se generan los intercambios de ideas, mundos subjetivos y concepciones del mundo de los sujetos.

Las prácticas culturales cotidianas de los jóvenes implican numerosas interacciones mediadas tecnológicamente por recursos digitales. Ello los lleva a configurar una visión del mundo en la que ambos elementos, interacción-digitalización, están interrelacionados. Esta visión crea matices y niveles de interacción que son los que buscamos tipificar en este estudio.

Aunque reconocemos que las acciones vía redes digitales han conseguido visibilizar estrategias de acción y participación, es necesario analizar cómo se dan, su continuidad en el tiempo y cómo se vinculan con el campo de conocimiento de la comunicación.

Se partió de dos supuestos básicos:

- a) Los jóvenes con acceso a estos recursos se han apropiado de la digitalización, y la usan en sus prácticas culturales cotidianas desde las cuales se convierten en protagonistas de un cambio que, aunque en apariencia es espontáneo y desarticulado, ejerce presión sobre el sistema social. Ellos están desarrollando diversos tipos de interacción apoyados en recursos digitales, lo cual configura una realidad que representa un desafío para la sociedad, en especial para los adultos, ya que deben ampliar su comprensión sobre este tema.
- b) Apoyada en recursos digitales, la juventud actual está alzando su voz para expresar reclamos, puntos de vista, mostrar producciones culturales, compartir, organizarse, entretenerse o comunicarse. Estas interacciones repercuten más allá de las prácticas culturales de su generación, por lo que es necesario estudiar la dinámica de esos procesos, tipificarlos y valorar su importancia social.

## 2.- INFORME METODOLÓGICO DE LA FASE CUANTITATIVA

Cabe mencionar que la estrategia cuantitativa que se expone a continuación se complementó con el desarrollo de grupos de discusión. Mediante estos acercamientos cualitativos buscamos contar con un referente general y amplio del tema en estudio a partir de las expresiones personales de jóvenes estudiantes y trabajadores, y dirigir nuestra búsqueda de información a sujetos activos en redes sociales digitales, específicamente determinados mediante una escala previa que valora los niveles de interacción producto de las etapas empíricas anteriores. En conjunto, los instrumentos cualitativo y cuantitativo tuvieron el propósito de arrojar los resultados de una exploración que refleja las opiniones juveniles en su propia voz.

Se generó un cuestionario cerrado y autoadministrado, ajustado a las necesidades particulares de esta investigación y estructurado conforme a nuestro marco teórico. Cabe señalar que el instrumento diseñado por el equipo de la UNAM es el mismo que se aplicó en las demás instituciones participantes del proyecto, incluida la UPN.

La estructura del cuestionario quedó sintetizada en cinco campos temáticos: datos generales, autopercepción de la cultura digital, participación en las redes sociales digitales, la caracterización de tres niveles de interactividad en las redes sociales digitales y datos socioeconómicos. Todo esto en 30 reactivos de selección múltiple (Crovi y Lemus, 2014).

En el caso de la UPN se conformaron, además, tres grupos de discusión que permitieron profundizar en algunos aspectos respecto a los niveles de compromiso que los estudiantes tienen con algunos temas que se consideran relevantes en términos sociales. La información presentada responde más a los datos obtenidos en el cuestionario.

## Selección de Universo

En este apartado se expone brevemente la delimitación del universo, la muestra de estudio y la operacionalización del criterio de aleatoriedad de las unidades de muestra. Para esta investigación fue necesario desarrollar un muestreo *ad hoc* que permitiera combinar los alcances del proyecto en cuanto a tiempo, recursos financieros y humanos.

Este proyecto se integró con un enfoque mixto de métodos cuantitativos y cualitativos. La pertinencia del método cuantitativo en los objetivos de investigación fue lograr explorar en poblaciones más amplias los procesos de expresión, participación e interacción a través de las TIC. No obstante, la riqueza del análisis para lograr interpretar de forma contextualizada los datos obtenidos en esta fase resultó más significativa cuando se integraron los datos obtenidos en los grupos focales.

En el caso concreto de la UPN, se decidió aplicar el cuestionario a los estudiantes de las tres licenciaturas más pobladas de la institución: Psicología Educativa, Pedagogía y Administración Educativa. Se atendió el criterio del rango de edad que va de los 16 a los 30 años, siguiendo los indicadores del INEGI.

El levantamiento de cuestionarios se realizó en salones de clase, cuidando que se cubrieran los distintos semestres del 2º al 8º y los horarios matutino y vespertino, para tener la mayor heterogeneidad posible en los resultados.

Se aplicaron 364 cuestionarios de la siguiente manera: 162 en Pedagogía, 152 en Psicología Educativa y 46 en Administración Educativa. Fue una muestra estratificada, elegida de las tres licenciaturas con mayor matrícula. Sobre los datos obtenidos se puede afirmar que brindan un panorama general de la población estudiantil. (Finalmente los datos que se presentan corresponden a 360 cuestionarios que fueron validados).

La comunidad de universitarios está conformada principalmente por mujeres, el cuestionario a la muestra reportó que 82%

son mujeres, frente a 18% de hombres. Esto es comprensible porque en la universidad la matrícula es mayoritariamente femenina.

Sobre la edad es difícil indicar un rango donde la frecuencia sea la mayor y refleje características de la población, pues se recabaron datos de alumnos de los primeros semestres y los últimos. Lo que se puede afirmar es que, en el caso de la muestra de la UPN, el mayor promedio de edad va de los 18 a los 23 años.

### **3. RESULTADOS EN LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. PERFILES DE LOS ESTUDIANTES**

A continuación se presentan algunos de los resultados relacionados con autopercepción de la cultura digital y participación en las redes sociales digitales, pues son los primeros datos que se están trabajando.

Se pone especial énfasis en los ocho reactivos que integraron la primera parte del cuestionario y en una pregunta de filtro que buscó la proyección del sujeto de estudio en cuatro categorías actitudinales al momento de navegar y hacer uso de las redes sociales, las cuales fueron:

- Discreto, aquel que forma parte de una red, pero no tiene interacción con ninguna otra persona.
- Selectivo, aquel que tiene interacción con pocas personas, pero considera que no tiene muchas razones para comunicarse o no le gusta hacerlo.
- Puente, quien reconoce tener interacción con algunas personas, le agrada hacerlo, pero se comunica solo cuando hay razones importantes.
- Sociable, aquel que tiene interacción con muchas y diversas personas, le gusta comunicarse y estar en contacto con todos constantemente, y finalmente ninguno, es decir, quien no se identifica con ninguna de las opciones anteriores (Crovi y Lemus, 2014).

Las categorías fueron retomadas de la propuesta de Petter Brandtzæg y Jan Heim (2011), expuestas en su artículo “A typology of social networking sites users”, las cuales se castellanizaron y adaptaron para reflejar una empatía respecto a la actitud del sujeto al participar en las redes. En el texto original, el autor determina estas categorías mediante un análisis de *clusters* en el que se usan 18 indicadores de actividades dentro de una red social digital. En nuestro caso, estas categorías solo se emplearán para correlacionar la variable con el nivel de interactividad desarrollado y la participación activista.

La sección de autopercepción de la cultura digital estuvo conformada por ocho afirmaciones evaluadas en una escala tipo Likert. Las respuestas oscilan entre el 1: completamente en desacuerdo, y el 5: completamente de acuerdo. La cultura digital, de acuerdo con Xavier Bringué y Charo Sádaba (2009) en su artículo “La generación interactiva en México”, tiene rasgos particulares en la juventud. Algunos de los atributos que se tradujeron a indicadores, a partir de la propuesta de los autores fueron los siguientes:

- Uso activo de internet desde corta edad (infancia o adolescencia).
- Integración de las plataformas digitales y las redes sociales a la vida cotidiana.
- Multitarea. Capacidad de realizar simultáneamente otras actividades mientras se navega en internet o se usan otras tecnologías móviles.
- Acceso simultáneo a múltiples pantallas (computadora, teléfono celular, tablets, entre otras).
- Prácticas de consumo solitarias. Acceso desde un dispositivo personal y navegación de forma individual.
- Dependencia tecnológica. Percepción de aislamiento y ansiedad al estar desconectado.
- Habilidades digitales. Capacidad para realizar búsquedas de información y resolución de problemas técnicos de la conexión.

- Apropiación del espacio público de las redes. Percepción de que internet es un espacio de expresión y defensa de temas sociales.

### **Tipos de perfiles y su percepción de relación con la tecnología**

Acerca de la pregunta filtro para identificar la actitud que tienen los sujetos a los cuales se les aplicó el cuestionario en relación con el uso de las redes sociales, los resultados fueron los siguientes y eso nos permitió identificar los perfiles de los jóvenes como usuarios de las redes.

Niveles de interactividad	
Discreto	1%
Selectivo	12%
Puente	63%
Sociable	22%
Ninguno	3%

Como podemos ver, 63% de los estudiantes se consideran “puente”, reconocen tener interacción con algunas personas, les agrada hacerlo, pero se comunican solo cuando hay razones importantes. Siguen aquellos que se consideran como “sociables”, 22%, que son quienes tienen interacción con muchas y diversas personas, les gusta comunicarse y estar en contacto con todos constantemente. Los que se identifican como “selectivos”, 12%, tienen interacción con pocas personas, pero consideran que no tienen muchas razones para comunicarse o no les gusta hacerlo.

Seguimos con los datos relacionados con la opinión y percepción de los estudiantes sobre su relación con las tecnologías digitales y las redes sociales. Se presentan los datos a partir de los reactivos del cuestionario para facilitar la comprensión de la información, siguiendo una escala de Likert que les planteaba la posibilidad

de elegir en un rango de respuestas que iban del “completamente de acuerdo” al “completamente en desacuerdo”.

### **Inicio de uso de tecnologías digitales, redes sociales y habilidades multitarea**

En este rubro se destacó que los estudiantes no identifican como relevante la edad en la que se iniciaron como usuarios de internet, pues 30% de ellos se manifiesta en punto neutro, pero 23% señala un dato interesante al elegir la opción de “completamente en desacuerdo”, pues eso nos indica que no eran muy niños cuando iniciaron el uso de internet, ni siquiera adolescentes. De acuerdo con las edades de los estudiantes a los cuales se les aplicó el cuestionario (más de 17 años), es interesante detectar que iniciaron hace pocos años con el uso de internet. Esto nos permite confirmar que la edad no necesariamente está vinculada con el acceso a las tecnologías de información ni con el desarrollo de habilidades digitales, la clave está en indagar más acerca de los contextos sociales (familiares y escolares) en el acercamiento de los jóvenes a las TIC.

Contrariamente a lo que se puede pensar, los jóvenes no se identifican como adictos a las redes sociales o plataformas, casi 40% está completamente en desacuerdo con esa idea, seguida de 27% que opina estar en desacuerdo.

Los estudiantes se reconocen como sujetos con habilidades *multi-tasking* (multitarea), lo cual no es del todo raro, si consideramos que tienen acceso a diversos dispositivos electrónicos que les permiten realizar varias actividades de manera simultánea; las respuestas “de acuerdo” y “completamente de acuerdo” cubren 55% de la muestra. Cabe señalar que 29% se muestra indiferente en este sentido.

## Acceso a dispositivos digitales y rutinas de navegación

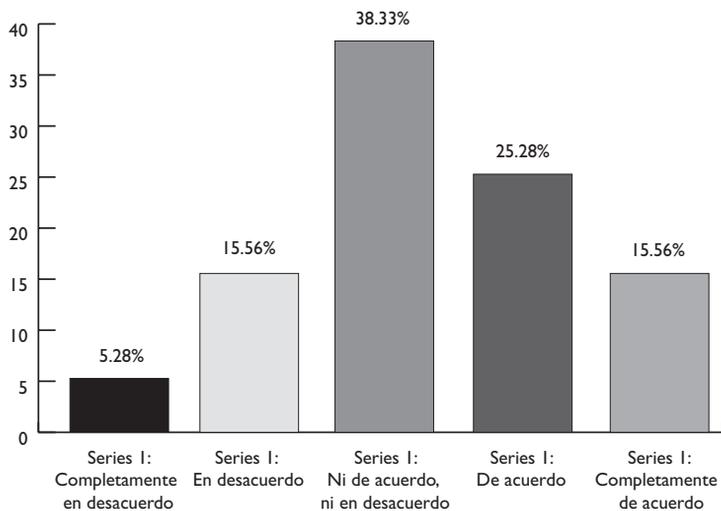
Es evidente que los estudiantes de la UPN tienen acceso a varios dispositivos, ya que más de 67% dice estar de acuerdo y completamente de acuerdo con esta oración. Esto refuerza la idea de que el acceso, al menos en un primer nivel (equipo y conectividad), no es un problema para estos jóvenes y que han desarrollado ciertas habilidades para el uso de los dispositivos, lo cual también está relacionado con el hecho de considerarse como jóvenes multitarea.

Los jóvenes actualmente tienen teléfonos celulares de 3G o 4G y es fácil entender que se conecten a internet, casi siempre desde este recurso y lo hagan de manera individual. De hecho la lógica de las tecnologías digitales se ha inclinado desde su creación a ser “*selfmedia*” y esa idea se muestra de manera muy clara con el uso de teléfonos celulares y tabletas, que son aparatos casi personalizados.

Más de 50% de los jóvenes refieren estar en desacuerdo con la idea de sentir ansiedad si no tienen a la mano su teléfono móvil y eso es congruente con la respuesta que dieron acerca de no imaginarse la vida sin las redes sociales. Una vez más el dato nos demuestra que, pese a la idea generalizada al respecto, los jóvenes no necesariamente son tan apegados a sus dispositivos.

Un aspecto importante por indagar era el relacionado con la concepción que tienen los jóvenes de internet como un espacio de expresión y para la defensa de causas y cuáles temas les interesan más.

#### 4. INTERNET ES UN ESPACIO DE EXPRESIÓN Y DEFENSA DE CAUSAS



Un porcentaje de casi 40% afirma que no está de acuerdo ni en desacuerdo, lo cual nos indica una ambigüedad en este sentido; más adelante se detecta como una constante en varios aspectos. Un porcentaje de 26% está de acuerdo con que la red es un espacio útil para expresarse.

Una vez que se identificó la opinión de los jóvenes sobre la red como un espacio para expresarse y ser empleado como un espacio para la defensa de causas, se les presentaron algunos temas que se consideraron relevantes en términos sociales para conocer su nivel de compromiso y en los cuales tienen un nivel de participación y se les pidió que marcaran los temas. Se presentan algunos datos sobre las respuestas de los jóvenes.

En cuanto al compromiso con el medio ambiente, se entienden en este rubro asuntos como el cuidado del agua, el cambio climático, la devastación de los recursos naturales, el maltrato a los animales, entre otros. Los jóvenes universitarios reportan en 46% un nivel medio de compromiso, seguido por 26% que refleja un bajo nivel de compromiso, lo que en conjunto representa 72% de la

muestra. Y solamente 14% reconoce que tiene un alto compromiso con estos aspectos.

Respecto de los temas relativos a la academia y la educación, de nuevo se reporta 46% en el nivel medio de compromiso con estos asuntos, seguido de 39% que sí reconoce tener un alto nivel de compromiso; en este caso es posible que hayan comprendido que la academia y la educación están directamente relacionados con los usos educativos que hacen de este espacio para sus propias actividades escolares.

Sobre el trabajo y empleo, los porcentajes más altos se situaron en los niveles medio y bajo, lo que indica que los jóvenes no están del todo interesados en temas relacionados con el trabajo y las posibilidades de empleo. Se puede inferir que, dada su situación de estudiantes, todavía ven con lejanía estos asuntos.

Un tema que podía ser clave para los estudiantes es el de asuntos artísticos y culturales, pero nuevamente las cifras indican que su nivel de compromiso es medio y bajo. Los resultados indican que los jóvenes no sienten un alto nivel de compromiso con estas temáticas pese a formar parte de comunidades universitarias en las cuales se promueven actividades culturales: conciertos, cineclubs, danza.

Es evidente que los temas relativos al ocio, la diversión y el entretenimiento no necesariamente implican un nivel de compromiso específico. El punto clave en esta pregunta era conocer si actividades más lúdicas generaban mayor interés entre los jóvenes y los resultados fueron similares a los anteriores: se registró un nivel medio y bajo de compromiso.

Los resultados sobre aspectos más relevantes en términos sociales: problemas sociales y ciudadanos, derechos humanos, política y religión, mostraron la tendencia que se identificó en los rubros anteriores, los jóvenes universitarios reportan un nivel medio y bajo de compromiso. Esto es de llamar la atención, pues dado el contexto social y político del país, sumado a diversos eventos de movimientos sociales en los cuales los jóvenes han desempeñado

un papel clave, la expectativa sobre estas preguntas era que los jóvenes manifestarían un alto nivel de compromiso. El caso más evidente fue el de la política debido a que es el rubro en el cual el nivel que predominó fue el bajo, con 34.40 por ciento.

Estos datos se han complementado con información obtenida en los grupos de discusión que se realizaron con los estudiantes, pero a partir solo de los datos arrojados por el cuestionario es evidente que esa concepción de los jóvenes muy activos digitalmente y comprometidos con temas relevantes para la sociedad debe ser analizada con mayor detenimiento, pues en general se percibe un nivel de compromiso medio, lo que en realidad tiene que ver con algunas acciones muy concretas en las redes sociodigitales, como darle “Like” a las páginas o compartir alguna información. Seguramente existen jóvenes que sí están más activos y son productores de información en relación con los temas elegidos en este trabajo, pero habrá que seguir indagando para contar con más información al respecto. Esa es la tercera fase de la investigación y está en proceso.

## REFERENCIAS

- Brandtzæg, P. y Heim, J. (2011). A typology of social networking sites users. *Web Based Communities*, 7(1), 28–51.
- Bringué, X. y Sádaba, C. (2009). La generación interactiva en México. Niños y adolescentes frente a las pantallas. *Razón y Palabra* (69), 1–31.
- Candón, J. (2011). *Internet en movimiento: Nuevos movimientos sociales y nuevos medios en la Sociedad de la Información*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Castells, M. (2003). *La galaxia Internet: reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*. Madrid, España: De Bolsillo.
- Castells, M. (2009). *Comunicación y Poder*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Crovi, D. (2009). *Acceso, uso y apropiación de las TIC en comunidades académicas. Diagnóstico en la UNAM*. México: UNAM/ Plaza y Valdés Editores.
- Crovi, D. y Lemus, C. (2014). Interacciones juveniles en redes sociales digitales. Reporte de la fase metodológica de un estudio en proceso, ponencia en memorias de AMIC 2014, San Luis Potosí, México (en prensa).

- Rost, A. (2004). Pero, ¿de qué hablamos cuando hablamos de Interactividad? En O. Islas (ed.), *Congreso ALAIC/Ibercom* (pp. 1–16). La Plata, Argentina: ALAIC/Ibercom.
- Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Santoyo, R. (1985). En torno al concepto de Interacción. *Perfiles Educativos* (27), 56–71.



---

## CAPÍTULO 2

### PRÁCTICAS ESCOLARES DE LOS ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LA UPN Y ANÁLISIS DE SUS PROCESOS DE SIGNIFICACIÓN

*Indra Alinne Córdova Garrido*

*Leticia Suárez Gómez*

*María Alejandra Huerta García*

#### INTRODUCCIÓN

##### a) Tema

Consideramos que el concepto de educación no puede quedar reducido al aprendizaje escolar, pues hay otros espacios de la educación informal propicios para la formación y el aprendizaje “en el que las personas adquieren y acumulan conocimientos, habilidades, actitudes y modos de discernimiento mediante las experiencias diarias y su relación con el medio ambiente” (Sarramona *et al.*, 1998, p. 12). En este sentido, la presente investigación titulada: “Prácticas escolares de los estudiantes de la licenciatura en Pedagogía de la UPN y análisis de sus procesos de significación”, puso el énfasis en el estudiante de educación superior y en los recursos que intervienen en la mediación del conocimiento y que se traducen en prácticas escolares. Cabe señalar que consideramos indiscutiblemente que la educación formal es retroalimentada por las prácticas del aprendizaje informal.

## b) Objetivos

El objetivo de la presente investigación fue generar datos descriptivos alrededor de las prácticas escolares y los procesos de significación que los estudiantes de pedagogía llevan a cabo para explicar cómo este sector experimenta el mundo que lo rodea.

## c) Justificación

De acuerdo con Reguillo (1998), la investigación que se ha realizado en torno a los jóvenes ha estado muy centrada en contextos que se encuentran totalmente fuera de lo institucional. Consideramos entonces, en franca concordancia con ella, que los estudios dentro de las instituciones son necesarios para enriquecer el concepto de juventud y darle ubicación y sentido dentro de contextos específicos y de acuerdo con su espacio-temporalidad.

Así que, explorando quiénes son los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, en este caso, alumnos de la licenciatura de Pedagogía del campus Ajusco, conociendo de viva voz cómo y en dónde estudian, la relación con sus pares y con la institución, es decir, identificando las prácticas escolares que se convierten en referentes para reconocer las decodificaciones de sus significados sociales, es una manera de “sumergirnos” en esa realidad que nos permite entender a los jóvenes en sus múltiples papeles e interacciones sociales.

A partir del título, podemos enfatizar que los ejes que fundamentaron este estudio fueron las prácticas escolares y los procesos de significación.

Como ya mencionamos, uno de los objetivos fue describir los modos en que aprenden los estudiantes de pedagogía, por lo que se recuperaron sus *prácticas escolares*, entendidas, de acuerdo con De Certau (1996), como los “modos de hacer” que los estudiantes ejercen en un contexto de educación formal universitario, y que

están claramente relacionados con sus vinculaciones y aprendizajes generados en espacios informales.

Lo anterior implicó acercarse al mundo de las *significaciones* de los jóvenes a través del análisis de las prácticas arraigadas en su *vida cotidiana*. Ese mundo de significados está conformado por signos que, según asegura Margulis (2011, p. 19), permiten al ser humano vincularse “con los objetos materiales e inmateriales, con los problemas y con los saberes, con lo que siente y con lo que percibe”.

Desde esta perspectiva semiótica, un concepto vertebral, que permite entender y explorar el fenómeno de las prácticas escolares y analizar sus procesos de significación, es el de *cultura*, noción que centra la atención en los signos que le permiten al ser humano reemplazar en la comunicación o en el pensamiento el mundo social o material por signos compartidos inteligibles y comunicables. Dicho enfoque apunta a poner de manifiesto lo realizado por el hombre históricamente a partir de su interacción y de sus prácticas (formas de hacer, interactuar, vestir, sentir, gustar, valorar lo feo y lo bello, lo justo y lo injusto) vía la decodificación de signos para hacerlos evidentes y entender cómo el sujeto se construye y se representa a sí mismo, a su contexto social y al mundo que lo rodea.

Esta perspectiva centra la atención en un proceso, tanto individual como colectivo. El primero considera el plano de la biografía de cada integrante de la comunidad, pues es a partir de su contexto cultural, entorno familiar, educativo, laboral, es decir, experiencial en que se desenvuelve, como obtendrá ese lente interpretativo para entender su entorno sociocultural.

De ahí que, para cada generación, la cultura signifique y se viva de manera diferente porque los códigos culturales van cambiando de acuerdo con las prácticas sociales y con las interacciones, lo que trastoca la sensibilidad, la estética, los valores, los gustos, es decir, la experiencia subjetiva tanto social como individual.

El ámbito de acción donde se pone en práctica este intercambio de signos es el contexto de la *vida cotidiana* que Schutz, citado por Barajas (2007, p. 25), define como: “la escena de la acción social,

es el espacio donde los hombres entran en interacción y tratan de entenderse unos con otros [...] representa el mundo intersubjetivo de los individuos que han ido construyendo sobre la base de sus propias experiencias vivenciales”. Ello implica que cada persona construye su conocimiento de manera única y particular.

Vista como concepto y como elemento metodológico, la vida cotidiana nos permite centrar el análisis en los espacios donde los estudiantes significan su realidad (la rutina diaria, la institución escolar, la dinámica familiar y grupal, los vínculos, etc.), pues se expresa de distinta manera según la ideología, el género, el medio social, la edad, la etnia, dado que son los referentes desde los cuales dan sentido a su identidad y aprenden a hablar de sí con su grupo de pares.

Esa realidad cotidiana es permeada por aspectos socioculturales y económicos del grupo de pertenencia de los sujetos, que, de acuerdo con Rojas y Ruiz del Castillo (2001, p. 13), es, en cierto modo, la concreción de las relaciones sociales. Desde esta perspectiva, la vida cotidiana no puede ser entendida o analizada como un simple acto rutinario, porque es la estructura a partir de la cual los individuos dan sentido a sus acciones.

Rescatar la cotidianidad es una tarea mucho más difícil de lo que podría parecer a simple vista. Es necesario vivirla, sumergirse en esa realidad de todos los días y a partir de ahí iniciar el análisis de los diversos aspectos que ofrece para aprovechar aquellas situaciones y experiencias que permitan conocer en forma más objetiva y precisa el mundo que nos rodea (Rojas y Ruiz del Castillo, 2001).

De acuerdo con Suárez, Torres y Huerta (2011, p. 29), se denominan esferas de acción aquellos espacios en los que los sujetos suelen desarrollar las diferentes actividades o funciones que conforman su quehacer cotidiano. Estos ámbitos suelen ser de diferente índole, entre los que destaca el escolar, significativo porque ahí establecen sus vínculos afectivos y construyen sus identidades.

De este modo, el primer espacio a considerar fue el universitario. Desde sus orígenes, la universidad ha sido y sigue siendo la

sede donde se une la ciencia universal con miras hacia lo colectivo, ya que el conocimiento no puede entenderse más que como un producto social y cultural; eso es lo que le da su razón de ser. Con esta perspectiva, la universidad debe entenderse como aquella estructura social que, además de generar y producir saberes, se erige como un espacio con rasgos distintivos propios donde sus participantes fungen como agentes dinámicos, pues tanto estudiantes como la comunidad escolar son capaces de generar y modificar sus prácticas: aprender, enseñar o convivir, y cada uno lo hace con sus recursos y capacidades disponibles, con sus aptitudes y experiencias.

Por tanto, se considera la universidad como objeto de estudio, porque a partir de los lazos y los vínculos que se establecen en dicho recinto, puede ser entendida la sociedad mexicana en general y en particular se pueden explicar las maneras de proceder de los distintos sectores sociales como el de su juventud (Reguillo, 1998).

Lo anterior se fundamenta en que los discursos surgidos en esta institución pasan a formar parte de los saberes cotidianos, es decir, lo que en ese proceso se genera, ofrece elementos para entender y explicar los hechos socioculturales que ahí se producen. En este sentido, para Wittrock (1996, p. 333) la universidad “va sentando bases sobre las que se sitúa la sociedad contemporánea” y lejos de encontrarse alejada de lo cotidiano, forma parte fundamental del mismo proceso de organización en que se encuentra inmersa; por lo que puede considerarse un espacio ideal para estudiar y analizar, pues ahí se realizan y se reproducen las prácticas de la cultura contemporánea.

## CONTEXTO Y METODOLOGÍA

La presente ponencia es entonces el resultado de un trabajo de investigación realizado en la Universidad Pedagógica Nacional, específicamente en la Licenciatura en Pedagogía, donde se contó con un universo de 152 estudiantes, producto de una muestra aleatoria en

la que estuvieron representados un grupo de cada semestre (1°, 3°, 5° y 7°).

El estudio tuvo un enfoque de tipo mixto, pues utilizó una mezcla de técnicas tanto cuantitativas como cualitativas; para lo que se elaboraron dos instrumentos exprofeso para el estudio: el Cuestionario de Consumo Cultural y Prácticas Escolares (CCC y PE), y una guía de entrevista para los grupos focales.

El cuestionario contó con 34 reactivos de tipo mixto (preguntas cerradas y abiertas) dividido en 4 apartados: Datos generales (4), datos escolares (5), condiciones socioeconómicas (7), y mediación del conocimiento (18).

La guía de entrevista para los grupos focales se basó en 12 preguntas divididas de acuerdo con las dos categorías del estudio: prácticas escolares (5) y procesos de significación (7).

El trabajo de campo se realizó en dos momentos, iniciando con la aplicación del cuestionario CCC y PE, y en un segundo momento se dio paso a la realización de los grupos focales. Se consideró, de acuerdo con Luján (2008), que emplear Grupo focal permitiría profundizar en los procesos de significación que los estudiantes de Pedagogía llevan a cabo para explicar cómo este sector experimenta el mundo que lo rodea. Trabajar con este enfoque nos permitió “recoger” palabras, observar conductas y obtener datos descriptivos, para “comprender el significado que las personas dan a sus acciones, vidas y experiencias”; para posteriormente sistematizar los datos de ambos instrumentos y analizarlos.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En cuanto al *perfil* de quiénes son nuestros estudiantes, se obtuvo que la carrera de Pedagogía continúa con la tradición de ser predominantemente femenina con un 98% de mujeres de entre 18 y 24 años de edad, solteras en 80%, tres cuartas partes de ellas son alumnas de tiempo completo; y son estudiantes que en 79%

invierten de dos a tres horas de traslado total a la Universidad, por radicar en la Zona Metropolitana del Valle de México.

Las prácticas escolares, es decir los modos en que aprenden estos estudiantes, están relacionados con el lugar, los instrumentos y el uso que les dan. De esta forma, el grueso de los datos apuntan a que la recámara y la sala o comedor son los espacios por excelencia donde se lleva a cabo el ejercicio de esta práctica a la que le dedican de una a cuatro horas diarias; si este dato lo cruzamos con el tiempo de traslado que es de dos a cuatro horas diarias o con que acostumbran estudiar en la biblioteca (véase tabla 2.3), entonces se tiene que la quinta parte (21% en promedio) de los alumnos estudian o realizan sus tareas en la biblioteca y mientras viajan en el transporte público.

**Tabla 2.1. Tiempo diario dedicado al estudio**

<b>TIEMPO DEDICADO AL ESTUDIO</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
1 a 2 hrs.	46%	26%	37%	18%
2:30 a 4 hrs.	43%	51%	49%	51%
Más de 4 hrs.	11%	23%	14%	31%

**Tabla 2.2 Lugar en el que se acostumbra estudiar**

<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
Recámara	71%	42%	71%	51%
Sala o comedor	29%	23%	26%	41%
Cuarto de estudio	9%	9%	11%	10%
Biblioteca UPN	34%	14%	26%	10%
Durante el traslado	17%	11%	31%	18%
Trabajo	0%	2%	0%	0%

Tabla 2.3. ¿A qué se acude a la biblioteca?

<b>¿A QUÉ ACUDES A LA BIBLIOTECA?</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
Consultar libros	47%	40%	33%	38%
Revistas	8%	10%	6%	9%
Bases de datos	15%	9%	10%	11%
Estudiar	22%	25%	21%	19%
Hacer tareas	8%	16%	30%	24%

Como se ha mencionado, la práctica escolar está determinada por la forma en que aprenden los estudiantes; en este sentido, un elemento importante de análisis para la comprensión de la misma es la mediación del conocimiento, la cual, de acuerdo con el Instrumento CCC y PE, en esta universidad, se basa en tres elementos: libros, fotocopias e internet (en promedio 84.7%, 83% y 86.7%, respectivamente) y menos de 35% en el uso de recursos didácticos. Es decir, el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Pedagogía está sustentado en materiales impresos y en internet con fines de consulta de información, pues este último recurso tiene el doble de ese porcentaje destinado a la función de socialización y entretenimiento.

Tabla 2.4. Recursos utilizados para estudiar

<b>¿CUÁNDO ESTUDIAS USAS?:</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
Libros	91%	88%	83%	77%
Fotocopias	77%	74%	91%	90%
Internet	86%	88%	86%	87%
Recursos didácticos	29%	35%	26%	23%

**Tabla 2.5. Uso de internet**

<b>¿PARA QUÉ UTILIZAS INTERNET?</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
Socializar	28%	26%	25%	27%
Entretenimiento	28%	33%	35%	28%
Información	15%	13%	15%	18%
Estudiar	29%	28%	25%	27%

Otro aspecto por destacar es la manera en la que resuelven sus dudas académicas, mismas que están mediadas por entornos exógenos, ya que no están utilizando el canal institucional de la tutoría para ello, pues en promedio 16% se acerca a dicho apoyo, en contraste con 84% que busca otros mecanismos autogestivos para investigar, o recurre al apoyo de amigos, de familiares o de asesorías externas (véase tabla 2.6).

**Tabla 2.6. ¿Cómo resuelves tus dudas académicas?**

<b>¿DE QUÉ FORMA RESUELVES TUS DUDAS ACADÉMICAS?</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
Apoyo de tutorías	16%	19%	11%	17%
Apoyo de amigos	26%	29%	38%	31%
Apoyo de familiares	19%	8%	8%	7%
Investigas por tu cuenta	36%	42%	39%	39%
Asesoría externa	4%	2%	5%	7%

Siguiendo con los “modos en que aprenden” los estudiantes, es necesario recuperar ese bagaje cultural que media el conocimiento, pues como dice Morduchowicz:

El joven se configura como tal a partir de la frecuentación, el consumo y el acceso a un cierto tipo de bienes simbólicos y productos culturales específicos es en el ámbito de los productos culturales donde el joven despliega su visibilidad como actor social, por ello, es que adquiere particular importancia preguntarse por sus consumos (2010, p. 30).

Así, para entender ¿cuál es la relación que los estudiantes establecen con la cultura popular y de qué manera se ve reflejada en las prácticas escolares?, ¿cómo se inserta la cultura juvenil en la cultura institucional? (creación de vínculos, aprendizajes, habilidades digitales), ¿de qué manera incide la brecha digital entre estudiantes y la mediación del aprendizaje?, recuperamos los datos relacionados con el acceso y el uso de los recursos tecnológicos con que interactúan, y datos respecto a las formas en que adquieren destrezas y desde qué espacios: intramuros –salones, biblioteca– y extramuros casa, café-internet, , interacción que nos remite a ese *uso* entendido como la relación que se establece entre el usuario y el artefacto tecnológico.

Siles (2005, p. 74) asegura que: “el concepto de uso, remite a un contexto socio-histórico y cultural de la tecnología en la que dicho usuario es portador de una historia personal y social al momento de usar y de utilizar cualquier herramienta tecnológica”. Por consiguiente, no hablamos de cualquier tipo de uso, sino de un uso social, porque (Siles, 2005, p. 79) “en esa interacción humano-máquina no solo se enfrenta el usuario con un aparato inerte, sino también el individuo se vincula con otros: los creadores de la tecnología, es decir, se ve a la computadora e internet como productos culturales”.

Desde esta perspectiva, el panorama sobre el uso de las TIC en este estudio arroja un movimiento de ida y vuelta, en el sentido de que incorporarlas genera variedad de usos y estos, a su vez, transforman las prácticas; en palabras de Coll es un proceso complejo no solo “porque la incorporación de las TIC a las prácticas educativas formales y escolares acaba concretándose en una variedad de usos posibles, sino porque también la transformación de las prácticas

educativas como consecuencia de dicha incorporación depende del uso, o de los usos, que finalmente se hace de estas tecnologías” (2001, p. 15).

Por ello, para entender las prácticas escolares de estos estudiantes, se hace necesario conocer el contexto tecnológico que los rodea.

Así tenemos que más de un 80% cuenta con celular, más de 60% con laptop; mientras que los que acceden a teléfonos inteligentes, iPod, tabletas o iPad, son menores a 17% (tabla 2.7). En cuanto a la tecnología que poseen en casa, se aprecia predominio de los medios analógicos: televisión, radio, videocasetera; frente a los digitales: reproductor DVD y Blue Ray, pantallas de Plasma, LCD o LED.

**Tabla 2.7. Tecnología móvil con la que cuentan los alumnos**

<b>TECNOLOGÍA MÓVIL</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
Teléfono celular	89%	100%	91%	82%
iPhone	6%	2%	17%	13%
iPod	3%	9%	9%	15%
iPad	11%	5%	6%	8%
Laptop	51%	65%	69%	69%
Netbook	3%	9%	11%	10%
Tablet	14%	2%	6%	13%
MP3	9%	12%	17%	5%

**Tabla 2.8. Tecnología fija con la que cuentan los alumnos en casa**

<b>TECNOLOGÍA CASA</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
Televisión	89%	84%	80%	74%
Plasma, LCD o LED	37%	37%	54%	51%
Radio	66%	63%	69%	59%
Equipo de sonido	51%	49%	51%	41%
Aparato DVD	71%	77%	80%	82%
Videocasetera	17%	9%	17%	10%
Aparato Blue Ray	14%	14%	20%	8%
Consola de videojuegos	17%	26%	29%	20%
Computadora de escritorio	66%	53%	51%	44%
Internet	83%	84%	83%	85%

Más de la mitad de los estudiantes (53% en promedio) tienen computadora de escritorio, pero de esos, hay 15% que no cuenta con internet. Y si observamos la tabla siguiente, ese 15% representa a los alumnos que aún utilizan los cafés internet y las redes públicas para tener acceso a la información.

Quienes tienen computadora de escritorio (53.5%) y los que tienen laptop (63.5%) se conectan a la red desde su casa y desde la escuela (véanse tablas 2.9 y 2.10).

**Tabla 2.9. ¿Dónde se hace uso de la computadora?**

<b>USO DE LA COMPUTADORA</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
En casa	48%	55%	48%	51%
En la escuela	25%	37%	36%	38%
En el café internet	14%	4%	12%	4%
Con familiares o amigos	13%	3%	3%	4%
Trabajo	0	1%	1%	3%

**Tabla 2.10. ¿Desde dónde se ingresa a internet?**

<b>INGRESO A INTERNET</b>				
	<b>1er semestre (35 alumnos)</b>	<b>3er semestre (43 alumnos)</b>	<b>5° semestre (35 alumnos)</b>	<b>7° semestre (39 alumnos)</b>
Casa	38%	44%	38%	38%
Escuela	30%	31%	36%	36%
Café internet	7%	6%	9%	4%
Oficina	0	5%	1%	4%
Casa de familiares o amigos	12%	5%	4%	11%
Redes públicas	13%	11%	12%	5%

Con base en los discursos externados por los estudiantes, se pudo detectar que la práctica relacionada con el uso de la tecnología es importante en su vida, porque, tal y como afirma Gabelas (2010), la industria cultural otorga un valor intrínseco que imprime juventud y dinamismo a quien la porta, así que ellos reconocen la existencia y utilidad de esta en su vida; pero al mismo tiempo, los estudiantes presentan perfiles de acceso y uso muy diversificados que no admiten uniformidad, pues no se pueden caracterizar en su totalidad como nativos digitales, ni en cuanto a las habilidades y destrezas, ni al nivel de uso que hacen de la tecnología.

## Como ejemplo, algunos de los discursos recuperados:

Para mí [la tecnología] es muy importante. Dentro de “esta cosita” [teléfono celular] tengo casi toda mi vida, tengo organizado sobre todo lo que tengo que hacer. Mis tareas siempre las anoto y sale el recordatorio “Lalo, tienes que hacer la tarea”, pongo tres: “Lalo, tienes que hacer la tarea”, “Lalo, ya no vas a hacer la tarea”, “Lalo, ya no hiciste la tarea”. Hago notas de voz de la clase de algo que me interesa; si tengo dudas sobre una falta de ortografía consulto en mi celular si está bien la palabra, el concepto de la palabra. Igual para las tareas si se trata de participar te informas aquí (celular) y ya sacas un tema interesante. Para mí es fundamental (Estudiante de quinto semestre).

Yo, por el contrario, no me gusta mucho usar la tecnología porque uso lentes, me cansa mucho estar enfrente de una pantalla que me requiere tanto en lo visual, pero debo admitir que facilitan muchas cosas (Estudiante de séptimo semestre).

Depende de la aplicación que se le dé [a la tecnología] porque a veces la tenemos y no explotamos lo que nos puede dar. Ahorita es actualizarnos y aprender a usar una red social, el *whats*, el *face* porque ya todas las tareas se publican en un grupo. Ya tenemos que estar actualizados o de plano ya quedarnos rezagados (Estudiante de quinto semestre).

En las redes sociales hay muchas cosas que te llegan de información y son completamente huecas que te quitan el tiempo. Yo me pongo a pensar y digo “es una pérdida de tiempo a veces usar las tecnologías”. A veces es mejor leer un buen libro porque ya sabes que no te va a salir una pantallita de “te llegó un mensaje de tal cosa o alguien te está hablando” entonces a veces también lo pienso y le veo el lado negativo (Estudiante de quinto grado).

Las tres prácticas escolares que se detectaron por ser las más significativas en términos de reiteración del discurso de los estudiantes fueron las de:

1. *Estudiar*: que implica hablar de un sujeto activo que reinventa, recrea y reescribe lo aprendido al confrontarlo con su realidad. A

decir de Freire (1996, p.1), “es una tarea difícil que requiere una actitud crítica y sistemática y una disciplina intelectual que solo se adquiere con la práctica”.

Yo siento que para muchos es estar leyendo y haciendo la tarea, enfocarse al ámbito escolar, pero yo lo tomo como que estudiar no solo es hacer, sino también comprende tratar de hacer una crítica a lo que estás leyendo, porque hay veces que es bonito escuchar lo que dicen los autores, pero para nosotros no sirve mucho. Entonces dar una crítica constructiva a todo eso, para mí eso es estudiar, no tanto hacer resúmenes; para mí es importante que me quede algo que te sirva y lo apliques en otro momento (Estudiante de quinto semestre).

Para entender la lectura la platico a alguien, a la gente, a mi familia, a mis papás, les comento “fijate que empecé a leer tal cosa” y me dan ellos otro punto de vista que quizás nada tiene que ver con nuestro punto de vista como estudiantes de pedagogía, me hacen pensar y en ese debate me quedan más claras las ideas, ya cuando llego a clase y los profesores lo comentan, me es más fácil recordarlo porque ya tuve esa charla antes con otras personas (Estudiante de séptimo semestre).

Yo lo considero como una actividad “retroalimentativa”, pero no tan necesaria, ya que en ocasiones con solo entrar a la clase y tener algunos apuntes logro retener mucha información básica. El proceso de estudiar para mí no es tan necesario, porque aprendo más y estudio mejor practicando que estar leyendo, aunque en la realidad leer un libro es mucho más rico que estar haciendo otro tipo de estrategias (Estudiante de quinto semestre).

**2. Estudiar con tecnología:** supone, además de resignificar el conocimiento, desarrollar y poner en práctica las habilidades propias de cada herramienta para incorporar y generar nuevos conocimientos.

Tenemos un grupo en *whats* y en *face*, si tenemos una duda ahí hacemos un aprendizaje constructivo porque ella dice, él dice, ella dice y vamos construyendo. Hasta el final es esto y nos queda más claro que cuando estamos en el salón (Estudiante de primer semestre).

Yo ya no uso cuaderno, si quiero anotar todo puede ir al celular a la tableta... si quiero recuperar las ideas tengo el blog de notas, de ahí lo recupero en un trabajo en Word; también a veces grabo audios de ciertas clases... bajé una aplicación a la cual le puedes dictar y va escribiendo lo que le digo, también para mí es muy fácil estar viendo un video, pensar cosas y decirlas, así se van apuntando solitas. Creo que la tecnología sí sirve, si le sabes sacar provecho (Estudiante de séptimo semestre).

En nuestro grupo de *facebook* y de *whats* nos ayudamos. A mí me gusta mucho buscar información extra de las clases y soy muy fanática de la buena ortografía y de la buena redacción, entonces lo uso mucho para compartir en *facebook* y *whats* y comparto links, imágenes, te construyen, te complementan... me gusta mucho ayudar a las personas que me preguntan, si me dicen: “oye, ¿cómo se hace esto?” Les ayudo porque siento que es un medio de generar un aprendizaje colectivo y sí, depende cómo lo uses (Estudiante de primer semestre).

*3. La vinculación:* Así, tenemos que la universidad, además de proporcionar una educación formal, valores, hábitos que la comunidad considera como aceptables para el buen desarrollo de las futuras generaciones, resulta ser un espacio fuertemente atravesado por vínculos. El vínculo que se despliega a lo largo del tiempo es un elemento muy relacionado con la experiencia intersubjetiva que se construye a partir del conocimiento que se tiene de la existencia de las cosas y de lo que Rizo (2009, p. 10) denomina el “encuentro del sujeto con otra conciencia”, de modo que el sujeto es el efecto de todos los vínculos que ha tenido a lo largo de su vida.

Mediante los vínculos sociales que los sujetos establecen logran construir un sentido de sí mismos específico y único que les permite reconocerse a la vez como individuos singulares y como parte de un grupo social. A través de este mecanismo de identificación/distinción, el sujeto surge como tal y se relaciona con los Otros (antecesores, contemporáneos o sucesores) (Suárez, 2009, p. 74).

Puesto que el sujeto es el resultado de todos los vínculos que establece a lo largo de la vida, estos no se dan en abstracto, son producto de la interacción cotidiana que se ejerce en “los modos de hacer” en determinados ámbitos de acción, como el universitario.

Por lo tanto, esta práctica que establecen en este espacio deriva en dos formas de relacionarse:

1. Vincularse afectivamente
2. Vincularse no afectivamente

En la primera forma de relacionarse se detectaron dos tipos de vínculos: *Vincularse con los amigos*: Entendida como un “modo de hacer” mediante el cual las personas establecen relaciones cordiales, de interacción, de intercambio, de alianza y de solidaridad, basadas en reglas convencionales, en el reconocimiento y respeto de la identidad del otro. Esto es lo que dicen los estudiantes al respecto:

Para mí un amigo es como un hermano, es esa persona en que puedes confiar indudablemente aunque se enojen y se digan cosas, a los 5 minutos ya están “perdóname por favor no quiero perderte ...” yo sé que los veo y puedo correr y abrazarlos y ya sé que mi semana va a empezar bonito porque son parte de tu formación, porque siempre te preguntan por la tarea y así, son esa parte que te ayudan a tu conocimiento a la tarea, cuando estás haciendo en equipo, echas relajo pero también sale más bonito de la motivación que hay al estar con ellos (Estudiante de primer semestre).

Yo pienso que juegan un papel importante porque tener una amistad es como tener un respaldo un apoyo ante cualquier situación pues como seres humanos tenemos derecho a equivocarnos y a confundirnos y siempre necesitamos una opinión distinta de la que te puede dar un familiar y como en la universidad veo que en la mayoría de salones son mayormente de niñas, como es sabido, yo he tenido la idea de que las mujeres tienen mayor facilidad de escuchar o son más responsables que los niños y tengo facilidad para llevarme con las mujeres (Estudiante de primer semestre).

Y *Vincularse con la pareja*: Entendido como los lazos sentimentales que una persona mantiene con otra; en este caso son relaciones que se establecen generalmente con el grupo de iguales.

Lazos sentimentales son otros que estableces aquí... yo sí intenté tener una novia en la Universidad, es bonito, te diviertes con ella, pero luego para qué ¡quiere meter todas las materias contigo! y tú así de: “ay... sí somos novios y te quiero, pero no te voy andar cargando todas las clases”... es muy bonita esta etapa porque ya comprendes qué es una relación, ya no nada más la agarras de la manita y vámonos a dar una vuelta, ya tienes un panorama más completo de lo que es una relación (Estudiante de quinto semestre).

A veces cuando tienes una relación con otra persona te llega a afectar con la escuela. Yo lo he vivido y a mí me afecta, porque cuando terminas con una persona te afecta anímicamente y es de: “para qué voy a la escuela, ya no le veo chiste” o luego pierdes tiempo por estar con tu novia y dices “bueno tengo cinco faltas entonces faltó el lunes y no hay bronca y después faltó el martes y no hay bronca y” y luego tienes un montón de faltas y dices “todo por tu culpa” a veces descuidas unas cosas por tener una relación y viceversa (Estudiante de quinto semestre).

La segunda forma, *Vincularse no afectivamente con el grupo de pares*: Hace referencia a relaciones antagónicas que pueden derivar o no en conflicto dentro del espacio.

Es como ese clic que haces con ciertas personas, que no con todo el mundo. Con quien no te llevas bien, ¡aunque quieras! (Estudiante de tercer semestre).

Eso de tener novio y tener amigos no se lleva mucho, es peligroso. Tuvimos la experiencia que dentro de nuestro grupo, un compañero anduvo con una muchacha de otra bolita de amigos, lo que pasó es que esa bolita le agarró tirria a nuestro compañero porque ya no anda con esa muchacha y se hicieron muchos chismes, entonces ya es el conflicto de esa muchacha y su bolita con nosotros. Nosotros no tenemos ningún problema, pero sí se presta a tener

pique porque ellos no quieren convivir con nosotros o con él y empieza a haber el aislamiento, y hace que tengas conflicto entre otros grupos de amigos (Estudiante de quinto semestre).

Las redes sociales, desde mi punto de vista, te hacen sentir como un poco libre porque te puedes expresar sin que te juzguen y ahí la aprobación va a ser que te sigan, te den un *like* o te compartan; si no pasa ninguna de estas tres, no importa porque nadie está dañando tu punto de vista, nadie se está metiendo con lo que tú estás compartiendo y es diferente en clase porque en clase no lo puedes compartir tan abiertamente porque dices “ay no es que el de al lado me cae mal” o a alguien tú le caes mal y siempre quiere contradecirte o siempre te quiere poner el pie... También se da que te pelees por redes sociales, que a mí se me hace absurdo que lo hagas cuando no estás viendo a la otra persona (Estudiante de quinto semestre).

Podemos ver que la universidad conserva en su interior el conjunto de prácticas escolares que definen la preparación que deberán observar en la vida cotidiana los futuros profesionales, así como el espíritu crítico y autocrítico. Esto se aprecia cuando los estudiantes expresan frases como las siguientes:

Yo era muy malo en la escuela, entonces aquí encontré mi método. Yo soy muy visual, entonces la información que quiero organizar la distribuyo por colores y hago algunos diagramas que son más como esquemas comparativos de las lecturas. Las leo como tres o cuatro veces: en la primera, leo los títulos para ver de qué trata la lectura, luego la reviso a partir de las palabras que no conozco, hago mi lista de palabras y las busco en el diccionario, ya que tengo esas palabras hago una lectura general, las ideas principales las paso como las explicaría yo y las copio en un cuaderno y de ahí las paso a la categoría de colores, por ejemplo azul, pueden ser las ideas principales del autor, rosa, las ideas secundarias, y así estudio las lecturas yo (Estudiante de séptimo semestre).

Yo siento que vengo acostumbrada a que en el bachillerato usaba la información de internet, del *Rincón del vago*, *Wikipedia*, pero aquí (en la universidad)

es totalmente diferente, pues la mayoría de maestros te dan otras opciones de consulta o el programa trae otras lecturas complementarias para que ahí te bases, para mí es bueno y a la vez complicado, porque ya no te puedes dar el lujo de tomar de internet lo primero que aparezca, te tienes que tomar las cosas más en serio (Estudiante de primer semestre).

Pudo observarse que, si bien existe un alto nivel de uso de recursos tecnológicos por parte de los estudiantes, la lógica de su utilización aún puede definirse como instrumental, porque presenta una declinación de los usos cuando estos implican procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido lo social y lo individual quedan articulados e implicados por fuerza, pues la tecnología es una forma históricamente determinada por lo cultural y tiene su correlación en ese proceso subjetivo e individual en donde los estudiantes internalizan dichos usos.

Un punto de relevancia hallado en el presente estudio se encuentra en la distancia que se observa entre la mediación de los aprendizajes denominados oficiales y las estrategias de aprendizaje espontáneo, es decir, las que surgen de las interacciones de los jóvenes en el contexto de la vida cotidiana en relación con las escolares. Si bien este aprendizaje muestra, en este primer acercamiento, habilidades y competencias interesantes para verterse en el campo educativo, aún se encuentran atrapadas en la lógica de los bienes de consumo, donde gana importancia la adquisición de información y no así el transitar hacia bienes de conocimiento.

Morduchowicz, sostiene que:

muchos de los jóvenes de hoy conforman una generación multimedia. Afirma que dentro del proceso de construcción de identidad esos jóvenes, para integrarse a su generación deben ser y hacer como los demás. Por ello, cuando usan internet están mostrando no solo habilidades para manejar ese recurso, sino que además están en condiciones de conocer las rutas de navegación aceptadas por su grupo social (ciertos sitios y páginas comunes donde pueden socializar y conocer personas de todo el mundo). Como consecuencia de este

proceso de aceptación y pertenencia, sus prácticas digitales llevan implícito el conocimiento de símbolos, lenguajes y códigos que ellos mismos van configurando con su uso cotidiano. Se trata de un camino de doble vía: aceptación y uso de los recursos tecnológicos. Son los jóvenes quienes han contribuido a crear códigos y modos de uso, así como a replantear los usos sociales de esos recursos (2010, p. 133).

Con lo anterior queremos enfatizar que, de acuerdo con el estudio, los estudiantes universitarios no organizan ni planifican sus actividades académicas utilizando las herramientas que ofrecen las TIC. El hecho de que los alumnos perciben que el uso de tecnología favorece sus estrategias de aprendizaje, pero en realidad no la aplican, se explica por la representación social que se tiene de la educación, situada en un modelo tradicional anclado a formas estáticas de tiempo, espacio y papeles de los actores educativos.

Si el mandato a la escuela es la formación de profesionales actualizados capaces de acceder al mercado laboral en igualdad de condiciones con respecto a otras instituciones de educación superior, la UPN no está dando respuesta a tales requerimientos, puesto que la mediación del conocimiento de los alumnos sigue mayormente sustentada en libros y fotocopias. Por otra parte, herramientas como internet tienen un uso educativo vinculado con recuperar información, insumos para hacer tareas, crear grupos virtuales para compartir dudas sobre las actividades y tareas, pero en su mayoría los estudiantes destinan el tiempo conectados al entretenimiento y a la socialización, realizando actividades como: chatear, ver videos, escuchar música y jugar videojuegos, debido a que les es más fácil manejarse con saberes conectados en virtud de que la experiencia tecnológica está vinculada con la experiencia cultural de los jóvenes.

Con estos elementos en mente aparece de nuevo el hecho de que la universidad está alejada de la realidad de los jóvenes, con lo que queda al aire la propuesta de incorporar los aprendizajes generados en el ámbito cotidiano hacia procesos formales de enseñanza-aprendizaje, reducir esa brecha y permitir el paso a la sociedad del

conocimiento, pues las TIC pueden constituirse como herramientas que promueven y fortalecen las prácticas escolares.

Para concluir, según Morin, Ciurana y Motta (2006, p. 57) el principal objetivo de la educación de estos tiempos es educar para el despertar de una sociedad-mundo, lo que implica ir más allá de la meta de acceso y uso de la tecnología, para enseñar a la ciudadanía a reflexionar y desarrollar un pensamiento crítico. Este tipo de educación permite crear a un hombre capaz de decidir qué necesita aprender, de buscar lo que le hace falta y por lo tanto de insertarse como actor de un proceso de desarrollo.

A partir del análisis de los resultados obtenidos en este estudio, que nos permitió conocer que estos alumnos le dedican a la práctica de estudiar en la universidad un promedio de diez horas al día, que tienen traslados de cuatro horas en promedio y que presentan condiciones socioeconómicas que les suponen un reto, cobra mucho sentido resaltar y comprender expresiones como: “es un orgullo y gran responsabilidad ser estudiante UPN”, “estoy muy agradecida con la Universidad Pedagógica Nacional”; porque evidencia lo que para ellos significa ser estudiante en la UPN, significa que, a pesar de las dificultades, la universidad sigue apareciendo como un espacio altamente significativo en la vida de los educandos.

## REFERENCIAS

- Barajas A. (2007). *T.V. Su influencia en la percepción de la realidad social*. México: UNAM/Porrúa.
- Coll, C. (2001). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las TIC. *Revista Sinéctica*. Recuperado de <file:///C:/Users/upn/Downloads/Psicologia%20de%20la%20educacion%20y%20practicas%20educativas%20Coll.pdf> en agosto de 2017.
- De Certeau, M. (1996). *La invención de lo cotidiano 1. Artes de hacer*. México: UIA.
- Freire, P. (1996). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. México: Siglo XXI.
- Gabelas, J. (2010). Escenarios virtuales, cultura juvenil y educomunicación 2.0. En R. Aparici (coord.), *Educomunicación: Más allá del 2.0*. Barcelona, España: Gedisa.

- Luján, N. (2008). Lo cualitativo como estrategia de investigar: apuntes y reflexiones. En P. Mejía, J. M. Juárez y S. Comboni (coords.), *El arte de investigar* (pp. 213-233). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Margulis, M. (2011). *Sociología de la cultura. Conceptos y problemas*. México: Editorial Biblos.
- Morduchowicz, R. (2010). *El capital cultural de los jóvenes*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Morin, E., Ciurana, E. y Motta, R. (2006). *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. Valladolid, España: UNESCO/Universidad de Valladolid.
- Reguillo, R. (1998). Culturas Juveniles, producir la identidad: Un mapa de interacciones. En *Revista de Estudios sobre Juventud*, 5 (julio-diciembre), 12-31.
- Rojas, R. y Ruiz del Castillo, A. (2001). *Apuntes de la vida cotidiana. Reflexiones educativas*. México: Plaza y Valdés.
- Rizo, M. (2009). La comunicación y lo humano. En F. Christlieb y M. Rizo (coords.), *Nosotros y los otros: la comunicación como fundamento de la vida social*. México: Editoras los miércoles.
- Sarramona, J., Vázquez, G. y Colom, A. (1998). *Educación no formal*. Barcelona, España: Ariel Educación.
- Siles, I. (2005). *Sobre el uso de tecnologías en la sociedad. Tres perspectivas teóricas para el estudio de las tecnologías de la comunicación*. Recuperado de [http://www.eccc.ucr.ac.cr/pdf/Siles\\_Reflexiones83\\_2.pdf](http://www.eccc.ucr.ac.cr/pdf/Siles_Reflexiones83_2.pdf)
- Suárez, L. (2009). *¿Qué hacen los adolescentes con la música pop en español? Un estudio de sus prácticas cotidianas*. México: UPN.
- Suárez, L., Torres, S. y Huerta, A. (2011). Prácticas de consumo mediático y sentido que le otorgan alumnos de primaria. En L. Suarez, E. Sosa y L. Hernández (coords.), *Enfoques multidisciplinares sobre comunicación, tecnología y educación* (pp. 23-70). México: UPN.
- Wittrock, B. (1996). *Las tres transformaciones de la universidad moderna*. Barcelona, España: Pomares-Corredor.



---

CAPÍTULO 3  
**CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE PROFESORES  
Y PRÁCTICAS DOCENTES: UN ESTUDIO SOBRE LA  
ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA CON TECNOLOGÍA**

*Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres*

*Armando Solares Rojas*

*Montserrat García Campos*

**INTRODUCCIÓN**

El sistema educativo mexicano promueve desde las políticas educativas y el currículo el uso de tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del álgebra. Para aplicarlo en las aulas, los profesores cuentan con una red compleja de conocimientos y prácticas relacionados con las matemáticas y su didáctica. Sin embargo, las condiciones en las que los profesores ejercen su tarea, son formados y evaluados, requieren de un análisis cuidadoso que permita la comprensión profunda de cómo adquieren sus conocimientos matemáticos y didácticos, y de cómo les dan sentido para que repercutan favorablemente en el aprendizaje de sus estudiantes.

El creciente interés por caracterizar aspectos del conocimiento profesional del profesor de matemáticas y sus prácticas ha llevado a investigadores en educación matemática (Ball, Thames y Phelps, 2008; Davis, 2014; Gaeber y Tirosh, 2008; Godino, 2009; Da Ponte y Chapman, 2006; Sosa, 2011, y Rojas, Flores y Ramos, 2013) a

sugerir que, para estudiar este tipo de conocimiento, se necesita tomar en cuenta su complejidad y su estrecha relación con la práctica, las condiciones de trabajo, así como los objetivos explícitos e implícitos de dicha labor.

El proyecto que presentamos está inscrito en el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (Prodep 23244) y tiene por objetivo principal analizar el conocimiento de los profesores cuando enseñan álgebra usando herramientas tecnológicas. En particular, en esta presentación mostramos los primeros avances de nuestra investigación: el diseño metodológico y las herramientas teóricas que dan cuenta de estos conocimientos. Partimos del supuesto teórico de que los conocimientos de los profesores toman forma y se despliegan al ser puestos en acción para gestionar sus clases (Davis, 2014). Si bien las estrategias didácticas de los profesores se construyen con base en los conocimientos proporcionados por su formación inicial, sus concepciones de las matemáticas, sus conocimientos del currículum, sus manejos de los tiempos administrativos y las evaluaciones, en realidad adquieren sentido al aplicarlos, a partir de la manera en que se desarrollan las clases específicas, con estudiantes concretos.

## ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

Diversas investigaciones analizan al maestro cuando usan Tecnologías Digitales (DT) en el salón de clases para la enseñanza de las matemáticas. Una de las concepciones que se reconocen al incorporar la tecnología en los sistemas escolares es como un conjunto de herramientas o medios para hacer lo mismo, pero de una manera más eficiente (McFarlane, 2001), el énfasis de esta relación con el currículo consiste entonces en agregar elementos de tecnología a las tareas de aprendizaje para un mejor logro de los objetivos planteados. Sin embargo, hay otras concepciones en las que las TD se consideran laboratorios matemáticos que permiten el acceso a

ideas poderosas (Rojano, 2003). En este sentido, se han identificado diversos softwares educativos con potencial para visualizar, representar y ejecutar algoritmos que le posibilitan al maestro crear espacios didácticos a fin de que los alumnos reflexionen, exploren, experimenten y prueben conjeturas. En particular, hay resultados que dan cuenta del efecto de algunos softwares en el aprendizaje de la geometría, el álgebra y el cálculo. El papel del profesor y su conocimiento es central, como lo plantean McFarlane, Bonnett y Williams (2000), pues es él quien provee condiciones para ayudar a los estudiantes a su comprensión matemática.

En este proyecto de investigación nos centramos en la enseñanza del álgebra escolar. Consideramos que el álgebra es mucho más que solo procedimientos y conceptos (Fillooy, 1999; Kieran y Drijvers, 2006) por lo que una de las ventajas de usar software educativo, específicamente CAS (Computer Algebra Systems), es que provee a las transformaciones y expresiones algebraicas de sentido y significado (Puig y Rojano, 2004). Según Pierce y Stacey (2004), usar CAS para hacer matemáticas requiere de conocimiento matemático, conocimiento de la máquina, así como de una constante interacción entre el conocimiento matemático y el conocimiento de la tecnología.

Consideramos que un profesor es competente en el uso de CAS para la enseñanza del álgebra si tiene conocimiento de las reglas, su utilización y la resolución de las situaciones algebraicas problemáticas; también si explora nuevas situaciones relacionadas con las reglas propias de esta herramienta y propone nuevos usos a sus alumnos para comprobar resultados. En esta misma línea, se han registrado los cambios en las prácticas matemáticas que se generan con la incorporación de CAS a los salones de clases (Pierce y Stacey, 2004; Artigue, 2002; Guin y Trouche, 1999). Estas investigaciones reportan en particular ciertas resistencias de los profesores para la integración de las tecnologías en sus prácticas de enseñanza. Algunas de las explicaciones aducidas consisten en la identificación del uso de CAS como un mero verificador y aplicador mecánico de técnicas. Sin embargo, numerosas investigaciones en didáctica de

las matemáticas han mostrado evidencia sólida de que la tecnología puede ser un elemento activo en la construcción de significados de los objetos matemáticos (Artigue, 2002; Guin y Trouche, 1999; Hitt y Kieran, 2009; Kieran *et al.*, 2006; o bien Solares y Kieran, 2013). La investigación que presentamos se ubica en este conjunto de investigaciones y se centra en el estudio de los conocimientos y las prácticas docentes.

## DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología de esta investigación es de carácter cualitativo (Miles y Huberman, 1994) y nos permite acercarnos, identificar y analizar conocimientos matemáticos y didácticos movilizados por profesores de secundaria cuando usan la herramienta tecnológica CAS en sus clases “cotidianas” de álgebra.

Dado que las acciones de los profesores por identificar emergen en sus prácticas, es necesario utilizar técnicas e instrumentos adecuados (observaciones no participantes de clases y entrevistas). Por tanto, los participantes en este estudio serán profesores de matemáticas de secundaria con experiencia en el uso de tecnología y con disponibilidad para ser observados cuando enseñan álgebra.

La ruta metodológica diseñada consiste en:

- Elaboración del estado del arte del tema de investigación.
- Construcción de marco teórico y de categorías de análisis.
- Diseño de los instrumentos de recolección de datos.
- Recolección de datos.
- Selección de casos y análisis a profundidad.
- Obtención de conclusiones.
- Redacción del informe final de la investigación.

Para realizar esta investigación hemos considerado las siguientes etapas:

ETAPA I. Revisión de la literatura y diseño teórico-metodológico para construir los instrumentos de recolección y análisis de datos:

- Se identificarán, revisarán y discutirán documentos que soportan la elaboración del estado del arte.
- Se organizarán sesiones de trabajo que permitan la discusión y elaboración de un marco teórico inicial que dará pie a la construcción de algunas categorías de análisis.
- Se diseñarán y pondrán a prueba guiones de observación y de registro en diario de campo.
- Se realizarán los primeros acercamientos a escuelas secundarias para seleccionar a los sujetos participantes.
- Se elaborará un informe con los avances de la investigación para presentarse en un evento nacional o internacional.

ETAPA II. Trabajo de campo, análisis de datos y elaboración del informe final:

- Se recabarán los datos en una escuela secundaria.
- Se transformarán y seleccionarán aquellos que sean relevantes en términos de las categorías de análisis.
- Se seleccionarán los casos por analizar a profundidad.
- Se elaborará el informe final con los resultados y conclusiones de la investigación.
- Se enviará una propuesta de publicación con los resultados obtenidos.

Con el fin de recabar los datos relevantes para el estudio consideramos pertinente utilizar tres instrumentos: a) observaciones de clase, no participante; b) entrevistas (de ser necesario), y c) diario de campo. Los temas de clase y las herramientas computacionales serán elegidas por cada profesor. En particular, nos interesa observar clases cuando el profesor introduce un concepto y no cuando

se ejercite. Todos estos datos permitirán identificar el conocimiento matemático y tecnológico, así como las acciones realizadas en las prácticas docentes cuando se usan herramientas tecnológicas.

La información se registrará en videograbaciones y grabaciones, al igual que como notas de los investigadores en el diario de campo. Este tipo de registro permitirá la transformación posterior de los datos en transcripciones para el análisis. Se utilizará el método de triangulación tanto de datos como de investigadores (de nuestro CA como con los colegas de CAC y del grupo de investigación de reconocimiento internacional), lo que hace que la discusión y las conclusiones tengan una perspectiva profunda y más completa.

El análisis de datos estará centrado en los episodios de toda la clase en los que se usen tecnologías, y puede ser una sesión de clase o parte de una sesión, o secuencia de sesiones de enseñanza en las que se aborde un tema de álgebra de secundaria.

#### **A MANERA DE CIERRE**

Si bien este proyecto de investigación está en la fase inicial de su realización, consideramos relevante su presentación en el II Coloquio de Investigación del Área Académica 4 porque, por una parte, la discusión y difusión de su diseño teórico-metodológico apunta hacia la difusión y la construcción del diálogo entre las diversas miradas académicas que se están desarrollando en el Área Académica 4. Consideramos de interés principal la creación de estos espacios de comunicación académica que puedan fructificar en futuras colaboraciones en nuestra misma área.

Por otra parte, este proyecto tiene un amplio espectro de posibles destinatarios: desde estudiantes de licenciatura y de posgrado, profesores de matemáticas en ejercicio y de Escuelas Normales, diseñadores de currículo, materiales educativos y evaluaciones, hasta colegas de la UPN y, en general, investigadores de Educación Matemática.

## REFERENCIAS

- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7, 245-274.
- Ball, D., Thames, M. y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-407.
- Da Ponte, J. P. y Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. En A. Gutiérrez y P. Boero (eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 461-494). Róterdam, Países Bajos: Sense Publishers.
- Davis, B. (2014). Teachers'-mathematics-knowledge-building communities. En A. Solares, P. Preciado y C. Francis (coords). *Qué, cómo y por qué: una conversación internacional sobre el aprendizaje de profesores de matemáticas. What, How and Why: An international conversation on mathematics teacher learning* (pp. 147-166). México: Universidad Pedagógica Nacional /Universidad de Calgary, Canadá.
- Filloy, E. (1999). *Aspectos teóricos del álgebra educativa*. México: Grupo Editorial Iberoamericana, Serie Investigación en matemática educativa.
- Gaeber, A. y Tirosh, D. (2008). Pedagogical Content Knowledge. Useful concept or Elusive Notion. En P. Sullivan y T. Wood (eds.), *Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development* (pp. 117-132). Róterdam, Países Bajos: Sense Publishers.
- Godino, J. (2009). *Significado institucional y personal de los objetos matemáticos*. Colección Digital Eudoxus (11).
- Guin, D. y Trouche, L. (1999). The complex process of converting tools into mathematical instruments: The case of calculators. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 3, 195-227.
- Hitt, F. y Kieran, C. (2009). Constructing knowledge via a peer interaction in a CAS environment with tasks designed from a Task-Technique-Theory perspective. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 14, 121-152.
- Kieran, C. (2006). Research on the learning and teaching of school algebra at the middle, secondary, and college levels. En F. Lester (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. NCTM.
- Kieran, C. y Drijvers, P. (2006). The co-emergence of machine techniques, paper-and-pencil techniques, and theoretical reflection: A study of CAS use in secondary school algebra. *International journal of computers for mathematical learning*, 11 (2), 205-263.

- Kieran, C., Drijvers, P., con Boileau, A., Hitt, F., Tanguay, D., Saldanha, L., y Guzmán, J. (2006). The co-emergence of machine techniques, paper-and-pencil techniques, and theoretical reflection: A study of CAS use in secondary school algebra. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 11, 205-263.
- McFarlane, A., Bonnett, M. y Williams, J. (2000). Assessment and multimedia authoring. A technology for externalizing understanding and recognizing achievement. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 201-212.
- McFarlane, A. (2001). *El aprendizaje y las tecnologías de la información. Experiencias, promesas, posibilidades*. Madrid, España: Aula XXI Santillana.
- Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*, (2a ed.), Londres, Gran Bretaña: Sage.
- Pierce, R. y Stacey, K. (2004). A framework for monitoring progress and planning teaching towards the effective use of computer algebra systems. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9, 59-93.
- Puig, L. y Rojano, T. (2004). *The history of algebra in mathematics education. The future of the teaching and learning of algebra*. The 12th ICMI Study. Editado por Kaye, S., Chick, H. y Kendal, M. (eds.). The University of Melbourne, Australia/Kluwer Academic Publishers.
- Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: Proyecto de innovación educativa en Matemáticas y Ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación*. 33, 135-165.
- Rojas, N., Flores, P. y Ramos, E. (2013). El análisis didáctico como herramienta para identificar conocimiento matemático para la enseñanza en la práctica. En L. Rico, L. Lupiáñez y M. Molina, *Análisis didáctico en educación matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 191-210). Granada, España: Comares.
- Solares, A. y Kieran, C. (2013). Articulating syntactic and numeric perspectives on equivalence: the case of rational expressions, *Educational Studies in Mathematics*, 84, 115-148.
- Sosa, L. (2011). *Conocimiento matemático para la enseñanza en bachillerato: un estudio de dos casos*. Trabajo de tesis doctoral. Huelva, España: Universidad de Huelva.
- Sinclair, N., Arzarello, F., Trigueros, M., Lozano, M.N., con Dagiene, V., Behrooz, E., y Jackiw, N. (2010). Implementing digital technologies at a national scale - The Seventeenth ICMI Study. En C. Hoyles y J. B. Lagrange (eds.), *Mathematics Education and Technology - Rethinking the Terrain - New ICMI Study Series* (pp. 61-78). Estados Unidos: Springer.

---

CAPÍTULO 4  
**PERFILES EN ESTRATEGIAS DE AUTORREGULACIÓN  
DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES  
DE CONTEXTOS VIRTUALES**

*Rebeca Berridi Ramírez*

**INTRODUCCIÓN**

La inserción de la tecnología en el ámbito educativo y su implicación en procesos de enseñanza y de aprendizaje han generado diferentes líneas de investigación. Una de ellas centra su interés en las habilidades y los procesos de orden cognoscitivo-motivacional que el estudiante posee o desarrolla en su participación en estos ambientes virtuales.

Peñalosa y Castañeda (2009) señalan que, para el aprovechamiento en la era del conocimiento, existe la necesidad de desarrollar habilidades de autorregulación. En el mismo tenor se encuentran posturas acerca de contar por parte del estudiante con habilidades o estrategias de autorregulación del aprendizaje que lo conduzcan a desempeños exitosos en ambientes virtuales de estudio. Esta visión es respaldada por diferentes estudios, los cuales sitúan el aprendizaje autorregulado como prerrequisito (Ally, 2004), o como mediador potencial con poder de influencia y de determinación (Barnard, Lan y Paton, 2010; Berridi, 2014; Lynch y Dembo, 2004; Winters, Greene y Costich, 2008). Este bagaje acreditaría la

necesidad de fomentar o desarrollar este tipo de estrategias en los estudiantes para permitirles que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje, y que puede darles autodisciplina (Dembo, Junge y Lynch, 2006; Lynch y Dembo, 2004).

No solamente se identifica cierta obligación de impulsar o desarrollar las habilidades de autorregulación de los estudiantes; a la par también se apunta la necesidad de precisar procesos o habilidades de autorregulación, lo que aportaría líneas más claras para la promoción de habilidades específicas (Barnard, Lan y Patón, 2010; Peñalosa, 2007; Winters *et al.*, 2008). Con este paraguas de señalamientos el trabajo propone identificar estrategias de autorregulación de aprendizaje que distingan a estudiantes de programas educativos a distancia, dependiendo de su nivel de desempeño académico.

Se presenta a continuación una breve descripción sobre la conceptualización del constructo de autorregulación y el Modelo que propone Zimmerman, los cuales son los referentes teóricos de la investigación. El concepto de aprendizaje autorregulado es propuesto por Zimmerman (1989), quien lo define como el grado en que los estudiantes participan en el ámbito metacognoscitivo, motivacional y de comportamiento en sus procesos de aprendizaje; es decir, los estudiantes generan pensamientos, sentimientos y acciones que les permiten cumplir con las metas de estudio que ellos mismos se plantean (Zimmerman, 2001). Diferentes autores, como Zeidner, Boekaerts y Pintrich (2000), acentúan que el aprendizaje autorregulado hace referencia a una concepción del aprendizaje estructurada por dimensiones cognoscitivas, motivacionales y conductuales que guían al individuo para seleccionar y ajustar sus acciones a fin de alcanzar las metas de aprendizaje deseadas.

Se han desarrollado diferentes modelos teóricos de aprendizaje autorregulado, como el de Winne y colaboradores (Winne, 2001), el de Zimmerman y colaboradores (Zimmerman y Martínez-Pons, 1986, 1988; Zimmerman, 2000) y el modelo de Pintrich (García y Pintrich, 1996; Pintrich, 1989, 2000). Pintrich (2000) y

Zimmerman (2001) apuntan que estos modelos poseen planteamientos similares, como: asumen que los aprendices son activos en la construcción de sus propios significados y metas, influidos por varios factores del ambiente y de su propio sistema cognoscitivo; los individuos son capaces de monitorear y controlar aspectos cognoscitivos, motivacionales, conductuales y contextuales del aprendizaje; la regulación puede ser impulsada o facilitada por factores intraindividuales como biológicos y de desarrollo, así como por influencias extra individuales ubicadas en el contexto; destacan la capacidad del individuo para fijar metas de su aprendizaje, y es contra estas metas que se monitorea el aprendizaje, mediante procesos de control influidos por los resultados de la evaluación, y colocan e el aprendizaje autorregulado como un mediador entre influencias personales y contextuales y el desempeño de aprendizaje real.

El Modelo de Autorregulación del Aprendizaje de Zimmerman, el cual describe la autorregulación del aprendizaje como un proceso abierto que requiere una actividad cíclica por parte del aprendiz, ocurre en tres fases principales, dentro de las cuales tienen lugar varios procesos (Schunk y Zimmerman, 2003; Zimmerman, 2000). Todos los procesos y los subprocesos implicados están relacionados entre sí y responden a ajustes continuos, debido a las fluctuaciones en los componentes personal, conductual y contextual. Se conceptualiza la autorregulación del aprendizaje como un proceso en el que participan pensamientos, sentimientos autogenerados y acciones que se planean y se adaptan cíclicamente para el cumplimiento de metas personales.

Las tres fases principales a las que hace referencia Zimmerman son: 1) fase previa, 2) fase de realización y 3) fase de autorreflexión. La fase previa del modelo se caracteriza por diferentes tipos de aspectos o creencias, como: el establecimiento de objetivos, la planificación estratégica y el interés intrínseco por la tarea. Zimmerman y Martínez-Pons (1992) refieren que el establecimiento de objetivos y la planificación estratégica están afectados por la percepción de autoeficacia, el tipo de objetivos escolares o el valor atribuido a los

trabajos escolares. El interés intrínseco en la tarea se caracteriza por la persistencia o esfuerzo en las tareas de aprendizaje (Zimmerman y Martínez-Pons, 1990).

La fase de realización incluye los procesos de autocontrol y autoevaluación que tiene la intención de enfocar la atención en la tarea de aprendizaje y del cuidado o control de los distractores ambientales. El automonitoreo facilita información sobre los progresos y fracasos relativos a un determinado criterio de referencia, como calificaciones u objetivos escolares, éxito escolar de compañeros, entre otros (Winne, 1995).

La autorreflexión, como tercera fase, comprende diferentes tipos de procesos. La autoevaluación de los resultados escolares es normalmente uno de los procesos autorreflexivos iniciales, que implica la comparación de la información monitoreada con algún objetivo educativo concreto. Los procesos de atribución causal desempeñan un papel fundamental en los procesos de autorreflexión. Los alumnos que autorregulan su aprendizaje afrontan sus resultados escolares como consecuencia de su esfuerzo, lo que permite la identificación de fuentes de error y de una reorganización estratégica de su aprendizaje. Otro de los procesos implicados en esta fase son las reacciones de satisfacción-insatisfacción. Se apunta, en general, que las reacciones favorables hacia el resultado de aprendizaje incrementan la autoeficacia, el interés intrínseco por la tarea, y promueven orientaciones más centradas en los objetivos de aprendizaje (Núñez, Solano, González-Pienda y Rosario, 2006).

El desarrollo de pruebas o escalas para evaluar aprendizaje autorregulado ha sido amplio, se destacan: El Cuestionario de Estrategias Motivacionales para el Aprendizaje (*Motivated Strategies for Learning Questionnaire, MSLQ*) de Pintrich (2000); Inventario de Estrategias de Estudio (*Motivated Strategies for Learning Inventory, LASSI*) de Weinstein (Weinstein, Powdrill, Husman, Roska y Dierking, 1998); Inventario de Estilos de Aprendizaje y Orientación Motivacional al estudio EDAOM, de Castañeda y Ortega (2004); y La Escala de Estrategias de Aprendizaje de Martínez-Guerrero (2004).

Estos instrumentos antes mencionados están dirigidos a población de estudiantes en ambientes presenciales; también se han desarrollado instrumentos que evalúan el constructo en situaciones de aprendizaje en línea, entre ellos: Peñalosa y Castañeda (2011) hacen una adaptación y adición de una subescala al Inventario de Estilos de Aprendizaje y Orientación Motivacional al estudio EDAOM; Cuestionario de Aprendizaje Autorregulado en Línea (*Online Self-Regulated Learning in the Online Learning Environment, OLSQ*) de Barnard, Lan, To, Paton y Lai (2009) el cual se conforma por seis dimensiones: Estructuración del Ambiente, Establecimiento de Metas, Manejo del Tiempo, Búsqueda de Ayuda, Estrategias de Trabajo y Autoevaluación; y La Escala Aprendizaje Autorregulado en Contextos Virtuales de Aprendizaje de Berridi (2014), el cual se estructura en cuatro dimensiones: Estrategias de Planeación y Control en Contextos Virtuales de Aprendizaje, Atribuciones Motivacionales en Contextos Virtuales de Aprendizaje, Trabajo Colaborativo con Compañeros y Apoyo del Asesor a la Tarea.

Se ha señalado el papel central que poseen la autorregulación para el aprendizaje, e igualmente la necesidad explícita de avanzar en identificar estrategias específicas asociadas a desempeños exitosos en estudiantes de educación en línea, lo que permitiría ofrecer bases sólidas para el desarrollo o fortalecimiento de habilidades que convertirán a los estudiantes en mejores gestores de su aprendizaje en estos tipos de ambiente.

El trabajo plantea los siguientes objetivos:

1. Identificar estrategias específicas de autorregulación de aprendizaje que caractericen a los estudiantes de programas educativos virtuales.
2. Identificar estrategias específicas de autorregulación de aprendizaje que distingan a los estudiantes de programas educativos virtuales según su nivel de desempeño académico.

## MÉTODO

### Participantes

Participaron 507 estudiantes con una media de edad de 32.17 años, con rangos de 15 a 66 años. La muestra se conformó por 58.5% de mujeres y 40.2% de hombres. Los estudiantes pertenecen a un programa de nivel medio superior de modalidad a distancia, coordinado por la Secretaría de Educación del Gobierno de la Ciudad de México. La muestra se seleccionó mediante un procedimiento intencional, no aleatorio.

### Instrumento

La *Escala Aprendizaje Autorregulado en Contextos Virtuales de Aprendizaje* de Berridi (2014 en prensa). Está construida con base en el Modelo de Autorregulación de Zimmerman (2001) y toma en cuenta situaciones de aprendizaje mediadas por la computadora. Su estructura es de cuatro factores o dimensiones: I. Estrategias de planeación y control en contextos virtuales de aprendizaje ( $=.85$ ); II. Atribuciones motivacionales en contextos virtuales de aprendizaje ( $=.82$ ); III. Trabajo colaborativo con compañeros ( $=.83$ ), y IV. Apoyo del asesor a la tarea ( $=.80$ ). La confiabilidad total es de  $=.80$ , y posee 25 reactivos, con una escala de respuesta cinco puntos tipo Likert: *a*) Casi siempre (100%-90%), *b*) Muchas veces (80%-70%), *c*) La mitad de las veces (40%-60%), *d*) Pocas veces (30%-20%), y *e*) Casi nunca (10%- 0%). Su estructura se evaluó con Análisis Factorial Confirmatorio, con buenos índices de ajuste (Chi cuadrada ajustada=3.1, IFI=.880, CFI=.880).

## Procedimiento

El instrumento se aplicó de manera presencial y voluntaria por parte de los participantes. La aplicación se llevó a cabo en diferentes sedes, donde los estudiantes presentan los exámenes de las diferentes materias del programa.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se presentan los resultados estadísticos en las tres fases o los momentos de análisis: 1) Análisis de diferencia, dividiendo a la muestra a partir de la media de calificaciones; 2) Análisis de diferencia, selección de los grupos extremos de la muestra, y 3) Análisis de *clusters* con la finalidad de identificar grupos homogéneos o conglomerados para clasificarlos con base en sus características de autorregulación de aprendizaje.

**Tabla 4.1. Diferencias entre dos grupos con distintos niveles de desempeño**

Dimensión	Grupos 1. Mayor a la media 2. Menor a la media	N	Media	Desviación Estándar	T	Sig.
I. Control y Planeación	Grupo 1	256	4.17	.583	6.70	.000
	Grupo 2	221	3.79	.639		
II. Atribución Motivacional	Grupo 1	256	4.51	.565	4.70	.000
	Grupo 2	221	4.22	.699		
III. Trabajo con Compañeros	Grupo 1	256	1.75	.807	.57	.568
	Grupo 2	221	1.71	.744		
IV. Apoyo asesor a la tarea	Grupo 1	256	3.84	.884	.95	.339
	Grupo 2	221	3.76	.886		

Se conforman dos grupos tomando en cuenta el promedio de calificaciones. El primero con los desempeños por encima de la media (Grupo 1); su media corresponde a 7.97, con un rango de 7.50 a 9.50. El segundo grupo, con los desempeños debajo de la media (Grupo 2), tiene una media de 6.87, y un rango de 5.22 a 7.40. Se identifica que el grupo con los mejores desempeños posee niveles mayores en las cuatro dimensiones de las estrategias de autorregulación, y se observan diferencias significativas en las dos primeras: I. Planeación y Control, y II. Atribuciones Motivacionales en Contextos Virtuales.

**Tabla 4.2. Diferencias entre dos grupos contrastados de bajo y alto desempeño**

<b>Dimensión</b>	<b>Grupos Grupo Extremo Alto (GEA) Grupo Extremo Bajo (GEB)</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>T</b>	<b>Sig.</b>
I. Control y Planeación	GEA	59	4.26	.5659	4.11	.000
	GEB	59	3.79	.6627		
II. Atribución Motivacional	GEA	59	4.47	.7357	1.96	.052
	GEB	59	4.22	.6525		
III. Trabajo con Compañeros	GEA	59	1.70	.7017	.063	.975
	GEB	59	1.70	.7153		
IV. Apoyo asesor a la tarea	GEA	59	3.69	1.02	.063	.118
	GEB	59	3.92	.8026		

Se identifican dos grupos extremos, sumando o restando una desviación estándar a la media del promedio de calificaciones. El Grupo Extremo Alto Desempeño posee una media de 7.97 con rangos de 7.50 a 9.50. En el Grupo Extremo Bajo Desempeño la media en el promedio de calificaciones es de 6.87, con rangos de 5.22 a 7.40. El Grupo Extremo Alto Desempeño obtiene medias

más altas y significativas en dos dimensiones: I. Planeación y Control, y II. Atribuciones Motivacionales en Contextos Virtuales.

Es importante señalar que los puntajes de las medias de los grupos extremos presentan comportamientos distintos con respecto a los grupos conformados a partir del punto de corte de la media general, en las dimensiones: III. Trabajo Colaborativo con Compañeros y IV. Apoyo del Asesor a la Tarea. En la primera dimensión que se hace referencia, la lectura de las medias nos indica que ambos son iguales en estrategias de colaboración con los compañeros, y se sitúan en la escala en niveles de poca frecuencia. En la dimensión Apoyo al Asesor a la Tarea, las medias en el Grupo Extremo Bajo despliegan niveles ligeramente más altos, con respecto al Grupo Extremo Alto, aunque no son significativos al .05.

**Tabla 4.3. Perfiles de estrategias de autorregulación de aprendizaje**

	<b>Cluster 1</b> <b>Mayor atribución</b> <b>motivacional y apoyo</b> <b>del asesor</b>  (N = 303 sujetos)	<b>Cluster 2</b> <b>Búsqueda de</b> <b>apoyo moderado</b>  (N = 209 sujetos)
I. Estrategias de planeación y control en contextos virtuales de aprendizaje	Media 4.2	Media 3.6
II. Atribuciones motivacionales en contextos virtuales de aprendizaje	4.5	4.1
III. Trabajo colaborativo con compañeros	1.9	1.5
IV. Apoyo del asesor a la tarea	4.3	2.9
Indicadores de desempeño	Media = 7.51 Moda = 8 Rangos: 5.8-9.5	Media = 7.38 Moda = 7 Rangos: 5.2-9.2

Los análisis de conglomerados (*clusters*) es un método que permite clasificar individuos en grupos homogéneos. En cada conglomerado o *cluster* los sujetos tienen características similares entre ellos,

pero diferentes a los sujetos de otros conglomerados. En este caso la finalidad fue clasificar con base en sus características de autorregulación de aprendizaje. La solución estadística que se seleccionó es un análisis de conglomerados de tipo no jerárquico de dos grupos, por los criterios estadísticos y congruencia teórica. Los resultados que se presentan son de un análisis de conglomerados de tipo no jerárquico de dos grupos. Esta solución es la que se consideró, no solo por el criterio estadístico, sino también por la congruencia teórica.

El primer grupo se conforma por 303 sujetos y se caracteriza por niveles mayores de control, motivación y búsqueda de apoyo del asesor, que se sitúan en el punto de la escala de Muchas Veces (80% a 70%), y un nivel bajo en el Trabajo Colaborativo con Compañeros (Punto de la escala: Pocas Veces (30% a 20%). Se le denomina: Mayor Atribución Motivacional y Apoyo del Asesor. Este grupo posee niveles mayores de desempeño escolar, medido por el promedio de calificaciones. El segundo grupo se conforma por 209 sujetos, se caracteriza principalmente por niveles menores en el Trabajo Colaborativo con Compañeros y la Búsqueda de Apoyo del Asesor, los niveles de estas dos dimensiones se ubican en los puntos de la escala de Pocas Veces (30% a 20%) y la mitad de las veces (40% a 60%) respectivamente. Se le denomina: Búsqueda de Apoyo Moderado.

**Tabla 4.4. Validación de la diferencia entre los perfiles**

	Valor t	Sig.
I. Estrategias de planeación y control en contextos virtuales de aprendizaje	12.88	.000
II. Atribuciones motivacionales en contextos virtuales de aprendizaje	8.1	.000
III. Trabajo colaborativo con compañeros	6.2	.000
IV. Apoyo del asesor a la tarea	26.15	.000

Una forma de verificar si los dos grupos o *clusters* son distintos es por medio de análisis de diferencia. Se presentan los resultados de

las pruebas t, en donde las medias de los dos *clusters* en las cuatro dimensiones de autorregulación de aprendizaje son significativamente diferentes.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los grupos de comparación se constituyeron en un primer momento, identificando a dos grandes grupos separados a partir de la media de promedio de calificaciones (7.46): un primer grupo de estudiantes se coloca por arriba de la media y sus promedios oscilan entre 7.50 y 9.50; y en el segundo grupo los promedios son por debajo de la media, con un rango de 5.22 a 7.40. En un segundo momento, con el objetivo de distinguir niveles de desempeño con mayor precisión, se conformaron grupos extremos; donde se seleccionaron a los alumnos con los más altos (media = 7.97) y los más bajos (media = 6.87) promedios de calificaciones según la distribución de la muestra de estudio.

En los dos momentos, los estadísticos apuntan que las dimensiones de autorregulación de aprendizaje que distinguen a los alumnos de bajo y alto desempeño académico son: Estrategias de Planeación y Control y Atribuciones Motivacionales en contextos Virtuales de Aprendizaje.

La dimensión de Planeación y Control se refiere en general a estrategias de manejo de tiempo, horarios, materiales y establecimiento de metas. Señalamientos anteriores apuntan a que estas estrategias de autorregulación son importantes para el aprendizaje virtual y se asocian al éxito de los estudiantes en cursos a distancia (Paloff y Pratt, 1999; Roblyer, 1999).

La dimensión de Atribuciones Motivacionales se refiere al interés, entusiasmo y gusto por el aprendizaje en línea. Zimmerman y Martínez-Pons (1990) indican que estas características de comportamiento describen alumnos que persisten en su esfuerzo en las tareas de aprendizaje.

Los análisis de conglomerados clasifican a partir de las características de los sujetos; la solución con congruencia teórica y empírica identificó dos conglomerados: (1) Mayor Atribución Motivacional y Apoyo del Asesor y (2) Búsqueda de Apoyo Moderado. Estos dos conglomerados se validaron por medio de análisis de diferencia, donde en las cuatro dimensiones se obtuvieron diferencias significativas. Se considera que estos dos grupos poseen perfiles cualitativamente diferentes; el primero son estudiantes que se caracterizan por estrategias de autorregulación de aprendizaje más centradas en la agencia personal, como la planeación y la atribución motivacional en estos contextos. En el segundo grupo, los niveles de planeación y atribución motivacional son menores, y sin embargo, sus niveles de búsqueda de ayuda con asesores y compañeros son bajos.

El estudio brinda evidencia sobre la identificación de estrategias de autorregulación de aprendizaje que inciden en el éxito o buen desempeño en contextos virtuales, con evaluaciones válidas y confiables, a fin de contribuir a la calidad de la educación en programas apoyados en la tecnología. La propuesta podría ser considerada por los programas educativos para desarrollar o fortalecer las estrategias en los estudiantes, y se apuesta a que en el tutor se sitúe esta función. Diferentes teóricos (Onrubia, 2005; Silva y Astudillo, 2013) resaltan el papel fundamental del profesor en estos ambientes, como un elemento facilitador de estrategias óptimas de construcción de conocimiento.

## REFERENCIAS

- Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. En T. Anderson (ed.), *The theory and practice of online learning* (pp. 15-44). Edmonton, Estados Unidos: Athabasca University Press.
- Barnard, L., Lan, W., To, Y. M., Paton, V. y Lai, S. (2009). Measuring self-regulation in online and blended learning environments. *The Internet and Higher Education*, 12, 1-6.

- Barnard, L., Lan, W. y Paton, V. (2010). Profiles Self-Regulatory Learning in the Online Learning Environment. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 11 (1), 61-79.
- Berridi, R. (2014). *Factores asociados al desempeño escolar en estudiantes de educación a distancia* (Tesis doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología. México.
- Castañeda, S. y Ortega, I. (2004). Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio. En S. Castañeda (ed.), *Educación, aprendizaje y Cognición: teoría en la práctica* (pp. 277-299). México: Manual Moderno.
- Dembo, M. H., Junge, L. y Lynch, R. (2006). Becoming a self-regulated learner: Implications for Web-based education. En H. F. O'Neil y S. R. Perez (eds.), *Web-bases learning: Theory research, and practice* (pp.185-202). Mahwah, Estados Unidos: Erlbaum.
- García, T. y Pintrich, P. R. (1996). The effects of autonomy on motivation and performance in the college classroom. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 477-486.
- Lynch, R., y Dembo, M. (2004). The Relationship Between Self-Regulation and Online Learning in a Blended Learning Context. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 5(2) 1-16. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v5i2.189>.
- Martínez-Guerrero, J. (2004). *La medida de estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Núñez, C. J, Solano, P., González-Pianda, J. A. y Rosario, P. (2006). El aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación. *Papeles del Psicólogo*, 27 (3), 139-146.
- Onrubia, J. (2005). Aprender a enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de Educación a Distancia*, número monográfico. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/M2/> el 6 de agosto de 2016.
- Paloff, R. M. y Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom*. San Francisco, Estados Unidos: Jossey-Bass.
- Peñalosa, C. E. (2007). Evaluación y Fomento de la Interactividad y el Aprendizaje en Línea de Estudiantes de Psicología. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Peñalosa, C. E., y Castañeda, S. (2009). El aprendizaje autorregulado en línea: algunas consideraciones desde la Investigación. En D. González y S. Castañeda (eds.), *Investigación e Innovación Educativa*. Hermosillo, México: UNISON.
- Peñalosa, E. y S. Castañeda, S. (2011). Adaptación y confiabilidad del inventario de Estilos de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio (EDAOM)

- para la modalidad de aprendizaje en línea. *Revista Mexicana de Psicología Educativa*, 2 (1), 5-14.
- Pintrich, P. R. (1989). The dynamic interplay of student's motivation and cognition in the college classroom. En C. Ames y M. L. Maehr (eds.), *Handbook of Self-regulation*. San Diego, Estados Unidos: Academic Press.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning components of classroom academic performance. En *Handbook of Educational Psychology*. San Diego, Estados Unidos: Academic Press.
- Roblyer, M. D. (1999). Is choice important in distance learning? A study of student motives for taking Internet-based courses at the high school and community college levels. *Journal of Research on Computing Education*, 32 (1), 157-171.
- Schunk, D. H., y Zimmerman, B. J. (2003). Social origins of self-regulatory competence. *Educational Psychologist*, 32, 195-208.
- Silva, Q. y Astudillo, A. (2013). Formación de Tutores. Aspecto clave de la enseñanza virtual. *Didasc@lia: Didáctica y Educación* 4 (1).
- Weinstein, C. E., Powdrill, L., Husman, J., Roska, L. A., y Dierking, D. (1998). Aprendizaje estratégico: un modelo conceptual, instruccional y de evaluación. En S. Castañeda (ed.), *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas* (pp. 197-228). México: UNAM/Conacyt/Porrúa.
- Winne, P. H. (1995). Inherent details in self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 30 (4), 173-187.
- Winne, P. H. (2001). Self-Regulated Learning Viewed from Models of Information Processing. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (eds.), *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives* (pp. 153-190). Nueva Jersey, Estados Unidos: Lawrence Erlbaum.
- Winters, F. I., Greene, J. A. y Costich, C. M. (2008). Self-Regulation of Learning within Computer-bases Learning Environments: A Critical Analysis. *Educational Psychology Review* (20), 429-444.
- Zeidner, M., Boekaerts, M. y Pintrich, P. R. (2000). Self-regulation. Directions and challenges for future research. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich y M. Zeidner, *Handbook of Self-Regulation* (pp. 749-768). San Diego, Estados Unidos: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology* (81), 329-339.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation. A social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. R. Printich y M. Zeidner. *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Londres, Gran Bretaña: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview and Analysis. En B. J. Zimmerman y D. H.

- Schunk (eds.), *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives* (pp. 1-37). Nueva Jersey, Estados Unidos: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Zimmerman, B. J. y Martínez-Pons, M. (1986). Developing a structured view for assessing student use of Self-Regulated Learning Strategies. *American Educational Research Journal* (23), 614-628.
- Zimmerman, B. J. y Martínez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student Self-Regulated Learning. *Journal of Educational Psychology* (80), 22-63.
- Zimmerman, B. J. y Martínez-Pons, M. (1990). Students differences in self-regulated learning: Relating grade, sex and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology* (82), 51-59.
- Zimmerman, B. J. y Martínez-Pons, M. (1992). Perceptions of efficacy and strategy use in the self-regulation of learning. En D. H. Schunck y J. Meece (eds.), *Student perceptions in classroom: causes and consequences* (pp. 185-207). Hilldale, Estados Unidos: Erlbaum.



---

## CAPÍTULO 5

### DOCENCIA EN LÍNEA: FUNCIÓN POLIVALENTE, DOCENCIA DIVERSIFICADA Y PRÁCTICA SOCIAL

*Rosana Verónica Turcott*

Los ambientes virtuales de aprendizaje constituyen, sin duda, un espacio para aprender, con sus propios atributos y procesos, a la vez que son espacios que comprometen prácticas de enseñanza. El diseño, desarrollo y operación de una modalidad en línea se ha convertido en una tarea institucional en donde convergen las acciones de diferentes profesionales de la educación en línea que intervienen mediante la realización en común de acciones sistemáticas y fundamentadas, cuya finalidad es propiciar el aprendizaje de los otros, tan diversos en cuanto a sus orígenes, intereses, experiencias, y contextos

La docencia en línea puede concebirse como *función polivalente* y *práctica diversificada* que se expresa en la práctica concreta de quienes realizan esta tarea.

Conocer la especificidad de la docencia en línea, así como la experiencia vivida en la práctica por los docentes y significada por ellos mismos, es un ejercicio analítico que da pie al diseño de procesos de formación y profesionalización que demanda la modalidad. De aquí surge la necesidad de plantearse la reflexión en estos términos.

## LA DOCENCIA Y SU ESPECIFICIDAD EN LA EDUCACIÓN EN LÍNEA

La docencia es una práctica social que se transforma de acuerdo con los contextos educativos, institucionales, socioculturales e históricos en que se realiza y, desde luego, en función del perfil y las necesidades de los sujetos con quienes se trabaja. Sin embargo, vale la pena recuperar su esencia: docente es quien enseña... pero ese enseñar esperaría un cambio en cuanto a la forma como se lleva a cabo, los espacios en donde se realiza e incluso lo que se entiende por enseñanza.

Dice Pérez Gómez que la mirada que se tiene en torno de la docencia

Ha de trasladarse de una concepción del docente como un profesional definido por la capacidad para transmitir conocimientos y evaluar resultados, a un profesional capaz de diagnosticar las situaciones y las personas; diseñar el currículum ad hoc y preparar materiales; diseñar actividades, experiencias y proyectos de aprendizaje; configurar y diseñar los contextos de aprendizaje; evaluar procesos y tutorizar el desarrollo global de los individuos y de los grupos (Pérez Gómez, 2012, p. 245).

Menuda tarea. ¿Será acaso que la docencia deriva en una suerte de ejercicio cartográfico encaminado a elaborar mapas con *múltiples* rutas de aprendizaje para sujetos diversos? ¿Es la compleja tarea de un individuo polivalente? ¿Se trata de una práctica multidisciplinaria y diversa que recae en diferentes profesionales?

En la educación en línea, la práctica docente tiene lugar en dos grandes enfoques: por un lado, el trabajo directo con los estudiantes que adquiere un carácter polivalente en sí mismo, y por otro el diseño formativo al que deberíamos mirar como práctica docente. Ambos enfoques tienen como propósito *el aprendizaje de los otros*, involucran saberes y *formas de hacer las cosas* de los profesionales que las llevan a cabo, y adquieren características articuladas al entorno virtual y el contexto institucional en que se realizan.

## **EL CARÁCTER POLIVALENTE DE LA DOCENCIA EN LÍNEA**

El docente en línea, en su quehacer cotidiano de comunicación con los estudiantes en el espacio virtual, es uno y es diverso. Establece procesos de interacción con los estudiantes, hace acopio y evidencia de recursos didácticos, recurre a los lenguajes como base de su proceso comunicativo, traduce un currículum como ejercicio de mediación y realiza un conjunto de actividades que ya forman parte de su práctica cotidiana.

La educación en línea centrada en el aprendizaje de ningún modo implica la extinción del docente, sino que, por el contrario, hace necesario reafirmar su desempeño en planos como la motivación, la reflexión, el análisis, la expresión y la aplicación del conocimiento con apoyo en las TIC. Para esto no basta una preparación en habilidades tecnológicas, sino que es indispensable también una preparación pedagógico-didáctica; es decir, sobre fundamentos teóricos de la educación y sobre cuestiones metodológicas de la enseñanza aplicables a la educación en línea (Benítez, 2016, s/p).

### **El docente en línea**

es un docente y no simplemente un animador o monitor en ese proceso, y mucho menos un repasador de paquetes instructivos. Este profesional, como mediador pedagógico del proceso de enseñanza y de aprendizaje, es aquel que también asume la docencia y, por lo tanto, debe tener plenas condiciones de mediar contenidos e intervenir en el aprendizaje (Bruno y Lemgruber, 2010, citado por Vallin, 2014, p. 214).

### **La tarea del docente en línea es**

un llamado a incentivar la comunicación con los estudiantes para reconocer y apoyar los procesos de aprendizaje, tomando como eje de trabajo la propuesta didáctica de los recursos educativos digitales diseñados para la acción

formativa en que realizan su labor, pero sin limitarse a la simple verificación y ejecución aséptica de las instrucciones, lecturas y actividades ahí contenidas (Benítez, 2016, s/p).

Habría que revisar en qué medida esto se posibilita en función de los contextos tecnológicos, la división del trabajo y las demandas institucionales. Sin embargo, esto hace visible una docencia en línea de carácter polivalente.

Vale en este punto resaltar que la intervención del docente en línea también se considera una *mediación pedagógica*. Para Gimeno (1995), ser mediador significa que se es “un agente activo en el desarrollo curricular, un modelador de los contenidos que se imparten y de los códigos que estructuran esos contenidos, condicionando con ello toda la gama de aprendizajes de los alumnos” (p. 197). El docente en línea logra serlo en la medida en que el proyecto institucional le dé cabida a esa práctica: suele haber resquicios por donde filtrar formas particulares de ejercer la docencia, aun cuando el modelo en línea sea diseñado y sometido a control y supervisión hasta en sus más ínfimos detalles. Sea cual sea el modelo, la práctica del docente en línea aparece como una mediación pedagógica.

Para Feurstein, el mediador es la persona que, al relacionarse con otra u otras, propicia el paso del sujeto que aprende de un estado inicial de no saber, poder o ser, a otro cualitativamente superior de saber, saber hacer y, lo que es más importante, ser. El mediador, por tanto, favorece el aprendizaje, estimula el desarrollo de potencialidades y corrige funciones cognitivas deficientes; mueve, en términos vigotskianos, al sujeto que aprende en su zona de desarrollo potencial (Ferreiro y Vizoso, 2008).

En un modelo virtual que favorezca la interacción, colaboración y autonomía de los estudiantes, el docente en línea desarrolla potencialidades y corrige funciones cognitivas en una tarea de mediación pedagógica que se aprecia individualizada.

El acto o la actividad mediadora, así como los procesos de mediación tienen lugar como un entramado que se teje entre las circunstancias culturalmente definidas, la intencionalidad de los sujetos que intervienen en el contexto donde tiene lugar dicha mediación y la conciencia con que emprenden o construyen sus interacciones (Labarrere, 2008, p. 89).

Efectivamente, la docencia en línea se ubica en contextos particulares, con una intencionalidad formativa por parte de los docentes, cuya especificidad se identifica en convertir la virtualidad en su espacio de actuación.

Es en ese contexto de continuo cambio donde la docencia en línea se ubica como una práctica social significada a partir del entorno virtual y el contexto institucional en que se realiza, así como por la experiencia docente y ante la docencia de los sujetos que la realizan.

En el contexto de la virtualidad, entendido como “un espacio creativo (en Levy, 1999), como algo que genera situaciones distintas que hasta ahora no existían [...] sobre todo el potencial comunicativo, la interacción. La virtualidad establece una nueva forma de relación entre el uso de las coordenadas de espacio y de tiempo” (Duart, 2008 citado por Martínez, Ceseñas y Ontiveros, 2014, p. 7). La virtualidad implica, entonces, interacciones mediadas por tecnología y realizadas en espacios también mediados y tiempos diferenciados. Esto obliga a que la actuación del docente en línea sea diversa en el espacio y en el tiempo.

Podemos afirmar que el docente en línea posee características, funciones y necesidades semejantes a las de los profesores en modalidades presenciales, aunque con determinados atributos diferenciados:

- a) Más que actuar en el plano de la *no presencialidad*, muestra una *presencia diversificada*, que se manifiesta en una interacción directa con los estudiantes, que adquiere rasgos de polivalencia, así como en situaciones de diseño del material

- didáctico en línea (diseño formativo), así como la determinación de vías de aprovechamiento de recursos tecnológicos para la interacción e interactividad en los espacios virtuales
- b) La interacción que establece se basa en la multiplicidad e integración de lenguajes (escrito, verbal, audiovisuales, icónico, multimedia), conforma narrativas, y toma los espacios virtuales como espacios de encuentro y socialización.
  - c) La acción del docente en línea es un ejercicio interdisciplinario y colaborativo. La concreción del programa formativo depende de la intervención de diversos profesionales y sus distintas disciplinas, cohesionados por un enfoque pedagógico, necesariamente centrado en el estudiante.

Moreno (2011) identifica algunas funciones docentes específicas que, en el contexto de la virtualidad, ayudan a identificar la polivalencia del docente en línea:

- d) *Orientador*. Cuando el diseño formativo permite al docente modificar su presencia expositiva, centralizada y poseedora de todo el saber, este debería lograr una mayor capacidad de proximidad, acompañamiento y empatía con el estudiante. Recordemos que este último trabaja *en soledad*, pero la figura docente debe propiciar que no lo haga *en desolación*.
- e) *Operador*, frecuente en no pocos modelos de educación en línea, “que el docente trabaja en [...] propuestas educativas en las que no participó y no siempre comparte. Se limita a operar lo que otros, principalmente los sistemas educativos, conciben y ordenan su cumplimiento” (Moreno, 2014). Se trata de una división del trabajo, en donde el riesgo mayor es reducir la actividad del docente a la aplicación de la propuesta.
- f) *Gestor*, en la medida en que ha de propiciar las condiciones para que el aprendizaje se logre, ya sea las condiciones didácticas o bien las administrativas.

- g) *Diseñador de ambientes, procesos y recursos educativos*, en tanto tiene la oportunidad de elaborar los desarrollos temáticos, experiencias formativas y recursos de interacción que dan pauta a la conformación de rutas de aprendizaje para el estudiante.
- h) *Investigador*, que es un tema para el que vale la pena ir abonando mediante el trabajo colaborativo de los propios docentes, y que es materia de otro trabajo.

Se puede decir que, en modelos centrados en el aprendizaje, el docente en línea debería tener la posibilidad de ser un agente curricular activo y modelador de contenidos en la medida en que el proyecto institucional dé cabida a ello, lo que hace sentir al docente como partícipe de una comunidad que “*sabe lo que hace*”.

Esta diversidad de acciones y funciones realizadas por el docente da lugar a una actuación polivalente, flexible para adecuarse a las necesidades de la diversidad de sujetos en formación, de los espacios de interacción y de las intencionalidades formativas. El carácter polivalente del docente en línea demanda que el proceso de diseño formativo prefigure de manera coherente y fundamentada las posibilidades de su actuación. De ello también se deriva la necesidad de impulsar procesos de formación docente enfocados a la construcción de herramientas para su ejercicio polivalente. Asimismo, se da pie a la indagación sobre los procesos de construcción identitaria y de construcción de saberes del docente en línea.

#### **LA DOCENCIA DIVERSIFICADA: EL DISEÑO DIDÁCTICO COMO EJERCICIO DOCENTE**

Podemos identificar una suerte de *vocación cartográfica* en la docencia en línea. Su actuación también se identifica en diferentes agentes, tales como el profesional o el conjunto de profesionales que desarrollan el diseñado formativo, con lo que se constituye una figura docente diseminada en el diseño mismo.

El diseño formativo se concibe como la posibilidad de planificar el uso de recursos tecnológicos en aras del aprendizaje significativo de los estudiantes, combinando para ello factores tales como la motivación, la activación de conocimientos previos, las actividades de aprendizaje, los materiales, las habilidades, los procesos, las actitudes, los entornos de interacción, la reflexión y la evaluación (Guardià, 2000, p. 174).

Se trata de una práctica que comprende el trazado de rutas mediante las cuales se planea la articulación de espacios de interacción virtual y estrategias pedagógicas, las especificidades del soporte tecnológico en que se presentará y los elementos de interfaz para que el usuario se relacione con ellos. Se crean las condiciones para *habitar un espacio educativo virtual*. “Habitar un espacio, generar un ambiente requiere: colocar objetos, visualizar los espacios, imaginar los movimientos e interacciones de las personas en él” (Chan, 2004, p. 4).

Así pues, el diseño formativo debería ser una suerte de docencia ejercida por un grupo interdisciplinario, cuyo propósito común fuera crear las mejores condiciones para que los otros aprendan. Base de esto es la integración de procesos didácticos y comunicativos determinados por los diseñadores formativos, el modelo institucional en que se sustenta cada propuesta formativa en línea, y en la experiencia práctica de quienes elaboran el diseño. La tarea de diseño formativo aparece como docencia porque genera situaciones de aprendizaje. Esto conduce a la idea de que quienes desarrollan procesos de diseño formativo se apropian de su actividad como un proceso docente, con lo que enriquecen la noción y el ejercicio de la enseñanza en estas modalidades.

Es factible identificar coincidencia en cuanto a algunos elementos comunes al diseño formativo que favorecen la determinación de criterios pedagógico-didáctico-tecnológicos, y son puntos de mira desde donde observar su carácter docente:

- *Diseño de la estrategia didáctica*. Creación y planeación de las acciones que definen rutas de aprendizaje, con base en

los saberes didácticos, declarados e implícitos del diseñador formativo.

- *Diseño de una estrategia didáctico-comunicativa*. Planificación del proceso de interacción pedagógica que propone el aprovechamiento de los espacios y recursos mediáticos que se articulan en el proceso formativo, así como la definición de las de diálogo entre todos los actores del proceso.
- *Construcción/selección de espacios para la interacción (situacionales y mediáticos)*. Ubicación del espacio específico del ambiente virtual, propio de la plataforma en uso.

Lo que tendría que buscar el docente-diseñador es propiciar la “dialoguicidad” en el proceso.

Pero habría que considerar que esta dialoguicidad está en potencia, puesto que siempre depende del modo como se ofrecen las condiciones en el mismo entorno para activarla. El diseño del entorno es el que da condiciones, pautas y modelos para la interacción (Chan, 2004, p. 10).

## DOCENCIA COMO PRÁCTICA Y EXPERIENCIA VIVIDA

La docencia en línea es un proceso social en donde la interacción entre sujetos se establece mediante lenguajes y narrativas; se halla situada, con intencionalidad, contextualizada y configurada por múltiples prácticas que se aprecian diversificadas y/o polivalentes.

Este quehacer del docente en línea le implica, por un lado, un fuerte desarrollo de habilidades comunicativas, que incluyen aquellas relacionadas con la escritura, como algunas otras vinculadas con los lenguajes audiovisuales o las narrativas multimedia.

Las capacidades de representar objetos y escenarios en la virtualidad, de interpretar mensajes y significar en común utilizando lenguajes múltiples, de ejercer intenciones comunicativas con dominio de las herramientas expresivas

propias de la virtualidad, rebasan el tipo de competencias de administración e interacción que se han promovido para el manejo de plataformas tecnológicas para la educación. En la medida que se modifiquen las plataformas y arriben usuarios con capacidades expresivas cada vez más desarrolladas, las prácticas educativas probablemente se centren en estas competencias esencialmente comunicativas, haciendo realidad la plena inclusión paradigmática de la comunicación en la educación (Chan, 2010).

Por otro lado, la docencia en línea representa una experiencia vivida por el propio docente, quien la significa de acuerdo con el contexto sociocultural e institucional en que se desenvuelve. Se nutre de los procesos comunicacionales en que participa y de los contextos tecnológicos en que sucede, en tanto recurso para la comunicación (soporte de información y medio) y espacio de interacción.

Las prácticas son *una manera constante y cotidiana de “hacer algo” que se enmarca en un contexto social, histórico y cultural*. Una práctica, se puede decir, es la “actividad real como tal” (Bourdieu, 2009, p. 84).

Las prácticas tienen un sentido, se realizan *por algo*, lo que no quiere decir que tengan un propósito consciente, ni que condicionen a quienes las realizan a conocer el *cómo realizar las acciones que se han de realizar*, ni que existan reglas explícitas para su realización. Están orquestadas —claramente definidas y organizadas—, pero no hay alguien que las orqueste, genere u ordene (Bourdieu, 2009).

El docente en línea, como actor social en construcción en el ámbito educativo, desarrolla ciertas actividades *propias de su papel*. Se trata de prácticas que refieren a un conjunto de acciones que realiza constante y cotidianamente, y adquieren sentido en un espacio social determinado y en un momento histórico preciso.

Dos elementos importantes —que no los únicos— en la conformación de la práctica del docente en línea son su experiencia como docente y ante la docencia.

- i) *Experiencia ante la docencia*: En una sociedad escolarizada, los individuos cuentan entre sus experiencias vividas la de

ser “alumno” —cuya contraparte es la de “ser docente”—, lo que implica formas particulares de vivir la docencia (docencia como figura autoritaria, paternalista, de acompañamiento, etcétera). La experiencia ante la docencia configura el imaginario sobre la docencia misma que se exhibe como modelo de actuación en el ejercicio docente. ¿Qué ocurre con ese imaginario cuando la docencia se realiza en línea?

- j) *Experiencia como docente*: Trayectoria que se ha conformado como enseñante, tanto en espacios virtuales como en espacios de presencialidad. Entran en juego la formación profesional y la formación docente; los contextos institucionales de desempeño; los saberes pedagógicos construidos y las teorías implícitas; así como los espacios para la reflexión y el análisis de la propia práctica, cuando hay lugar para ello.

Ambos elementos —experiencia ante la docencia y experiencia como docente— se articulan y constituyen la identidad del docente en línea, quien desde esa identidad interactúa en los espacios virtuales.

Las prácticas son productos sociales. Si bien, como plantea Bourdieu, son resultado del *habitus*, también esas mismas prácticas dan cabida a la identidad y la construcción de saberes colectivos —aterrizados en el quehacer de los propios individuos—, que Wenger (2011) enuncia como *comunidades de práctica*.

Si la idea de que *práctica* “connota hacer algo, pero no simplemente hacer algo en sí mismo y por sí mismo; es hacer algo en un contexto histórico y social que otorga una estructura y un significado a lo que hacemos” (Wenger, 2011, p. 71); la comunidad de práctica es el conjunto de individuos cuya identidad se asocia a una acción realizada colectivamente, mediante la cual logran “conciliar las exigencias institucionales con la realidad cambiante de situaciones reales” (Wenger, 2011). Así pues, la actuación del docente en entornos virtuales institucionales e institucionalizados da cabida a la construcción de saberes propios de esa comunidad de enseñantes.

Visualizar la docencia en línea como una tarea compleja, en la cual la figura docente se deposita tanto en una actuación polivalente asociada a los espacios de interacción, en el diseño formativo entendido como docencia diversificada, y en la noción de la docencia en línea como una práctica social, nos da claves para la formación de los docentes en la modalidad, herramientas para comprender y fortalecer la tarea docente en línea, abonar al planteamiento de problemas de investigación en torno de la docencia y dar pie al enriquecimiento biunívoco de modalidades presenciales y mediadas por tecnología. Asimismo, y a partir de todo ello, valdrá la pena preguntarse, ¿hacia dónde debe avanzar la docencia en línea: a la mayor especialización de actores docentes o hacia la polivalencia de quien enseña?; en un ambiente virtual de aprendizaje ¿dónde está la docencia?; en el ejercicio docente en línea ¿cómo se construye y configura el sujeto que enseña?

## REFERENCIAS

- Benítez García, R. (julio de 2016). *Asesoría e Interacción didáctica en línea*. Recuperado de Campus Virtual CIDFORT: <http://www.campusvirtual.cidfort.edu.mx/moodle/course/view.php?id=487>
- Bourdieu, P. (2009). *El sentido práctico*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.
- Chan Núñez, M. E. (2004,). Tendencias en el diseño educativo para entornos de aprendizaje digitales. *Revista Digital Universitaria*, 5 (10).
- Chan Núñez, M. E. (Primer semestre de 2010). La comunicación como mediación entre la tecnificación y la virtualización de las instituciones educativas. *Mediaciones sociales* (6).
- Chan Núñez, M. E. (2010). La comunicación como mediación entre la tecnificación y la virtualización de las instituciones educativas. *Mediaciones Sociales* (6), 65-89.
- De la Torre, S. (2006). El diálogo analógico creativo: una estrategia de aprendizaje y evaluación integrador. *Revista Currículum* (19), 59-75.
- Ferreiro, R. y Vizoso, E. (2008). Una condición necesaria en el empleo de las TIC en el salón de clases: la mediación pedagógica. *Posgrado y Sociedad*, 8 (2), 72-88.
- Gimeno Sacristán, J. (1995). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, España: Morata.

- Gravié, R. F. (2008). Una condición necesaria en el empleo de las TICs en el salón de clases: la mediación pedagógica, *Posgrado y Sociedad*, 8 (2), 72-88.
- Guardià, L. (2000). El diseño formativo: un nuevo enfoque de diseño pedagógico de los materiales didácticos en soporte digital. En J. M. Duart, y S. Albert, *Aprender en la virtualidad*. Barcelona, España: Gedisa/UOC.
- Labarrere Sarduy, A. F. (2008). Bases conceptuales de la mediación y su importancia actual en la práctica pedagógica. *Summa Psicológica UST*, 5 (2), 87-96.
- Martínez I., Ceseñas, M. y Ontiveros, V. (2014). *Virtualidad, ciberespacio y comunidades virtuales*. Durango, México: ReDIE.
- Moreno Castañeda, M. (2011). *Por una docencia significativa en entornos complejos*. Guadalajara, México: UdeG Virtual.
- Pérez Gómez, Á. I. (2012). *Educarse en la era digital*. Madrid, España: Morata.
- Vallín, C. (2014). Educación a distancia y Paulo Freire. *RBAAD*, 13, 77-97.
- Wenger, E. (2011). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona, España: Paidós.



SEGUNDA PARTE  
PROCESOS DE MEDIACIÓN TECNOLÓGICA



---

**CAPÍTULO 6**  
**PERFILES DOCENTES Y USOS DE HERRAMIENTAS**  
**DIGITALES PARA LA COMUNICACIÓN**  
**DENTRO Y FUERA DEL AULA**

*Ruth Angélica Briones Fragoso*

*Luz María Garay Cruz*

*Mariana Martínez Aréchiga*

**INTRODUCCIÓN**

Este trabajo presenta resultados finales de la investigación denominada “Acceso, uso y apropiación de Tecnologías de la Información y Comunicación entre la planta docente de la UPN-Ajusco. Fase cualitativa”, proyecto que realizó el CA 17 Modelos Educativos Virtuales integrado por Luz María Garay, Ruth Briones y Mariana Martínez durante los años 2012 y 2013.

El texto incorpora los datos obtenidos mediante entrevistas a profundidad efectuadas a académicos de la institución, que previamente se identificaron como profesores de tres perfiles distintos, uso básico (PPB), uso eficaz (PPE) y uso experto (PPEX) de TIC (Garay, 2010) y de testimonios obtenidos en grupos de discusión realizados con algunos estudiantes que cursaron asignaturas con los profesores. Los planteamientos de los profesores acerca de la forma en que utilizan la tecnología en la impartición de sus clases y en la comunicación con los estudiantes se contrastan con la perspectiva

de los alumnos, para ofrecer un panorama integral de la forma en que la mediación tecnológica suscita cambios en el proceso de comunicación y en la dinámica de la clase.

El objetivo del trabajo fue destacar la forma en que el trabajo del docente se diversifica y adquiere nuevas dimensiones espacio-temporales a partir de la introducción de la tecnología en su práctica de enseñanza cotidiana.

### PRECISIONES METODOLÓGICAS

Para la recolección de datos se elaboraron dos instrumentos: una guía de entrevista semiestructurada y un guion para los grupos de discusión. Se realizó un piloteo de ambos instrumentos para lograr ajustes pertinentes.

Se realizaron diez entrevistas a profundidad con profesores de la universidad ubicados en alguno de los tres perfiles mencionados en la introducción, quienes fueron seleccionados con base en los resultados de los cuestionarios aplicados en la primera fase del estudio y el reporte inicial sobre el uso de TIC en su actividad docente. Las entrevistas a profundidad tuvieron una duración de entre 45 y 75 minutos cada una. Se realizaron también tres grupos de discusión, uno por perfil, con estudiantes que hubieran cursado asignaturas con los profesores entrevistados para tener información de contraste.

Las categorías para analizar las entrevistas de profesores y estudiantes fueron:

*Gestión de la información y contenidos.* Se refiere a la utilización de las TIC para indagar, seleccionar, localizar, clasificar, conservar e incorporar (actualizar) información mediante diversos soportes, relacionada con los contenidos del curso, o bien aquella que corresponde a la especialidad del académico.

*Comunicación e interacción con los estudiantes.* Se refiere a la utilización de las TIC para establecer vínculos comunicativos e

interactivos entre el académico y el estudiante o entre el académico y el grupo (ya sea durante las actividades de aula o fuera de este escenario) con distintos fines: gestionar u organizar actividades de grupo, compartir información complementaria al curso, ofrecer atención personalizada, recibir tareas o productos del estudiante, evaluar tareas, informar calificaciones y resultados de evaluación, etcétera.

*Intervención didáctica.* Se refiere a la utilización de las TIC para presentar, abordar, distribuir y propiciar el tratamiento de los contenidos del curso que imparte el académico durante la clase. Esta categoría contempla asimismo la planeación, organización y regulación de las actividades realizadas en clase, sean individuales o grupales, con la mediación tecnológica.

En este documento se presentan los hallazgos referentes a esta última categoría en correspondencia a los tres perfiles de uso, los cuales se complementan con el relato de la experiencia de los estudiantes que cursaron alguna asignatura con estos profesores.

## **LA INTEGRACIÓN DE LA TIC EN INTERVENCIÓN DIDÁCTICA**

Esta categoría está centrada en el análisis de uso que hacen los profesores de la Tecnología en su trabajo en el aula como mediadores del proceso de enseñar y aprender. Esta intervención didáctica incluye como aspectos básicos:

- El uso de la tecnología que hace el docente para presentar información y contenidos.
- La planeación y ejecución de tareas y actividades de aprendizaje que facilitan la interacción de los estudiantes con los contenidos y propician la comprensión, el análisis y la producción de significados.
- La organización de estrategias para evaluar el aprendizaje.

## **La intervención didáctica de los Profesores de Perfil Básico con uso de la tecnología**

Los profesores del perfil básico incorporan la tecnología en su docencia con el propósito principal de hacer más atractivo o más asimilable el contenido de la asignatura (los temas) mediante presentaciones en Power Point o algunos videos, para lo cual utilizan la computadora y el proyector, en ese sentido utilizan la tecnología con el mismo sentido que otros recursos didácticos convencionales. Al respecto es representativa la expresión del docente que dice:

vas incorporando los medios que tienes a tu alcance y los que te permiten realmente volver más atractivo o mucho más asimilable el contenido ... la tecnología, nada más entendida como computadora e internet y todo lo que se deriva de ella, yo creo que no es lo fuerte. Lo fuerte es ... todo lo que tú ves de recursos, lo mismo el radio, que una grabación, que un cassette (PPB3) .

El punto extremo de esta perspectiva de la intervención docente centrada en la exposición del contenido y el valor que pudiese tener la tecnología se expresa en las siguientes afirmaciones: “no las he sentido importantes [refiriéndose a la tecnología], de hecho, el pizarrón lo uso poco en general, pues la forma de trabajar con la lectura de textos impresos y la discusión en clase, no creo que sea muy necesario” (PPB1)

yo nunca quiero que todo lo lean internet, pues así es lo que le enseño al alumno, que todo puede bajarlo de internet, llevo el libro, cada página la pueden leer dos, tres veces ... el hecho de poder desentrañar la concepción que tiene el autor ... lo tienen que comprender viéndolo en el contexto, en su manera de escribir, de decir las cosas [en el texto] (PPB3).

Se entiende que para estos profesores la tecnología, cuando se utiliza, sirve fundamentalmente para la exposición docente y en sí misma carece de cualidades específicas que sirvan a la realización de diversas estrategias de aprendizaje y de evaluación.

El predominio de esta perspectiva no excluye la intervención didáctica de un docente que incorpora la tecnología como una herramienta para desarrollar estrategias basadas en la indagación, la socialización y la producción grupal. Este profesor utiliza la computadora y específicamente el programa Power Point y afirma que los estudiantes son los principales usuarios de la computadora en el aula, afirma: “hicimos un solo informe general, digamos que todo el grupo, donde todo el mundo participó, lo vamos construyendo y luego ya [usamos] el Power para la presentación ... el Power resulta de una elaboración en la que todos colaboran” (PPB2).

Este docente se siente cómodo con la tecnología, reconoce que los estudiantes le han enseñado y llevan el control sobre el uso de los recursos, dice: “He ido aprendiendo a partir de ellos y con ellos ... ellos me permiten llevarlo al aula de otra manera” (PPB2). Lo anterior no excluye, sin embargo, que el docente establezca la orientación de las actividades y monitoree su desarrollo. Entre los docentes de este perfil también se da el caso de un profesor que, reconociendo sus escasas habilidades para utilizar la tecnología, la aprecia como un ámbito de oportunidad para enseñar de otra forma. Este académico cree que la tecnología le brindaría

la posibilidad de entender los saberes no fragmentados...de realmente hacer un pensamiento interdisciplinar, [el docente] tiene más posibilidades usando la tecnología, porque puedes ejemplificar y establecer las relaciones directamente, [los estudiantes] lo pueden ver, lo pueden escuchar, lo pueden mirar y entonces ahí ya hacen las interpretaciones correspondientes (PPB4).

Al contrastar la narración de estos académicos frente a la experiencia de los estudiantes en los cursos, se confirma que los profesores de este perfil tienen un conocimiento limitado de la tecnología y habilidades poco desarrolladas para utilizar herramientas, lo que reduce el uso y la frecuencia con que recurren a la computadora, el proyector y las presentaciones en Power Point en sus clases. Se advierte también que la iniciativa para modificar la práctica de lectura

y análisis de textos como única estrategia de aprendizaje, proviene generalmente de los estudiantes.

En las clases no usaba tecnología...en una ocasión se llegó a ver una sola película durante todo el curso...alguien dijo “yo sé tal película que podríamos llevar con este tema” y la maestra accedió muy fácil y dijo “si perfecto, me encanta su propuesta” y la puso. Pero que saliera de ella “yo les voy a poner tal película, tal video, tal audio” no (PPBe1).

Destaca que para utilizar videos y presentaciones en Power Point, estos académicos prefieren trasladar su clase del aula a las salas de la biblioteca, lo cual les permite contar con la infraestructura instalada en dicha área y favorece que los estudiantes tengan independencia para manipular los recursos disponibles, así lo expresan los estudiantes:

nos dijo que hiciéramos nosotros el trabajo para exponerlo a los compañeros... tenía que ser presentación en power point...se pidió una de las salas y ahí fue donde conectamos la usb y pudimos proyectar la presentación en el [equipo de] cómputo de ahí de la sala audiovisual (PPB\_e4).

Esta situación, según refieren los estudiantes, no omite que los profesores tengan algunas iniciativas para utilizar estos recursos tecnológicos en el aula, pero el centro de su docencia se mantiene en el análisis del contenido del material escrito. Para los estudiantes estas estrategias resultan aburridas y tediosas, dicen: “Era... lo rutinario de lectura, comentarla, terminarla, otra lectura... y así. Así siempre fue” (PPB\_e3) “No utilizó ningún otro medio tecnológico. Y sí se lo proponíamos porque eran demasiado aburridas sus clases para nosotros: ‘maestra, hacemos esto’. Pero decía ‘no es que ya está el plan y así tiene que seguirse’” (PPB\_e2).

Se comprende que, al incorporar otros recursos tecnológicos y soportes digitales en la clase, haya un cambio en la dinámica que a los estudiantes les resulta interesante, pues se modifica la rutina

de las sesiones, el espacio de trabajo, el tipo de participación y las formas de ilustrar o representar un contenido; sin embargo no se puede plantear que este hecho genere automáticamente un aprendizaje de mayor calidad, ya que, por ejemplo, estos profesores no visualizan la mediación tecnológica en las estrategias de enseñanza y en la evaluación del aprendizaje. Para explorar este proceso se requiere de nuevos estudios que incluyan otros factores y dimensiones del aprendizaje, así como analizar la realización de prácticas docentes concretas en el aula mediadas por la tecnología.

### **La intervención didáctica de los PPE con uso de la tecnología**

Se advierte que la familiaridad de este grupo de docentes con la tecnología propicia un uso diversificado y continuo de distintos recursos en la clase. Destaca que estos profesores recurren al uso de computadoras portátiles propias, a la utilización del cañón, ya sea para proyectar presentaciones en Power Point, videos o para demostrar el uso de algunas herramientas, tal como Dropbox, comenta uno de los entrevistados:

el primer día [de clase] les enseñé a usar el Dropbox porque muchos ni siquiera lo conocen [...] llevo una computadora para estarlo proyectando en la página e irles diciendo dónde está el material, qué tipo de material es y cuál es la lectura que necesitamos hacer para la siguiente clase (PPE3).

Asimismo destaca que los profesores prefieren trabajar en aulas donde tengan disponible un sonido adecuado, proyector, computadoras y acceso a internet. Uno de los docentes afirma:

Yo adoro el salón 326, me molesta que mucha gente lo use, es el único salón que tiene un sonido y un sistema de teatro, ¿qué hago ahí? [...] les pongo lo mismo a Black Sabbath, Rammstein [...] la guaracha sabrosa, pero también

[...] vuelvo a YouTube, les pongo el [...] en el Metropolitan Opera House y están pero a lágrima viva (PPE2).

Valga esta evidencia para mostrar que los académicos de este perfil incorporan con relativa agilidad y facilidad la tecnología en las aulas; se sienten cómodos al utilizarla, y suponemos que confían en que esta mediación les permite enriquecer las experiencias de aprendizaje de los estudiantes y motivarlos a actuar de forma diferente. Así lo muestra la siguiente respuesta a la pregunta sobre los posibles efectos que el uso de TIC provoca en los estudiantes, sostiene el académico: los estudiantes “tienen que volverse más activos y tiene que haber más retroalimentación [...] no es fácil convencerlos de que todas estas herramientas no son exclusivamente para la diversión, sino más bien para el aprendizaje, para su formación” (PPE1).

La incorporación de TIC se integra a las estrategias docentes para realizar actividades de aula individuales y en equipo, la discusión y el análisis de materiales o la redacción de textos académicos. En este sentido se advierte que, si bien los docentes enriquecen las experiencias de estudio y aprendizaje, el eje de la clase es el contenido y la información correspondiente al tema. Dice el profesor:

Y para dar la clase, la única forma es que [los estudiantes] retomen lo que hayan leído, o les digo ... les estoy mandando la información que vimos ahorita en la clase para que la estudien, se las pregunto en el examen [o] les pido que la utilicen para un trabajo (PPE1).

En cuanto a la experiencia de los estudiantes que han cursado materias con los profesores del perfil de uso eficaz de la tecnología, comentan que el PPE2 utiliza su computadora personal para mostrar los contenidos que se van a abordar durante la clase, usa ligas a internet o les muestra videos en YouTube. También manifiestan que les enseñan a manejar paquetería como Word o Excel; este último es el que emplean con mayor frecuencia, ya que la materia de estudio es la estadística, y si bien el profesor recurre poco a presentaciones

gráficas, a los alumnos les solicita efectuar sus exposiciones apoyados en programas como Power Point. “El profesor se centra en manejar su PC, utiliza diferentes programas como Word, el Excel y todo eso, el Excel es el que estuvo trabajando durante casi todo el semestre” (Estudiante 3).

El PPE3 utiliza su equipo de cómputo y el cañón que se encuentra en el salón de clase para enseñarles paquetería como MovieMaker que les ayude a generar videos, el programa Power Point para que aprendan a realizar presentaciones gráficas y utiliza su computadora para mostrar contenidos e información en formatos de video, texto o imágenes.

El profesor llegaba y nos decía “el día de hoy vamos a ver el uso del Movie-maker”, y nos mostraba varios videos de YouTube, en donde nos mostraba cómo se trabajaba el MovieMaker, nos explicaba que se podrían realizar grandes trabajos ... y ya después nosotros intentamos hacer alguno desde la casa (Estudiante 1).

El PPE1, al igual que los dos anteriores, utiliza su computadora personal y su proyector para mostrar contenidos en diversos formatos. Sin embargo, a diferencia de los dos anteriores que centran sus actividades en el uso de ciertos programas o herramientas tecnológicas en específico, el PPE1 organiza sus actividades en fases en las que solicita a los estudiantes efectuar distintos tipos de actividades y tareas, que involucran tanto procesos individuales como grupales y en donde el centro de las actividad son los estudiantes. A decir de los estudiantes este tipo de actividades les permite poner atención, experimentar y aprender a utilizar tecnologías para fines de aplicación práctica.

Nos llamó la atención desarrollar una App, porque nos dijo: ¿Cuántas universidades tienen aplicaciones para hacer sus trámites? ... entonces nos hizo hacer una investigación ... y descubrimos que la UPN no tenía esa aplicación, entonces fue cuando nos empezó a animar y todo eso para desarrollar nuestra

propia aplicación y también desarrollar, dar ideas para desarrollar una para la propia universidad ... fue un trabajo muy productivo (Estudiante 2).

En cuanto a la frecuencia con la que utilizan los profesores los recursos y herramientas tecnológicas en las clases, en lo que refiere al PPE2, la usa ocasionalmente sobre todo cuando requiere ejecutar algún programa en específico, el PPE3 hace un uso frecuente para mostrar contenidos del programa de estudio y el PPE1 las utiliza en cada clase, de manera constante permitiendo una alta actividad académica por parte de los estudiantes. Esto se refleja en los procesos de evaluación, una vez que los PPE2 y PPE3 no utilizan ningún recurso o herramienta tecnológica para este fin, mientras que, para el PPE1, dada la naturaleza de las actividades en las que utiliza e integra constantemente tecnologías para desarrollar los procesos de formación de los estudiantes, la evaluación se concentra en cada una de las etapas o fases de trabajo.

A partir del análisis de ambas perspectivas se pone de manifiesto que los profesores de este perfil utilizan con cierta pericia ciertas tecnologías. Sin embargo, en el caso de dos profesores dicho dominio sobre las herramientas no se traslada para diversificar y ampliar las tareas o actividades que se les solicitan a los estudiantes, quienes, según comentan ellos mismos, agradecen que al menos los docentes les muestren los contenidos en otros formatos y les envíen documentos en formatos digitales. Es claro que ven la empatía y el beneficio que aporta el uso de las TIC en su formación, y lo manifiestan con el profesor, que no solo aparece ante ellos como el que utiliza las TIC, sino quien les enseña a utilizarlas y las integra para desarrollar tareas y actividades que les ayudan a aprender. Así, se sienten satisfechos por sus logros en diversos sentidos.

## **La intervención didáctica de los PPEX con uso de la tecnología**

Los profesores ubicados en el perfil experto reconocen la necesidad de utilizar las TIC para diseñar sus cursos y un porcentaje muy alto de las actividades tanto de enseñanza como de aprendizaje están relacionadas con los recursos digitales, y el uso sistemático de software y de plataformas.

Los profesores de este perfil integran desde su planeación didáctica las TIC, ya que esto les permite seleccionar, organizar y tratar la información, así como producir los recursos (cuando se requiere) y definir las estrategias para utilizar las herramientas, como los foros y *wikis* que emplearán durante la clase

me lleva bastante planear ... por ejemplo si voy a integrar un video es verlo primero, a veces sacar extractos del video o del audio ... hay que transcribirlo, hay cosas que se pueden reutilizar en la clase directamente se pueden usar como preguntas detonadoras ... planear la actividad en la que se va a trabajar si se puede llevar unas tres o cuatro horas de trabajo (PPEX1).

También se puede observar que en el grueso de sus cursos, las actividades y recursos se incorporan y desarrollan en entornos digitales, aun cuando sus clases son presenciales la primera sesión se convierte también en la de inscribirse a Moodle, entonces ahí mismo no solo ven cómo se registra uno en Moodle, que es la parte que les cuesta más trabajo, se da uno de alta en un curso y navegan por donde están los contenidos, dónde está el temario, cómo va a calificar el profesor, quién es el profesor y ya luego sigo con la clase (PPEX1).

Es fácil identificar que los profesores expertos en el uso de las TIC ya son productores o generadores de materiales, recursos y espacios que promueven el aprendizaje y la interacción entre ellos y sus estudiantes, y también generan estrategias para que los alumnos interactúen entre sí, a decir un profesor

le invierto tiempo al trabajo en Power Point porque veo que es uno de los recursos que más usan, pero lo usan mal, cada exposición era someternos a la tortura de ver un Power Point lineal, de texto cortado y pegado de Word, con imágenes de adorno o con letras bailando...es un programa que bien utilizado puede comunicar ideas, conceptos...pero hay que aprender a usarlo de otra manera (PPEX2).

Sumado a lo anterior, estos profesores también están explorando otras formas para realizar la retroalimentación y evaluación de sus cursos.

el último año he estado trabajando con mi propio instrumento de evaluación a través de formularios de Google ... muchas rúbricas no están tan validadas como yo quisiera, pero tienen los conceptos que me funcionan, si funcionó el material, cuál fue el material más árido, dónde podemos hacer, crees que te funciona o que está ligado con lo que estás viendo. También vienen las preguntas abiertas, cuál es la parte que mejorarías, cuál quitarías del curso (PPEX1).

Con lo anterior se puede constatar que los profesores de este perfil integran en distintos grados las TIC al proceso de enseñanza, mientras que el profesor 2 utiliza TIC para gestionar contenidos, el profesor 3 produce materiales y recursos para trabajar tareas y actividades directamente en aula y el profesor 1 incorpora un sistema híbrido de enseñanza utilizando una plataforma tecnológica como el Moodle.

Para reforzar las afirmaciones anteriores se tienen los testimonios de los estudiantes entrevistados que manifestaron agrado y una actitud positiva frente a la integración de tecnología que hacen estos profesores en el aula de clase. “me gusta mucho que el profesor use las tecnologías porque ... te da archivos, tú los puedes ver y puedes también ver de dónde lo saca ... y si no llegamos a una clase sabemos de qué va” (PPEX1e2).

Los estudiantes constataron que los profesores de este perfil organizan estrategias y actividades utilizando las TIC. Cabe destacar

que los estudiantes valoran positivamente que los profesores de este perfil se detengan a explicarles, al inicio del curso, cómo se utilizan las herramientas y/o recursos tecnológicos con los que van a trabajar. En este caso, aprendieron cómo utilizar diversas herramientas de interacción de la plataforma Moodle y conocieron el funcionamiento de herramientas como Dropbox para organizar la información: “el profesor ... nos enseñó a subir trabajos en foros a etiquetar fotografías, a hacer un vínculo entre este correo electrónico hacia Facebook o el mismo foro (PPEX3e4)”.

En ambos casos cabe destacar que los estudiantes cursan las materias en el sistema presencial. Sin embargo, se confirma que los profesores integran a su dinámica de clase la plataforma Moodle, en un caso, para gestionar el curso (profesor 2) y en el otro (profesor 1) se realizan diversas actividades académicas dentro de dicha plataforma: “trabajamos una plataforma que se llama Moodle, donde había videos, donde subíamos nuestras tareas, podíamos evaluar las tareas de los demás, hicimos debates ... creo que nada más (PPEX3e3)”.

En cuanto a los recursos que el profesor usa en clase, los estudiantes señalan que son diversos, por ejemplo: emplea videos, les presenta información mediante presentaciones gráficas, les comparte ligas de diversos sitios de internet que pueden ser de su interés y utiliza software como CMAP Tools para construir mapas conceptuales.

Si bien es notorio el contraste en la utilización de recursos y herramientas digitales, por parte de los profesores en el aula de clase, los estudiantes se sienten cómodos y afirman que sería positivo que los profesores se dieran más tiempo para hacer más actividades en las que integren las tecnologías de la información “no siempre hay mucho tiempo ... el profe debería hacer actividades para que ... todos participemos ... sí, en la plataforma” (PPEX3e3).

Con estos testimonios se puede observar que existe una alta concordancia entre lo manifestado por los profesores en la entrevista y los testimonios de los estudiantes. La apertura para integrar las TIC en actividades, tareas y procesos de evaluación resulta altamente

valorada por los estudiantes, ya que no solo están aprendiendo a usar tecnologías, sino que también perciben que estas formas de enseñanza contribuyen a un desarrollo importante de su proceso de formación.

## REFLEXIONES FINALES

En este tipo de trabajos de corte cualitativo no es posible ser categórico ni concluyente. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos se advierte que hay diferencias en la forma en que los docentes de los tres perfiles intervienen didácticamente en sus clases con base en la incorporación de la tecnología, lo cual genera dinámicas de trabajo grupales y formas de participación diferenciadas en los actores: docentes y estudiantes. Este hecho permite suponer que la mediación tecnológica tiene algún efecto en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, particularmente cuando ellos mismos refieren que han logrado utilizar y transferir sus aprendizajes a una diversidad de ámbitos y campos de su interés, lo que los ha motivado a pensar y actuar de una forma diferente durante su formación.

Se identifica que en la medida en que los docentes desarrollan habilidades digitales, las actividades asociadas a su docencia se diversifican y generan una ruptura de la dimensión espacio-temporal de esta función. No obstante, también pueden observarse casos como el de un profesor del perfil eficaz y uno del experto en el que el dominio de dichas habilidades no derivó en el replanteamiento de la intervención didáctica.

Por consiguiente, puede afirmarse que, si bien la integración de las TIC al proceso de enseñanza depende de su dominio, es el replanteamiento en paralelo de dicho proceso el que posibilita diseñar ambientes de enseñanza donde los recursos y herramientas digitales se utilicen para generar actividades, materiales y tareas no solo de apoyo en el desarrollo de contenidos, sino también otros

que permitan, a través de los contenidos, el desarrollo de procesos de pensamiento superior que posibiliten a los estudiantes un entorno en cuyo proceso de formación se integren diversas formas de trabajo para producir información y conocimiento.

## REFERENCIAS

- Bacher, Silvia (2009). *Tatuados por los medios. Dilemas de la educación en la era digital*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Crovi D., Delia (2013). *Jóvenes y apropiación tecnológica. La vida como hipertexto*. México: UNAM/Sitesa editores.
- Garay, L. M. (2010). *Acceso, uso y apropiación de TIC entre los docentes de la UPN. Diagnóstico*. México: UPN.
- Garay, L. M. (2013). ¿Qué dicen de las TIC quienes estudian en la Universidad Pedagógica Nacional? En D. Crovi (coord.), *Jóvenes y apropiación tecnológica. La vida como hipertexto*. México, UNAM/Sitesa editores.
- Hidalgo, J. (2009). Consideraciones y desafíos edu-comunicacionales para una alfabetización hipermedial. En L. Garay (coord.), *Tecnologías de Información y Comunicación. Horizontes interdisciplinarios de investigación* (pp. 149-187). México: UPN.
- Tapscott, D. (2009). *Era digital. Cómo la generación Net está transformando al mundo*. México: Mc Graw Hill.



---

## CAPÍTULO 7

### **ANÁLISIS DEL USO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARAMETRIZADOS CON SISTEMA INTELIGENTE DE RETROALIMENTACIÓN POR ALUMNOS DE BACHILLERATO**

*Montserrat García Campos*

*Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres*

*Armando Solares Rojas*

*CA 100 “Pensamiento algebraico y geométrico:  
currículum, evaluación y tecnología”*

#### **INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO**

Disponer de un sistema que incluye un *soporte inteligente* permite aplicar distintos modelos de uso de las tecnologías digitales en educación, pues la herramienta puede utilizarse tanto en modalidades de retroalimentación individualizada —por ejemplo, en tareas individuales o para complementar la retroalimentación proporcionada por el profesor—, como para retroalimentar la actuación en tareas grupales o colaborativas. Asimismo, su diseño permite aplicarla en un modo de enseñanza presencial y en educación a distancia vía internet.

Para este proyecto se ha adoptado el sentido amplio y general de la retroalimentación propuesta por Hattie y Timperley, en la que el término se conceptualiza como “información proporcionada por un agente (por ejemplo, maestro, compañero, libro, padre, experiencia) con respecto a aspectos de su desempeño o entendimiento” (Hattie y Timperley, 2007, p. 81). Estos autores afirman que, con base en tal concepción, la retroalimentación es una consecuencia del desempeño o ejecución y que tal consecuencia puede tomar, por ejemplo, la forma de información correctiva, una estrategia alternativa, el estímulo o la respuesta correcta para validar una respuesta.

En la investigación se propuso la utilización de un soporte inteligente para retroalimentar las ideas y las acciones de estudiantes en actividades de modelación parametrizada de fenómenos del entorno físico cuando estos trabajan vía remota. Se recurrió al sistema *Diálogos con Teo* (DiT) desarrollado en colaboración entre el Laboratorio de Innovación en Tecnología Educativa (LITE) y el Instituto de Matemáticas de la UNAM (arquimedes.matem.unam.mx). Con este sistema es posible desplegar simultáneamente en la pantalla de una computadora (u otro artefacto digital) una ventana de *diálogo inteligente* y una ventana con un *micromundo* o entorno tecnológico de aprendizaje, ambos vinculados entre sí de manera dinámica. Mediante dicha herramienta, los estudiantes pueden trabajar de manera simultánea en el micromundo en tareas específicas y entablar un diálogo con el sistema, de tal forma que la retroalimentación que reciben responde a sus necesidades específicas, en un momento particular de su actuación en una actividad de aprendizaje y, en los dos ámbitos, el del diálogo y el del micromundo.

Cabe señalar que el diseño de la retroalimentación específica para las actividades de modelación parametrizada se basó en los resultados del proyecto anglo-mexicano “The role of spreadsheets within the school-based mathematical practices in sciences (Grant No. B-1493)”. En dicho proyecto se identificaron, para cada actividad particular, momentos críticos de la modelación, como, por

ejemplo, momentos de predicción, validación, verificación y generalización (Rojano *et al.*, 1996; Molyneux *et al.*, 1999). Así, tomando en consideración esos resultados, la retroalimentación desde el sistema inteligente se enfoca en ayudar a los estudiantes a: verificar sus predicciones (con frecuencia formuladas desde la intuición); verificar sus respuestas, y validar y generalizar sus modelos y métodos. La lógica de la retroalimentación intenta responder a la complejidad de la lógica de las respuestas o actuaciones de sujetos que interactúan con representaciones dinámicas de conceptos y fenómenos, en un micromundo en el que la construcción de conocimiento tiene lugar de forma esencialmente distinta al aprendizaje con representaciones inertes de los mismos conceptos y fenómenos. De ahí la importancia de utilizar un sistema inteligente.

Se sabe que la matemática constituye uno de los medios más poderosos para resolver problemas y modelar situaciones y fenómenos del entorno físico. Esta condición de medio de modelación hace de las matemáticas una disciplina con una gran relevancia para las materias de ciencias, debido en buena parte a que sus métodos se consideran valiosos por la propiedad de ser generalizables. Sin embargo, con excepción del caso de la Física, la presencia de las matemáticas es escasa en el currículo de las asignaturas de ciencias, sobre todo en bachillerato. Uno de los propósitos de este proyecto es abordar el problema educativo de tender puentes entre las matemáticas y las materias de ciencias en la enseñanza en el nivel medio superior.

Al término modelación matemática se le suelen asignar distintos significados, pero esencialmente involucra el movimiento entre una situación física que es modelada y las representaciones matemáticas de ese modelo (Mason y Davis, 1991). Por su parte, J. Ogborn considera la modelación como “pensar acerca de algo en términos de algo artificial más simple” (Ogborn, 1994, p. 11), y con base en esta idea define un modelo como un mundo artificial con la característica de que todos sus componentes son conocidos, ya que, al construirlo, se decidió de antemano cuáles tenían que ser esos

componentes. En esta investigación se aprovecha ese aspecto de la modelación, es decir que desde el inicio se sabe qué variables del fenómeno se están considerando y cuáles se han dejado de lado. Así que, además de la incorporación de la retroalimentación inteligente, a este proyecto lo caracteriza el uso del acercamiento didáctico *aprendiendo con mundos artificiales* propuesto por Ogborn (Mellar y Bliss 1994). En cada actividad de modelación, los estudiantes pueden, en un mundo artificial, expresar sus propias ideas con la llamada modelación expresiva, o explorar las ideas de otros con la modelación exploratoria, acerca de un fenómeno o situación.

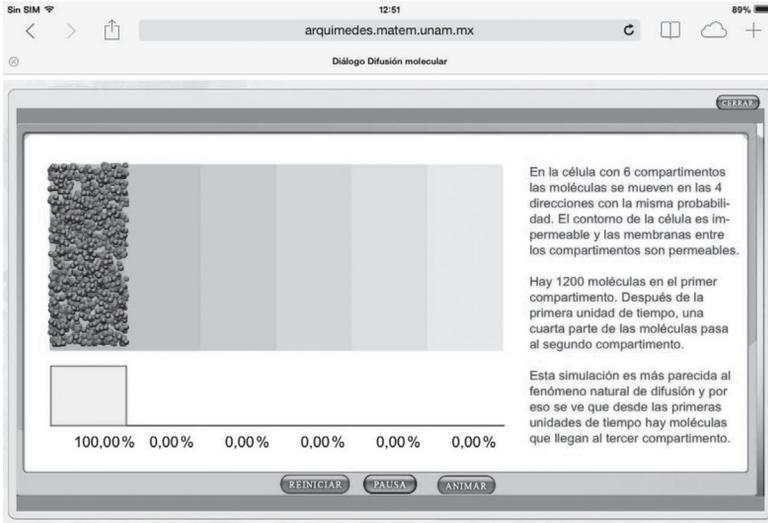
Finalmente, la experiencia de más de tres décadas en investigar la potencialidad de los entornos tecnológicos como medios propicios para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas y las ciencias ha mostrado que, para que dicha potencialidad sea efectiva, es necesario un apoyo pedagógico significativo y sostenido por parte del profesor. Este requerimiento es difícil de satisfacer en vista de que el uso de la tecnología fomenta una actitud exploratoria en los estudiantes, que hace que se despliegue en el salón de clases una gran variedad de acercamientos y estrategias en la resolución de un problema o en la realización de una actividad. Como resultado de ello, es casi imposible que un profesor proporcione una retroalimentación oportuna y específica para todos los casos. Esta limitante representa uno de los mayores obstáculos encontrados al aplicar modelos de uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas y las ciencias, tanto en el salón de clase como en sistemas de educación a distancia (Sinclair *et al.*, 2010).

## DESARROLLO METODOLÓGICO Y ANÁLISIS

En este estudio se utilizó la actividad de modelación expresiva *Difusión molecular*, en la que los estudiantes construyen el modelo elaborando ellos mismos las fórmulas de Excel y verificando su

validez. Además utilizan el modelo para analizar el comportamiento a largo plazo del fenómeno.

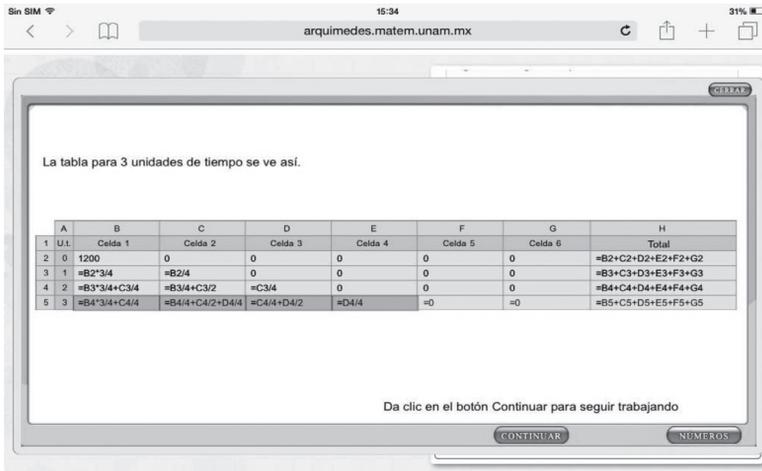
**Figura 7.1**



En la figura 7.1 se muestra una escena de la actividad, con una simulación del fenómeno que consiste en considerar una célula simplificada (en dos dimensiones) con seis compartimentos. Las paredes exteriores son impermeables, mientras que las membranas internas entre cada uno de los compartimentos permiten a las moléculas moverse, con la misma probabilidad, de un compartimento a otro.

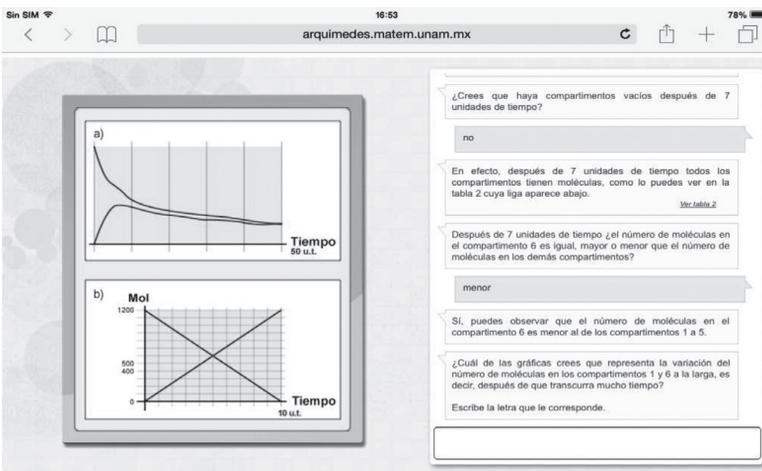
El estudiante analiza una versión del fenómeno en hoja de cálculo (o una simulación) y utiliza ese modelo para explorar distintos aspectos de la situación o fenómeno modelado, variando algunos parámetros y analizando gráficas y tablas de variación. La versión en hoja de cálculo (o su simulación) corresponde a una versión del modelo estrictamente en términos de la variación de los parámetros involucrados, lo que permite un acceso temprano al mundo de la modelación, en el sentido de que no se requieren antecedentes de matemática avanzada para su utilización en el análisis de los fenómenos modelados.

Figura 7.2



En la figura 7.2 se puede observar la ventana del micromundo con la tabla (para los tiempos  $t = 0, 1, 2, y 3$ ) del modelo con las fórmulas de Excel. Las columnas B a G representan los compartimentos 1 a 6. Las columnas A y H representan las unidades de tiempo y el total de moléculas, respectivamente.

Figura 7.3. Ventanas de chat y micromundo. Se tiene que escoger la gráfica que representa el comportamiento de los compartimentos 1 y 6



En estudios anteriores (Molyneux *et al.*, 1999; Rojano *et al.*, 1996; Ogborn, 1994) se reporta que la modelación expresiva requiere de una mayor intervención de parte del profesor, así como de la discusión entre individuos o equipos de trabajo para la contrastación de los modelos construidos de forma individual. Por esta razón resulta de interés analizar el papel de los soportes inteligentes cuando los estudiantes trabajan con la actividad vía remota y sin intervención del profesor.

Para poner a prueba dicha actividad, se llevó a cabo un estudio empírico en la modalidad a distancia vía internet con la utilización de tabletas digitales. La recolección de datos se realizó mediante un sistema que permite registrar las sesiones de diálogos y seleccionar los diálogos registrados con criterios de frecuencia y tipos de retroalimentación en momentos críticos de la modelación. La selección de episodios de retroalimentación se almacenó en una base de datos que permite sistematizar su organización y análisis, tanto cuantitativo como cualitativo (Miles y Huberman, 1984).

**Tabla 7.1**

<b>Login</b>	<b>Duración</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Retroalimentación</b>
CCH Vallejo3	00:51:01	¿Conoces el fenómeno de difusión molecular?	Sí	Perfecto, analicemos el siguiente ejemplo.
CCH Vallejo3	00:51:01	En la primera unidad de tiempo pasa una cuarta parte de las moléculas al segundo compartimento, ¿qué pasará con las otras 3/4 partes, o sea con las 900 moléculas restantes?	Estarán en el primer compartimento.	Vuelve a ver la simulación y trata de dar otra respuesta.

(continuación)

CCH Vallejo3	00:51:01	En la primera unidad de tiempo pasa una cuarta parte de las moléculas al segundo compartimento, ¿qué pasará con las otras 3/4 partes, o sea con las 900 moléculas restantes?	Estarán en el mismo lugar.	
CCH Vallejo3	00:51:01	En la primera unidad de tiempo pasa una cuarta parte de las moléculas al segundo compartimento, ¿qué pasará con las otras 3/4 partes, o sea con las 900 moléculas restantes?	Se quedan en el primer compartimento.	Sí, pues el contorno es impermeable y por lo tanto las moléculas no pueden salir de la célula.
CCH Vallejo3	00:51:01	Después de dos unidades de tiempo, ¿cuántas moléculas crees que habrá en el primer compartimento? Puedes hacer los cálculos por tu cuenta o usar el simulador de la izquierda.	775	Reflexiona: si en la primera unidad de tiempo 300 partículas (es decir 1/4 del total) pasaron al siguiente compartimento, ¿qué crees que sucederá en la segunda unidad? Piénsalo y calcula el número de partículas que quedarán en el primer compartimento después de dos intervalos de tiempo.
CCH Vallejo3	00:51:01	Después de dos unidades de tiempo, ¿cuántas moléculas crees que habrá en el primer compartimento? Puedes hacer los cálculos por tu cuenta o usar el simulador de la izquierda.	750	Sí, porque 1/4 de 900 (es decir 225) pasan al segundo compartimento y de este se regresa 1/4 de 300 (es decir 75) al primer compartimento. Por lo tanto, un total de 150 moléculas salen del primer compartimento.

(continuación)

CCH Vallejo3	00:51:01	¿Crees que haya compartimentos vacíos después de siete unidades de tiempo?	Sí	Pues no, fíjate que después de 7 unidades de tiempo todos los compartimentos tienen un número de moléculas distinto de cero. Lo puedes observar en la tabla 2 cuya liga aparece abajo.
CCH Vallejo3	00:51:01	Después de siete unidades de tiempo ¿el número de moléculas en el compartimento 6 es igual, mayor o menor que el número de moléculas en los demás compartimentos?	menor	Sí, puedes observar que el número de moléculas en el compartimento 6 es menor al de los compartimentos 1 a 5.
CCH Vallejo3	00:51:01	¿Cuál de las gráficas crees que representa la variación del número de moléculas en los compartimentos 1 y 6 a la larga, es decir, después de que transcurra mucho tiempo? Escribe la letra que le corresponde.	a	Sí, pues si ves la gráfica correspondiente a la tabla te darás cuenta de que después de cierto tiempo el número de moléculas llega a ser igual en ambos compartimentos.
CCH Vallejo3	00:51:01	¿Qué sucede con el número de moléculas en los demás compartimentos después de mucho tiempo? Puedes consultar la gráfica de cada compartimento para encontrar la respuesta.	Se irán vaciando	Vuelve a ver la gráfica y compara la curva amarilla con la roja para cada uno de los compartimentos.

(continuación)

CCH Vallejo3	00:51:01	¿Qué sucede con el número de moléculas en los demás compartimentos después de mucho tiempo? Puedes consultar la gráfica de cada compartimento para encontrar la respuesta.	Irán disminuyendo	Puede ser que en algunos disminuya el número al principio, pero si observas las gráficas de los compartimentos 2, 3, 4 y 5, verás que después de cierto tiempo en todos habrá el mismo número.
CCH Vallejo3	00:51:01	¿Después de cuántas unidades de tiempo todos los compartimentos empiezan a tener aproximadamente el mismo número de moléculas?	300	Sí, observa las gráficas de los seis compartimentos y verás que las curvas roja y amarilla están muy pegadas a partir de 300 segundos.

La tabla muestra, de manera sintética, información recabada en la base de datos de uno de los usuarios. Las respuestas del alumno, así como la retroalimentación dada por el sistema, pueden ser identificadas por el investigador de manera clara en la tabla, lo que permitió hacer el análisis y la identificación de la retroalimentación en los momentos claves descritos anteriormente.

En el estudio vía remota participaron 19 alumnos del quinto semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Vallejo de la Ciudad de México. A todos los participantes se les proporcionó una tableta electrónica para que trabajaran con el diálogo en cualquier momento y lugar, y se les asignó su clave individual de acceso al sitio donde se encuentra el material interactivo de modelación vinculado al sistema inteligente DiT. Se llevó a cabo una sesión introductoria presencial, con el fin de que los alumnos se familiarizaran con cómo ingresar al sitio del proyecto para trabajar en el diálogo de *Difusión molecular* y asegurar que se registraran sus producciones en la base de datos, para su posterior análisis. También participaron 12 estudiantes de séptimo semestre de psicología

educativa de la UNAM, así como otros usuarios, de diversas edades y formaciones académicas, quienes se propusieron de manera voluntaria, con la particularidad de que ninguno de ellos estaba familiarizado con el tema de los DiT.

Para ilustrar el método de análisis y dadas las restricciones de espacio, a continuación se incluye un resumen del caso de uno de los estudiantes del CCH en el que es claro que la retroalimentación puntual del sistema fue crucial para que el alumno pudiera rectificar sus respuestas, y pertinente para que pudiera continuar con la actividad.

### **Para ayudar a entender el fenómeno:**

— La pregunta sobre qué pasará con las 900 moléculas restantes en el tiempo  $t = 1$  tiene el propósito de llamar la atención del usuario sobre el hecho de que esa cantidad permanece en el primer compartimento, en vista de que las paredes exteriores de la célula son impermeables, es decir, ni entran ni salen moléculas a través de ellas.

El usuario responde correctamente a la pregunta (estarán en el primer compartimento). Sin embargo, el sistema de retroalimentación no la identifica como correcta. El análisis semántico de la respuesta nos permite saber que el usuario ha comprendido el comportamiento del fenómeno.

— La pregunta sobre qué pasa en el tiempo  $t = 2$  tiene el propósito de hacer notar que, además de que  $\frac{1}{4}$  de las moléculas del compartimento 2 pasan al 3, también  $\frac{1}{4}$  regresan al compartimento 1.

El usuario responde erróneamente: 775. La retroalimentación del sistema (Reflexiona: si en la primera unidad de tiempo 300 partículas —es decir  $\frac{1}{4}$  del total— pasaron al siguiente compartimento, ¿qué crees que sucederá en la segunda unidad? Piénsalo y calcula el número de partículas que quedarán en el primer compartimento después de dos intervalos de tiempo) logra que el usuario

note que  $\frac{1}{4}$  parte de las moléculas del segundo compartimento se regresan al primero. Con ello, cuando se le vuelve a plantear la misma pregunta, el usuario da la respuesta correcta.

### **Para la predicción:**

—¿Crees que haya compartimentos vacíos después de siete unidades de tiempo?

A pesar de que el usuario manifestó haber comprendido el comportamiento del fenómeno, a la pregunta de predicción no da la respuesta correcta. La retroalimentación del sistema (Pues no, fíjate que después de siete unidades de tiempo todos los compartimentos tienen un número de moléculas distinto de cero. Lo puedes observar en la tabla 7.2, cuya liga aparece abajo) pretende hacerlo reflexionar sobre por qué su razonamiento es incorrecto.

—¿Qué sucede con el número de moléculas en los demás compartimentos después de mucho tiempo?

En una primera instancia, el usuario no logra dar la respuesta correcta aun cuando la retroalimentación del sistema lo invita a ver las gráficas de cada uno de los compartimentos de la célula y reflexionar sobre cuál es el comportamiento a largo plazo del fenómeno. No hay evidencia de que el usuario haya consultado las gráficas.

### **CONCLUSIONES GENERALES**

Hasta el momento se ha realizado el análisis de las respuestas de algunos de los participantes. Se continúa en este proceso para poder dar cuenta de aspectos relacionados con la semántica de tales respuestas que permitan teorizar sobre la utilización de soportes inteligentes en entornos tecnológicos de aprendizaje.

En resumen, de las producciones de los usuarios registradas en la base de datos, se analizaron los episodios de *comprensión* y

*predicción*, con lo que se tiene evidencia de que la retroalimentación prevista por el sistema resultó ser pertinente y crucial para que la mayoría pudiera seguir adelante con la actividad. En general, la retroalimentación proporcionada les permitió a los usuarios verificar sus predicciones y, en dado caso, rectificarlas.

El análisis e interpretación de los datos destaca la importancia de que el diseño del soporte inteligente debe formar parte integral del micromundo y estar basado en tipos de respuestas y predicciones intuitivas frecuentes de parte de los estudiantes, obtenidas en estudios previos sobre la comprensión de fenómenos del mundo físico mediante la modelación matemática, así como en los resultados de las etapas iniciales de este estudio que han sido reportados, por ejemplo, en Rojano y García Campos, 2016.

De la misma manera se logró verificar que la demanda de tipos determinados de retroalimentación en el sistema permite identificar momentos críticos de la modelación con *mundos artificiales*, en comunidades específicas de usuarios vía remota. También se comprobó que el diseño de micromundos de modelación parametrizada, junto con la retroalimentación inteligente en los momentos críticos, ayuda a los usuarios a la comprensión científica de los fenómenos modelados y a la rectificación de ideas intuitivas erróneas acerca de los mismos.

## REFERENCIAS

- Hattie, J. y Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77 (1), 81-112.
- Mason, J. y Davis, D. (1991). *Modelling with mathematics in primary and secondary schools*. Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Mellar, H. y Bliss, J. (1994). Introduction: Modeling and education. En H. Mellar, J. Bliss, R. Boohan, J. Ogborn, y C. Tompsett (eds.), *Learning with Artificial Worlds: Computer-based Modeling in the Curriculum* (pp. 1-7). Londres, Gran Bretaña: Falmer Press.
- Miles, M.B. y Huberman, A.M. (1984). *Qualitative data analysis. A sourcebook of new methods*. Beverly Hills, Estados Unidos: Sage.

- Molyneux, S., Rojano, T., Sutherland, R., y Ursini, S. (1999). Mathematical modeling: the interaction of culture and practice. *Educational Studies in Mathematics. Special Issue Teaching and Learning Mathematics in Context*, P. Boero, (ed.), 39 (1-3), 167-183.
- Ogborn, J. (1994). Modeling clay for computers. *Tijdschrift voor Didactiek der B-wetenschappen*, 12 (1).
- Rojano, T. y García Campos, M. (2017). Teaching mathematics with intelligent support in natural language. Tertiary education students working with parametrized modelling activities. *Teaching Mathematics and its Applications*, 36 (1), 18-30.
- Rojano, T., Sutherland, R., Jinich, E., Mochón, S. y Molyneux, S. (1996). Las prácticas matemáticas en las materias científicas de la enseñanza media: El papel de la modelación. En F. Hitt (ed.), *Investigaciones en Educación Matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Sinclair, N., Arzarello, F., Trigueros, M., Lozano, M. N., con Dagiene, V., Behrooz, E., y Jackiw, N. (2010). Implementing digital technologies at a national scale - The Seventeenth ICMI Study. En C. Hoyles y J. B. Lagrange (eds.), *Mathematics Education and Technology - Rethinking the Terrain - New ICMI Study Series* (pp. 61-78). Estados Unidos: Springer.

---

**CAPÍTULO 8**  
**PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN EN TORNO**  
**DEL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA**  
**DE LAS MATEMÁTICAS A DISTANCIA**  
**MEDIADOS POR TIC<sup>1</sup>**

*Verónica Hoyos Aguilar*

*María Estela Navarro Robles*

*Víctor Javier A. Raggi Cárdenas*

*Sergio López Vázquez*

**INTRODUCCIÓN**

En este artículo se abordan resultados y reflexiones relacionadas con la implementación de varios proyectos educativos y de investigación sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas a distancia. La modalidad de los proyectos ha sido completamente en línea o a través de ambientes de aprendizaje híbridos. Interesa señalar el papel que desempeña en los procesos educativos a distancia la mediación de las tecnologías digitales y sus efectos en el aprendizaje o en la enseñanza de temas matemáticos específicos. En particular se presentan resultados derivados de dos proyectos de investigación que ya concluyeron, así como los avances de otros dos

---

<sup>1</sup> TIC es el acrónimo formado por las primeras letras de las palabras que figuran en el término “Tecnologías de la Información y Comunicación”.

proyectos distintos en curso. Esto es, aquí se abordan, en el orden mencionado, los datos de los siguientes proyectos: (a) El proyecto educativo asociado al programa de Especialización en Matemáticas y Tecnología (MAYTE), el cual se llevó a cabo desde julio de 2007 hasta julio de 2010, completamente en línea, en una plataforma *moodle* (en la dirección electrónica, <http://upn.sems.gob.mx>, que actualmente ya no se encuentra disponible). El diseño de este programa estuvo a cargo de un equipo interinstitucional de académicos (para mayor información, véase Hoyos, 2011, 2012), entre los que se encuentran dos de los actuales integrantes del CA#38, a saber, el matemático Víctor J. Raggi y la doctora Verónica Hoyos. (b) También se revisan resultados del proyecto educativo asociado a la tesis del Doctorado en Educación de G. Rodríguez (véanse Hoyos y Rodríguez, 2015, y Rodríguez, 2015), sobre la generalización de patrones en álgebra, donde participan estudiantes de primero de secundaria trabajando en un ambiente híbrido de aprendizaje.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN MAYTE**

El programa de especialización en Matemáticas y Tecnología (MAYTE) se concibió como una modalidad educativa en línea, la cual fue diseñada y puesta en marcha utilizando una plataforma *moodle*. Esta especialización fue elaborada por un grupo de profesores de tres universidades distintas: Verónica Hoyos y Víctor Raggi de la Universidad Pedagógica Nacional; M. Falconi de la UNAM, y J.C. Cortés de la Universidad Michoacana, todos ellos actuando en un marco de colaboración interinstitucional (véase Hoyos, 2011).

La oferta educativa de la especialización se organizó en tres módulos de tres meses cada uno, los cuales giraron alrededor de una serie de actividades semanales diseñadas para atender las necesidades de actualización y/o desarrollo profesional de los maestros (en este caso docentes del nivel medio superior en México) en matemáticas

y en el uso de tecnología matemática. En la mayoría de los casos, las actividades (o secuencias de trabajo) se diseñaron para que los maestros abordaran temas de matemáticas avanzadas con el uso de tecnología. La hipótesis subyacente en este diseño fue que ello permitiría que los maestros profundizaran en el conocimiento de la disciplina, y que al mismo tiempo ampliaran su panorama didáctico con la introducción o uso de herramientas digitales para tratar temas matemáticos asociados al nivel educativo mencionado.

Las herramientas digitales que se utilizaron fueron siempre de libre acceso, vía internet (por ejemplo, el software Geogebra), o de acceso por cooperación interinstitucional (como el software FunDer, elaborado por J.C. Cortés), así como artefactos digitales de factura propia, pertenecientes a esta casa de estudios (por ejemplo, el juego digital Dominó, elaborado por Víctor Javier Raggi). Para la elección de los temas y el diseño de las secuencias se tomó en cuenta la necesidad de que los profesores del bachillerato aprendieran a usar herramientas digitales y que hicieran matemáticas con las tecnologías en uso.

En el diseño de las actividades figuraron tres componentes, que definieron la formulación de las tareas abordadas por los maestros: una tecnológica, una pedagógica y una matemática.

El componente tecnológico estuvo caracterizado por la simulación virtual de dispositivos o artefactos matemáticos, y por la utilización vía internet de diferentes softwares educativos y de programación, los cuales, como antes se especificó, en general fueron de acceso libre, o de licencia de uso por convenios de cooperación académica. En el componente pedagógico se hizo referencia a la introducción de guías de la actividad de los estudiantes en los salones de clases, o de lecturas de breves reportes de investigación sobre las prácticas y los aprendizajes de los estudiantes de cada nivel educativo, al manipular materiales digitales similares a los que se introdujeron en las secuencias para los maestros. Finalmente, el componente matemático (o de contenido) comprendió la resolución de tareas matemáticas (o informáticas) complejas (véanse ejemplos de tareas en Hoyos, 2011 y 2012).

Varios de los alcances o logros de los maestros que participaron en este programa ya se han publicado en artículos (Hoyos, 2012) o capítulos de libros (Hoyos, 2010, 2012). Sin embargo, lo cierto es que hasta ahora no se contaba con herramientas de análisis que permitieran dar cuenta de lo realizado por los maestros en relación con su resolución de problemas de matemáticas utilizando herramientas computacionales. ¿Cuáles son estas herramientas de análisis y cuáles son los resultados que se derivan de su aplicación? Una de las principales contribuciones del trabajo que aquí se presentan consiste en describir y en aplicar un conjunto de nociones teóricas que hacen posible el análisis y la reflexión sobre lo realizado con herramientas computacionales por parte de los participantes en un programa en línea, específicamente al momento de resolver las tareas matemáticas complejas a las que se enfrentaron durante su participación en el programa.

#### **LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS A DISTANCIA Y UTILIZANDO HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES**

En realidad, uno de los mayores puntos de interés de este artículo se centra en la revisión de la resolución de problemas o tareas matemáticas complejas por parte de los maestros de matemáticas que participaron en el programa MAYTE. En particular se revisa la resolución de problemas de optimización utilizando herramientas computacionales, y es importante mencionar que el análisis de lo que produjeron los maestros con tales herramientas solo fue posible al aplicar algunas de las nociones teóricas desarrolladas por Nicolas Balacheff (1994 y 2004), entre ellas la de validez epistemológica.

Aunque conceptos tales como el de validez epistemológica y didáctica inherentes al uso de artefactos tecnológicos para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas ya antes se habían

aplicado (véanse Balacheff 1994, 1999, 2004; Balacheff y Soury-Lavergne, 1996; Balacheff y Sutherland, 1994, y Sutherland y Balacheff, 1999) para ilustrar las diferentes contribuciones que ciertos softwares aportan en diferentes ambientes virtuales de aprendizaje, lo cierto es que ahora en muchos de los cursos en línea el usuario no tiene ninguna retroalimentación (o *feedback*) o tutoría específica para manejar el tema matemático en estudio. En este artículo interesa en concreto llamar la atención sobre esta última característica mencionada, sobre todo porque ya se ha demostrado que el papel del maestro es importante para el aprendizaje del estudiante cuando se utilizan medio ambientes de aprendizaje computacionales (véase, por ejemplo, Soury-Lavergne, 1997). La hipótesis que aquí se propone es que la determinación, implícita en el diseño de las actividades, del dominio de validez epistemológica (Balacheff, 1994) de los artefactos computacionales en uso, permite predecir los avances del usuario en cuanto a un desarrollo autónomo de la resolución, o de la posible reflexión sobre la resolución de la tarea. La determinación de este dominio se vuelve entonces un problema de investigación importante, y se origina a partir de la transposición computacional, fenómeno omnipresente en los cursos en línea, o en los ambientes de aprendizaje híbridos que actualmente se aplican para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

#### **BASES TEÓRICAS PARA EL ANÁLISIS DEL DISEÑO:**

##### **REVISIÓN DE DATOS Y RESULTADOS**

##### **DE LOS PROYECTOS REALIZADOS**

Los antecedentes mencionados en el apartado anterior llaman a comprender el significado de la transposición computacional, así como el de las nociones de validez epistemológica y didáctica en el contexto de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a distancia, y con la mediación de ambientes computacionales. Como antes se señaló, la definición de estas nociones está basada en el

trabajo de Balacheff (1994, 1999, 2004), Balacheff y Soury-Lavergne (1996), Balacheff y Sutherland (1994), y Sutherland y Balacheff (1999).

### **Transposición computacional y dominio de validez epistemológica**

El desarrollo de las tecnologías informáticas (Balacheff, 1994, p. 1), su introducción en la escuela y los lugares de formación, se han acompañado de fenómenos nuevos del mismo orden que los de la transposición didáctica. En particular, a las restricciones de la transposición didáctica se suman las de la modelización y aplicación informáticas. Esto es, se agregan restricciones debidas a la modelización computacional, restricciones del software en uso y de los materiales de la base informática de realización, que dan lugar a una nueva transposición que calificamos como computacional o informática. Desde este punto de vista la transposición informática es un proceso que surge durante el diseño y la aplicación de medio ambientes computacionales de aprendizaje, y es posible que pueda transformar de manera importante el conocimiento por enseñar vía estos medios. Así, uno de los problemas que emergen a partir de este tipo de transposición y desde la investigación en didáctica de las matemáticas es determinar el dominio de validez epistemológica de los dispositivos informáticos para el aprendizaje humano (*ibidem*, p. 7).

El dominio de validez epistemológica está caracterizado al menos por cuatro dimensiones:

- I) el conjunto de problemas que el dispositivo permite proponer;
- II) la naturaleza de las herramientas y objetos que provee su estructura formal;
- III) la naturaleza de la fenomenología que se despliega en la interface a la que accede directamente el usuario;

- IV) la clase de control disponible por los usuarios en el medioambiente informático y la retroalimentación (*feedback*) que este provee (Balacheff y Sutherland, 1994, pp. 15).

Desde esta perspectiva no solo se obtiene una manera de caracterizar un medio ambiente informático de aprendizaje en referencia a un campo de conocimiento dado, sino también se consiguen formas de análisis que le dan sentido a las diferencias entre medioambientes informáticos distintos, así como a su potencial contribución, específica en la empresa de la enseñanza-aprendizaje en juego. Para dar un ejemplo, Balacheff y Sutherland (1994, p. 11) abordan la indagación del dominio de validez epistemológica de dos ambientes informáticos de aprendizaje, Cabri y Logo, en relación con la enseñanza-aprendizaje de un tema matemático específico como es el de la construcción de un cuadrilátero. Suponiendo que un alumno tenga que dibujar un paralelogramo en Logo o en Cabri-Geometra, Balacheff y Sutherland hacen una serie de consideraciones que se derivan, a su vez, de una serie de características de los softwares en juego. En particular las referencias a las que apela la construcción de la figura mediante la utilización de cada software en realidad sugieren importantes diferencias, pero todavía hay más, dado que estas caracterizaciones intrínsecas tienen que estar coordinadas con las características propias del medio ambiente computacional. Estos autores señalan que en ambos medioambientes los alumnos deben decidir qué es lo que están intentando construir, una vez que han avanzado en la construcción. El criterio para esta decisión está basado en evidencia perceptual, pero esta tiene una base diferente en cada medioambiente. En Cabri-Geometra la retroalimentación provista por el software puede no ser reconocida como obvia por los alumnos, mientras que si lo es a los ojos de los expertos (Bellemain y Capponi, 1992). En Logo el carácter estático de los objetos es la retroalimentación visual junto con una evaluación de la descripción simbólica (Hillel y Kieran, en Balacheff y Sutherland, 1994).

Para dejar más claro cuáles son las relaciones entre la fenomenología desplegada en la interface con las características intrínsecas del contenido que subyacen en el funcionamiento del software, aquí presentamos otro ejemplo, ahora vinculado con la enseñanza-aprendizaje del tema de funciones y la resolución de desigualdades algebraicas. En Hoyos y Capponi (1999) se muestra que estudiantes de primer año de bachillerato, trabajando con el software Cabri-II, fueron capaces de visualizar relaciones generales entre las variables independiente y dependiente mediante la construcción y la manipulación directa de los diagramas del tipo mostrado en las figuras 8.1 y 8.2.

La relación general de dependencia entre variables es una característica fundamental para la comprensión de la noción matemática de función, y es esencial para la resolución de desigualdades algebraicas utilizando Cabri-II, especialmente las del tipo  $1/x < (3/(x+1))$  (véase figura 8.2). Este tipo de tareas algebraicas es usual en el primer año de bachillerato en México (décimo grado en *high school*, en Estados Unidos; *second en college*, en Francia) y en su resolución usualmente los estudiantes fallan. Con respecto a la clase de control disponible por los usuarios en el medioambiente informático, interesa señalar que en la situación educativa en cuestión (basada en la actividad de representación gráfica de funciones y de resolución de las desigualdades en juego) (véase figura 8.2), los estudiantes deben percibir y llevar a cabo dos acciones principales:

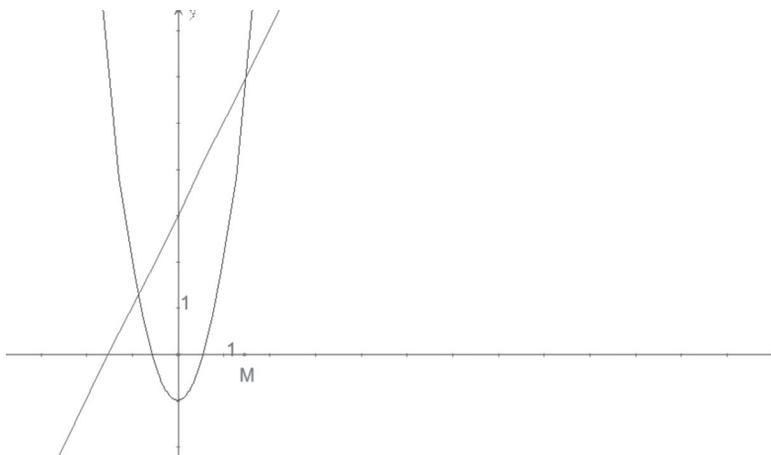
El efecto de mover de manera dinámica el punto M, un punto cualquiera sobre el eje  $x$ .

La visualización del efecto de mover M en  $f(x)$ , movimiento que se lleva a cabo en el eje de las ordenadas, de acuerdo con la representación gráfica presente en el medioambiente computacional.

Por último, en esta sección es importante mencionar que aquí no se continuarán abordando con detalle los diferentes tipos de conocimiento o comprensión relacionados con el concepto de función que se pueden alcanzar dependiendo de las características de las interfaces disponibles en diferentes medioambientes

computacionales u otros artefactos digitales. La razón de ello es que sobre todo interesa avanzar hacia la aplicación del tipo de análisis que aquí se está presentando, ahora en el estudio y reflexión de fenómenos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las modalidades educativas en línea.

**Figura 8.1. Representación gráfica de las funciones  $g(x) = 2x+3$ , y  $h(x) = 3x^2 - 1$  construidas por estudiantes de primer año de bachillerato usando el software Cabri-II.**



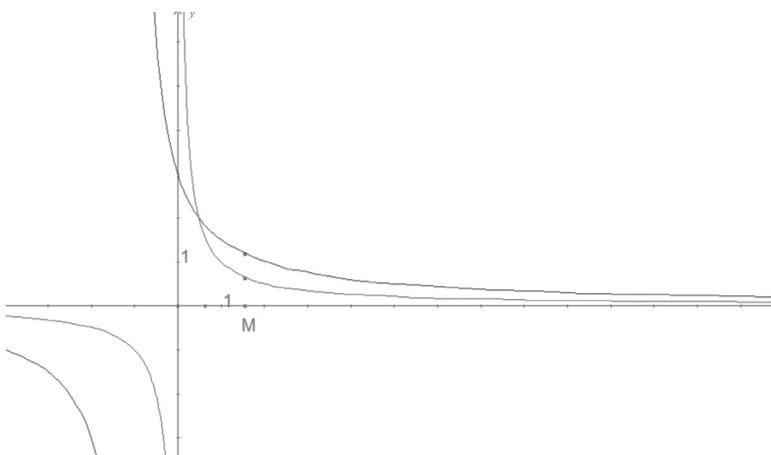
Sin embargo, el lector interesado en el tema que se acaba de revisar (el de funciones usando artefactos digitales) puede consultar más sobre este asunto en los estudios relacionados con este en el capítulo de Heid y Blume (2008), el cual constituye una síntesis de la investigación sobre el tema.

Para cerrar con esta contrastación, aquí mencionaremos que en el estudio del tema (de funciones) se alcanzan diferentes metas, las cuales dependen de los diferentes tipos de artefactos (digitales) en uso. Por ejemplo, se pueden consultar los resultados de los trabajos llevados a cabo utilizando Logo (véase Sutherland, 1993), u otros artefactos digitales, como el CAS (Computer Algebra System, véase Heid y Blume, 2008, p. 91). En estos casos las metas se han

concentrado en apuntalar la comprensión de la noción de variable, o en el estudio de familias de funciones y de su uso en la descripción y comprensión de relaciones entre variables en situaciones del mundo real, respectivamente.

Las observaciones realizadas sobre el tipo de tareas que es posible llevar a cabo con el software, y de la retroalimentación que el software posibilita para la resolución de dichas tareas, muestran que no se puede permanecer en el ámbito de la descripción formal de un medioambiente de aprendizaje, ni en la descripción de las especificidades de su aplicación (Balacheff y Sutherland, 1994).

**Figura 8.2. Gráficas de las funciones  $g(x)= 1/x$ , y  $h(x)= 3/(x+1)$  elaboradas por estudiantes de primer año de bachillerato usando Cabri-II.**



El dominio relacionado de fenomenología y del tipo de retroalimentación que un software permite es crucial, dado que el aprendizaje será el resultado de la adaptación del alumno a las restricciones de la comunicación con la interface y de la retroalimentación que recibe a través de ella (*ibidem*, p. 11).

## **Dominio de validez didáctica de los medioambientes computacionales**

El uso de medioambientes computacionales para el aprendizaje de las matemáticas plantea aspectos complejos desde el punto de vista de la didáctica, en particular si se enfoca ahora al maestro como administrador o gestor de estos medios en las situaciones de aprendizaje (Sutherland y Balacheff, 1999), en particular porque va a ser crucial su influencia, en cuanto a la apropiación del medio por parte de los estudiantes.

De acuerdo con Sutherland y Balacheff, cada sociedad decide de alguna manera cuál es el conocimiento matemático que quiere que sus ciudadanos aprendan en la escuela, y normalmente es en los maestros en quienes recae la responsabilidad de enseñar este cuerpo de conocimiento socialmente acordado. Desde su punto de vista la discusión sobre el conocimiento científico, el conocimiento que adquieren los alumnos y el papel de los maestros son relevantes porque “la idea de la posibilidad de medioambientes en donde no hay cabida para el profesor y que permitan a los alumnos aprender independientemente está actualmente implícita en muchas de las visiones sobre el futuro de la educación” (*ibidem*, p. 4).

Es de resaltar que en el trabajo en revisión Sutherland y Balacheff anunciaron la posibilidad ahora materializada en una nueva modalidad de cursos en línea (en particular a través de los llamados MOOC), en donde el desarrollo de los cursos está liberado de una tutoría por parte del profesor, estos transcurren fuera de la escuela y son operados vía medios digitales. Por medio de este tipo de cursos, se deja a los estudiantes la responsabilidad de echar a andar sus propias formas de apropiación del conocimiento, y sobre todo mediante el intercambio de opiniones entre pares se consideran sus posibles avances al respecto.

## REFLEXIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS UTILIZANDO HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES

Las herramientas teóricas que se acaban de revisar (transposición computacional, dominios de validez epistemológica y didáctica) hacen productivo el volver a revisar, ahora con nuevos lentes, las características de las ejecuciones de los maestros participantes sobre todo a través de su resolución de los problemas o actividades matemáticas que ahí se plantearon, con la finalidad de encontrar una explicación a sus alcances en matemáticas en relación con el programa instrumentado.

Por ejemplo, enseguida se presentará y analizará la resolución de uno de los problemas por resolver en relación con el tema de Geometría Analítica y Optimización, del curso en línea llamado Geometría y Álgebra del programa MAYTE. El enunciado del problema es como sigue:

Resuelva el siguiente problema de optimización: Una refinería puede procesar 12 000 barriles de crudo por día y es capaz de producir gasolina Premium y Magna. Por cuestiones de demanda, debe producir al menos 2 200 barriles de Premium y 1 500 de Magna. El centro de distribución de la Premium está a 30 km de la refinería y el de la Magna a 10 km. La capacidad de transportación de la refinería es de 180 000 barriles-k por día (esto significa que transporta 180 000 barriles un km por día). Si el beneficio es de 20 pesos por barril de gasolina Premium y de diez pesos por barril de la Magna, ¿cuántos barriles de cada gasolina debe producir diariamente para obtener el máximo beneficio? (Tarea Semana 8. Curso Geometría y Álgebra. Especialización MAYTE, véase <http://pascal.ajusco.upn.mx/moodle/>, Hoyos, 2009, 2016).

La mayoría de las soluciones de los maestros a los problemas de optimización propuestos estuvieron basadas en la formulación e identificación de varias expresiones algebraicas acordes con los datos dados, así como en la graficación de dichas expresiones utilizando

Geogebra. Tales procedimientos son necesarios para determinar la región de factibilidad y/o las coordenadas de los puntos donde es factible obtener el valor del máximo beneficio, o del mínimo costo, dependiendo de las condiciones iniciales de cada uno de los problemas. Las imágenes que aparecen enseguida (una tabla de datos y una gráfica en Geogebra) están tomadas de los documentos que subieron los maestros a la plataforma del programa, y dan muestra de una estrategia de resolución que parte de traducir las condiciones iniciales a expresiones algebraicas, que enseguida se grafican utilizando el software Geogebra. Se obtiene entonces una representación de la región de factibilidad de la que habrá que deducir cuál es el máximo valor o máximo beneficio. En la gráfica, la región de factibilidad aparece sombreada, y el problema que en todos los casos todavía queda pendiente de resolver, después de que se ha graficado, es encontrar las coordenadas del punto  $(x,y)$  en donde la función de dos variables  $f(x,y)$  alcanza el máximo de un cierto beneficio.

Ejemplo de solución al Problema 1. Se presenta enseguida una solución elaborada por uno de los docentes participantes en el programa MAYTE (Hoyos, 2009, 2016). Nótese que la solución parte de construir una tabla para organizar la información de los datos que se proporcionan en el texto del problema:

T1 [Maestro1]:

Si el beneficio es de 20 pesos por barril de la Premium y de diez pesos por barril de la Magna, ¿cuántos barriles de cada gasolina debe producir diariamente para obtener el máximo beneficio?

	<b>Producción mínima</b>	<b>Distancia</b>	<b>Beneficio</b>
Premium	2200	30	20
Magna	1500	10	10

Solución

De acuerdo con los datos del problema las desigualdades son las siguientes

$$X + y \leq 12\ 000$$

$$10x + 30y \leq 180\ 000$$

$$x \geq 1\ 500$$

$$y \geq 2\ 200$$

Siendo  $x$  el número de barriles de Premium y el número de barriles de Magna, la función que obtiene el máximo beneficio es

$$f(x)=20x+10y$$

Para obtener el máximo beneficio se traza la gráfica de las siguientes funciones utilizando Geogebra

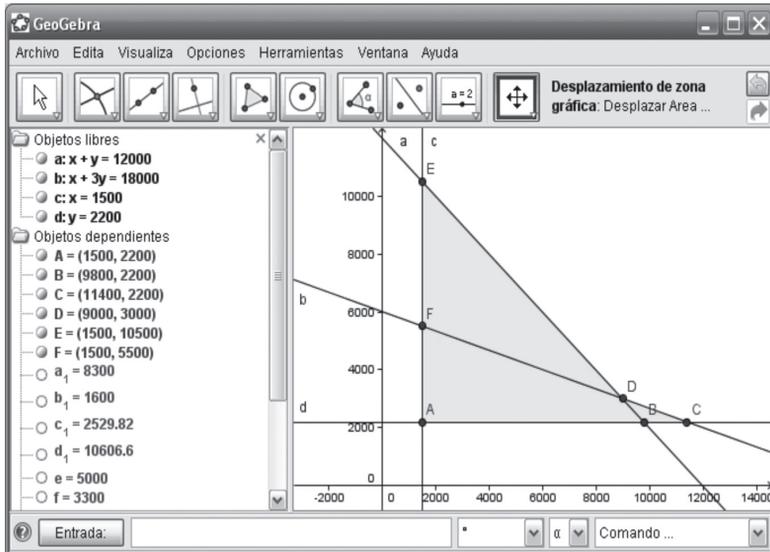
$$x+y=12\ 000$$

$$10x+30y=180\ 000$$

$$X=1\ 500, y=2\ 200$$

**Figura 8.3. Representación de la region de factibilidad, elaborada por TI en Geogebra**

Representación gráfica en Geogebra



Para hallar el valor de  $x$  y  $y$  que maximice la función  $f(x)$ , tomamos los puntos que cumplan con las condiciones iniciales del problema. Utilizando la gráfica anterior podemos observar que en conjunto la solución está en los límites de las rectas y la región sombreada.

En la representación gráfica podemos observar que los puntos A, B, C, D, E y F son algunos de los posibles puntos solución, pero los puntos C y D no son factibles, así que al sustituir cada uno de esos puntos en la función por maximizar, el número de barriles de gasolina Premium es:  $x=98\ 000$ .

Y el número de barriles de gasolina Magna es:  $y=2\ 200$ . Esto da un beneficio máximo de  $f(x)=218\ 000$  barriles diarios.

En primer término, a partir de lo elaborado por T1, se puede observar la existencia de una confusión inicial que será importante al dar la solución (o el valor solución) al problema. Esta confusión está relacionada con la notación que elige el maestro T1, quien en lugar de designar la función de dos variables como  $f(x,y)$ , solo indica la dependencia de  $f$  de una sola variable, pues escribe,  $f(x) = 20x + 10y$ , para referirse a la función de dos variables de la cual se busca establecer el máximo beneficio. Obsérvese que T1, después de haber definido de manera adecuada la región de puntos que satisfacen las condiciones iniciales, termina por no llevar a cabo la exploración de la región que lo conduciría a calcular el valor máximo solicitado.

Sin embargo, tal vez lo que más interesa es saber en qué medida el ambiente virtual de aprendizaje —en este caso constituido principalmente por la exploración y el uso de Geogebra, y por el tipo de representaciones matemáticas del concepto de función y del modelaje de la situación que se requieren para resolver el problema— satisface las condiciones de validez epistemológica planteadas por Balacheff y Sutherland (1994). La principal dificultad estriba en que en la situación planteada se requiere adicionalmente llevar a cabo una reflexión, por ejemplo, siguiendo las sugerencias

contenidas en la capsula de texto que se proporcionó a los maestros inmediatamente abajo del texto del problema:

(I) sobre el trazado de rectas paralelas al eje y que intersectan el interior de la región de factibilidad, y (II) sobre la variabilidad de los valores de la función “beneficio”  $f(x,y)$  dentro de la región de factibilidad y/o sobre los puntos de las rectas paralelas antes mencionadas, lo que permitirá comprender por dónde anda el valor máximo solicitado en el Problema 1 (Tarea Semana 8. Curso Geometría y Álgebra. Especialización MAYTE, véase Hoyos, 2009, 2016).

Otra manera de resolver sería asociarle a cualquier punto dentro de la región de factibilidad el valor de la función beneficio. Tal exploración se podría entonces llevar a cabo usando Geogebra, a partir del arrastre del punto sobre la región de factibilidad y la verificación del aumento o reducción del beneficio a medida que se hace variar el punto elegido (véase figura 8.3). (El lector puede consultar otro ejemplo distinto de utilización de Geogebra para resolver otro ejemplo de tarea compleja para maestros de este nivel educativo en Raggi, 2016).

Transición hacia posibilidades educativas alternativas mediante la instrumentación de ambientes híbridos de aprendizaje vía internet.

Actualmente se ha avanzado hacia la evolución de medios ambientes híbridos de enseñanza-aprendizaje que asocian a los espacios digitales otros espacios materiales, presenciales, para la realización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos ambientes híbridos conjugan organizaciones sociales reguladas (por ejemplo la clase) y organizaciones sociales abiertas (por ejemplo comunidades de aprendizaje) y tienen la ventaja de permitir la intervención de actores humanos y de agentes artificiales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Un ejemplo de instrumentación exitosa de un medioambiente de aprendizaje híbrido se presenta en el trabajo de Abramovitz *et al.*, quienes instrumentaron un ambiente de aprendizaje digital (o de e-learning) en internet, en el cual los materiales virtuales dispuestos por estos autores tuvieron el formato de tareas que realizar y subir por los

estudiantes a la plataforma o sitio Web elaborado para el efecto. Los materiales de Abramovitz *et al.* no tuvieron el formato de un curso, solo estuvieron disponibles como una oferta complementaria de trabajo en torno del contenido que se abordó en el salón de clases.

Abramovitz *et al.* informan que los estudiantes que participaron en su investigación trabajaron adicionalmente con tutoriales digitales específicamente elaborados con el objetivo de que ellos aprendieran por sí mismos. Según estos autores las tareas planteadas tuvieron el objetivo de ayudar a los estudiantes a comprender mejor el significado de los teoremas (Abramovitz *et al.*, 2011, p. 22). En particular,

los estudiantes descubren el teorema y lo estudian de manera independiente por medio del uso de un banco de ejemplos y de una batería de ejercicios teóricos que se les proporcionan. Las tareas fueron construidas de tal forma que los estudiantes recibían retroalimentación e instrucciones en respuesta a su actividad, [la cual estuvo] basada en el uso de la Web (*ibidem*, p. 22).

Según Abramovitz *et al.* (2011), el aprendizaje híbrido contiene tanto las mejores propiedades del aprendizaje por medios electrónicos o digitales (e-learning), como las ventajas del aprendizaje presencial (p. 22).

Otro ejemplo de instrumentación de medio ambiente de aprendizaje híbrido exitoso, en una modalidad completamente distinta a la de Abramovitz y colegas, lo proporciona el trabajo sobre el tema de generalización algebraica, con estudiantes de primero de secundaria desaventajados, realizado por Rodríguez (2015). Este trabajo se llevó a cabo en una escuela secundaria pública en México, en espacios escolares en los que había computadoras conectadas a internet. Una parte del trabajo consistió en realizar guías pedagógicas para que los estudiantes desaventajados efectuaran una serie de exploraciones matemáticas trabajando con manipulativos virtuales. La elaboración de las guías pedagógicas se basó en el trabajo de Rivera (2010; véase referencia en Rodríguez, 2015) sobre plantillas

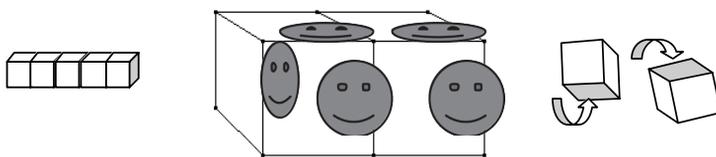
visuales y en rescatar estrategias de resolución de estudiantes del mismo grado escolar, las cuales se obtuvieron trabajando el mismo tipo de problemas, pero con estudiantes aventajados y disponiendo únicamente de papel y lápiz.

Este tipo de trabajo está completamente basado en una guía de la actividad por parte del profesor, y también en una interactividad de los estudiantes con dispositivos digitales alojados en internet. Este tipo de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas también se considera como de instrumentación en un ambiente híbrido de aprendizaje. En el que aquí se muestra en particular se destaca la oportunidad que tienen los estudiantes desaventajados de nivelación en cuanto a sus logros en matemáticas. En el trabajo empírico en cuestión finalmente participaron 42 estudiantes desaventajados(i) en una fase de exploración formal.

El tema abordado en el estudio de Rodríguez (2015) fue la generalización algebraica de patrones de figuras, tema de matemáticas que usualmente se revisa en el primer año de la educación secundaria en México. Una de las tareas prototípicas usadas en el trabajo de Rodríguez (*ibidem*) es como sigue.

**Figura 8.4. Texto e imágenes del enunciado del problema del pegado de las estampas en el cubo**

El problema de Las Estampas en el Cubo  
 Una compañía produce barras acoplando cubos y usando una máquina estampadora para colocar estampas “sonrientes” sobre las barras. La máquina coloca exactamente una estampa sobre cada cara expuesta de cada cubo. Todas las caras expuestas de cada cubo deben tener una estampa, por ejemplo, en esta barra de longitud 2 se necesitarían diez estampas. ¿Estás de acuerdo? ¿Por qué?



Barra de longitud 2 (dos cubos)

“Apóyate del manipulador virtual para responder las preguntas 1 a 8 que aparecen abajo.”

Las herramientas que se utilizaron para resolver las tareas de generalización de patrones fueron la mediación de plantillas visuales (Rivera, 2010) y la utilización de manipulativos virtuales (véase <http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html>). Los objetivos del trabajo de Rodríguez (2015) fueron: (I) que estudiantes desaventajados experimentaran razonamiento algebraico mediante el ejercicio de acciones de abducción e inducción, utilizando tecnologías digitales (manipulativos virtuales) y plantillas visuales para resolver tareas de generalización de patrones; (II) la construcción, elección, y justificación de los recursos pedagógicos para conducir a los estudiantes al conocimiento de factores clave que favorecieran el acceso a ideas matemáticas significativas (Rojano, 1992. Véase referencia en Rodríguez, 2015).

Asimismo, es de notar que en ese trabajo se intentó conjugar la utilización de modelos pedagógicos asociados con la enseñanza, con conocer un aprendizaje de las matemáticas que permitiera centrar la instrucción en las diferentes posibilidades de los estudiantes, y, por otro, avanzar hacia la nivelación del campo de acción de todos los escolares. Las hipótesis de investigación que ahí se manejaron fueron: (i) La atención del profesor se podrá centrar en las diferentes posibilidades de los estudiantes, si se avanza hacia una reconstrucción pedagógica de las matemáticas que incorpore la mediación de la tecnología digital para la resolución de problemas matemáticos; (ii) el desarrollo del razonamiento algebraico en estudiantes desaventajados de séptimo grado se logra mediante el uso de tecnologías digitales que posibiliten el acceso a ideas matemáticas significativas, y durante la resolución de tareas matemáticas complejas.

En el trabajo de Rodríguez (2015) se constató que los estudiantes desaventajados pudieron establecer hipótesis acerca del número de elementos que conformaban figuras que no aparecían en el patrón figural dado (etapa abductiva, en el proceso de generalización, de acuerdo con Rivera, 2010), y pudieron avanzar en la prueba o confirmación de sus hipótesis (establecimiento de la etapa inductiva

según el autor antes referido), de tal manera que pudieron confirmar la validez de la regla o procedimiento que define el patrón.

**Figura 8.5. Resolución de los problemas sobre generalización algebraica utilizando manipulativos virtuales y plantillas visuales**



También se constató con los estudiantes desaventajados que la simple reproducción en el ambiente digital del patrón figural dado en el enunciado de la tarea implicó un reconocimiento de la estructura común que guardaba la configuración del patrón. Ello involucró visualizar el número de elementos que permanecía constante en cada estado, así como identificar cuáles eran los elementos o partes de la figura que sufrían cambios.

## CONCLUSIONES

En este artículo se contribuyó al análisis del potencial de los cursos en línea, o en ambientes de aprendizaje híbridos, para la formación en matemáticas, sobre todo a partir del uso de conceptos teóricos como los de validez epistemológica y didáctica inherentes a la utilización de medioambientes informáticos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Aunque estos conceptos se aplicaban antes de manera extensiva (véase Balacheff *et al.*, 1994, 2015, en Hoyos, 2016), sobre todo para ilustrar las diferentes aportaciones de determinados softwares en distintos medioambientes virtuales de aprendizaje, la irrupción actual de nuevos cursos en línea en donde prácticamente desaparece la figura del tutor provoca la consideración de las características de estos cursos y del potencial de sus

aplicaciones. Las consideraciones que aquí se han vertido tienen el objetivo de responder a la cuestión de la validez epistemológica y didáctica de los dispositivos computacionales de aprendizaje que se utilizan vía internet. Tales consideraciones permiten repensar, con otra mirada, el tipo de trabajos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de modalidad en línea en donde ya no se dispone de tutoría, o en ambientes mezclados el papel del profesor incluso en el diseño pedagógico involucrado en este tipo de ambiente. Esta nueva mirada permite ver de manera crítica las limitaciones en los alcances matemáticos y pedagógicos de los participantes en tales cursos (véase, por ejemplo, Hoyos, 2016). Sin embargo, tal vez lo más interesante es que estos nuevos lentes también dan luz acerca de cómo avanzar, corrigiendo el diseño, incorporando elementos faltantes en los programas revisitados, ya sean guías pedagógicas o artefactos digitales que posibiliten la colaboración en línea, todo ello encaminado a la promoción de un pensamiento reflexivo en torno de la resolución de la situación o de la complejidad de la tarea matemática en juego.

## NOTAS

(I) Los estudiantes desaventajados se caracterizan, de acuerdo con Dunham y Hennessy (2008), por encontrarse normalmente en situaciones de desventaja en la escuela, ya sea por falta de desarrollo de habilidades, o por carencia de recursos adecuados para la resolución de tareas o problemas matemáticos en la escuela. Precisamente uno de los argumentos fuertes a favor de la utilización de la tecnología en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas estriba en que su uso sirva para que grupos en desventaja estén en igualdad de condiciones al término de determinada instrucción escolar (Dunham y Hennessy, 2008).

## REFERENCIAS

- Abramovitz, B., Berezina, M., Berman, A. y Shvartsman, L. (2011). A blended learning approach in mathematics. En A. Juan, M. Huertas, S. Trenholm y C. Steegman (eds.), *Teaching mathematics online: Emergent technologies and methodologies (premier reference source)* (pp. 22-43). Hershey, Estados Unidos: Information Science Reference (IGI Global).
- Balacheff, N. (1994). La transposition informatique, Un nouveau problème pour la didactique des mathématiques. En Artigue *et al.* (eds.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (pp. 364-370). Grenoble, Francia: La pensée sauvage éditions.
- Balacheff, N. (1999). Is Argumentation an Obstacle? Invitation to a Debate. *International Newsletter on the Teaching and Learning of Mathematical Proof*.
- Balacheff, N. (2004). *Knowledge, the keystone of TEL design*. Actas de Fourth Hellenic Conference with International Participation, Information and Communication Technologies in Education. Atenas, Grecia. Recuperado de <https://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00190082/document> en agosto de 2015.
- Balacheff, N. y Soury-Lavergne, S. (1996). *Explication et préceptorat, a propos d'une étude de cas dans Télé-Cabri. Explication et EIAO, Actes de la Journée du 26 janvier 1996 (PRC-IA)*. París, Francia: Université Blaise Pascal, pp. 37-50. Rapport LAFORIA (96/33) <hal-00190416>. Recuperado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00190416/document>
- Balacheff, N. y Sutherland, R. (1994). Epistemological domain of validity of microworlds: the case of Logo and Cabri-géomètre. En R. Lewis y P. Mendelsohn (eds.), *Proceedings of the IFIP TC3/WG3. 3th Working Conference on Lessons from Learning* (pp. 137-150). Amsterdam, Países Bajos: North-Holland Publishing Co.
- Heid, K. y Blume, G. (2008). Algebra and function development. En *Research on Technology and the Teaching and Learning of Mathematics: Vol. 1. Research Syntheses* (pp. 55-108). Charlotte, Estados Unidos: Information Age Publishing.
- Hoyos, V. (2009). Recursos Tecnológicos en la Escuela y la Enseñanza de las Matemáticas. En M. Garay (coord.), *Tecnologías de Información y Comunicación. Horizontes Interdisciplinarios y Temas de Investigación* (pp. 77-100). México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Hoyos, V. (2011). Achievements of secondary mathematics teachers incorporating digital technologies into classroom practice. En *Proceedings of 35nd PME*, 3 (pp. 33-40). Ankara, Turquía: Middle East Technical University.

- Hoyos, V. (2012). Online Education for In-Service Secondary Teachers and the Incorporation of Mathematics Technology in the Classroom. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 44 (7).
- Hoyos, V. (2016). Distance technologies and the teaching and learning of mathematics in the era of MOOC. En M. Niess, S. Driskell y K. Hollebrands (eds.), *Handbook of Research on Transforming Mathematics Teacher Education in the Digital Age* (137-164). Hershey, Estados Unidos: IGI Global.
- Hoyos, V. y Capponi, B. (1999). Mathematical experience within Cabri II microworld: Construction and Interpretation of algebraic expressions. En *Proceedings of MSET 1999*, Estados Unidos: The Learning and Technology Library Recuperado de <https://www.learntechlib.org/results/?q=Hoyos&source=MSET%2F1999%2F1> el 3 de noviembre de 2020.
- Hoyos V. y Rodríguez, G. (2015). Actividades de generalización de patrones con alumnos de bajo rendimiento escolar de séptimo grado vía manipuladores virtuales. En *Memorias del XXX Simposio Internacional de TIC en Educación. Somece 2015*, CU: UNAM. Recuperado de <http://somece2015.unam.mx/anterior/Memorias.html> el 3 de noviembre de 2020.
- Raggi, V. (2016). *Sobre la visualización de ecuaciones paramétricas cuadráticas en  $R^2$* . Recuperado de <https://www.geogebra.org/m/xwHScYP8> el 16 de noviembre de 2016.
- Rodríguez, G. (2015). *Estudiantes en desventaja resolviendo tareas de generalización de patrones con la mediación de plantillas visuales y manipulativos virtuales*. Tesis de Doctorado en Educación. Mexico: UPN.
- Soury-Lavergne, S. (1997). *Étayage et explication dans le préceptorat distant, le cas de Télé-Cabri*. Tesis de doctorado. Grenoble: Université Joseph Fourier. Recuperado de <https://tel.archives-ouvertes> el 3 de noviembre de 2020.
- Sutherland, R. y Balacheff, N. (1999). Didactical complexity of computational environments for the learning of mathematics. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 4 (1), 1-26.



---

## ACERCA DE LOS AUTORES

### **Rebeca Berridi Ramírez**

Cursó la Licenciatura en Psicología en la UAM. Tiene el grado de Maestría en Psicología Social y el Doctorado en Psicología Educativa por la Facultad de Psicología, UNAM. Es profesora titular C de tiempo completo en la Universidad Pedagógica Nacional. Está adscrita al Área Académica 4 Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos. Se desempeña como docente en el Programa de la Licenciatura en Psicología Educativa, y en la Maestría en Desarrollo Educativo. Sus publicaciones recientes incluyen los artículos “Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje” (en colaboración con J. L. Martínez) y “Validación de una escala de interacción en contextos virtuales de aprendizaje” (en colaboración con J. L. Martínez y B. García Cabrero), publicados en revistas académicas especializadas.

Correo electrónico: rberridi@upn.mx

### **Ruth Angélica Briones Fragoso**

Maestra en Filosofía de la Ciencia por el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM. Es profesora titular C de T/C en la Universidad Pedagógica Nacional adscrita al Cuerpo Académico Modelos Educativos Virtuales en el Área Académica 4 Tecnologías

de la Información y Modelos Alternativos. Participa como docente en los diversos programas educativos que ofrece la UPN en modalidades tanto presencial como en línea y forma parte de la línea TICE de la Maestría en Desarrollo Educativo. Sus principales líneas de investigación y publicaciones giran en torno al estudio de los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por tecnologías digitales, el diseño de escenarios educativos desde el enfoque de la educación en línea y el desarrollo de materiales y recursos digitales para el aprendizaje.

Correo electrónico: rbriones@g.upn.mx

### **Indra Alinne Córdova Garrido**

Comunicóloga por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM. Ha incursionado en el ámbito de la comunicación como realizadora de producción audiovisual para televisión educativa. Tiene Maestría en Desarrollo Educativo, Línea Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación. Es autora de diversos artículos e investigaciones sobre la vinculación entre comunicación, educación y las TIC, así como sobre comunicación, políticas públicas y educación. Está certificada por Microsoft como Educador Innovador en la creación y seguimiento de espacios de aula colaborativos. Colabora en Diseño curricular para UTEL Universidad y Universidad Insurgentes en su modalidad híbrida y en línea, al igual que para la Licenciatura en Tecnologías Digitales, Educación y Comunicación (LiTDEC), de la Universidad Pedagógica Nacional Ajusco (en desarrollo). Docente, académica e investigadora en la Universidad Pedagógica Nacional en el Área Académica 4 Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos.

Correo electrónico: icordova@upn.mx

### **Luz María Garay Cruz**

Doctora en Ciencias Políticas y Sociales con orientación en comunicación, por la FCPyS de la UNAM. Sus líneas de investigación están centradas en el campo de la comunicación educativa, las

tecnologías digitales y la apropiación. Actualmente desarrolla investigaciones centradas en el análisis de la alfabetización y apropiación digital de activistas estudiantiles. Profesora investigadora de la Universidad Pedagógica Nacional, ha sido responsable de la línea de formación de Tecnologías de Información y Comunicación en Educación tanto en la Maestría en Desarrollo Educativo como en el Doctorado en Educación. Actualmente funge como responsable de la línea “Construcción sociopolítica de los procesos educativos” del Doctorado en Política de los Procesos Socioeducativos de la UPN. Es coordinadora del Seminario permanente de Alfabetizaciones Digitales Críticas en el cual participan investigadores de distintas universidades del país. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2.  
Correo electrónico: lgaray@upn.mx

### **Montserrat García Campos**

Doctora en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa por el Cinvestav. Sus líneas de investigación están centradas en la incorporación de tecnología a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Ha participado en grupos de investigación tanto en México como en el extranjero. Imparte diversos cursos de licenciatura y posgrado; también ha dirigido trabajos de tesis y ha participado como sinodal en exámenes profesionales. Es autora de varios artículos y libros en colaboración con colegas de diversas instituciones. Actualmente es profesora de tiempo completo en la UPN Unidad Ajusco, donde continúa desarrollándose como profesora e investigadora.

Correo electrónico: mgarcia@upn.mx

### **Verónica Hoyos Aguilar**

Es profesora de tiempo completo de la Universidad Pedagógica Nacional. Fue coordinadora del Área Académica 4. Es matemática por la Facultad de Ciencias de la UNAM y tiene la Maestría y Doctorado en Ciencias, en Matemática Educativa del Cinvestav. Realizó

un posdoctorado y dos estancias sabáticas en el extranjero, con beca del Conacyt, para el desarrollo de proyectos de investigación. Es parte del SNI desde 1998, y este año recibió la confirmación de esta distinción con vigencia hasta 2035. Actualmente realiza investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a distancia, o en ambientes híbridos, mediados por tecnologías digitales, y también sobre la incorporación de la tecnología en el aula, a nivel bachillerato y superior. Su docencia en la UPN Ajusco ha transcurrido sobre todo en cursos de educación matemática y TICE en sendos programas de posgrado de la UPN.

Correo electrónico: [vhoyosa@upn.mx](mailto:vhoyosa@upn.mx)

### **María Alejandra Huerta García**

Comunicóloga por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPYS) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y educadora de personas jóvenes y adultas por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Locutora, coordinadora de producción, diseñadora de series y realizadora de videos educativos. Formadora de formadores de educación básica en el uso de tecnologías digitales en ambientes educativos. Ha elaborado contenidos y propuestas de su aplicación didáctica soportadas en *website*, materiales que han servido de apoyo a docentes de educación secundaria. Es autora de diversas publicaciones relacionadas con las prácticas de consumo mediático, así como con la educación para un uso crítico y analítico de los medios de información y las tecnologías. Es asesora de tesis en temas relacionados con la comunicación, la educación y las tecnologías digitales. Actualmente se desempeña como docente e investigadora en el Área Académica 4 Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos en la UPN Ajusco.

Correo electrónico: [mahuerta@upn.mx](mailto:mahuerta@upn.mx)

### **Sergio López Vázquez**

Además de la licenciatura en Matemáticas, cuenta con maestría y doctorado en Ciencias Matemáticas. Sus líneas de investigación se

centran en el diseño y análisis de software interactivo para el aprendizaje de las ciencias; modelación de procesos sociales y educativos con un enfoque de los sistemas complejos y el apoyo de herramienta computacional. Actualmente trabaja en proyectos relacionados con situaciones de liderazgo en el aula, un acercamiento al análisis de su emergencia desde las teorías de los sistemas complejos y de campos de Pierre Bourdieu; diseño de secuencias didácticas basadas en el uso de software interactivo, para el aprendizaje de conceptos de geometría y estadística, y el estudio del tráfico en la Ciudad de México a través de simulaciones computacionales. Es autor de “Dos ejemplos para ilustrar la construcción del objeto de estudio” en *La práctica de la Investigación Educativa*, publicado por la Universidad Pedagógica Nacional en 2009.

Correo electrónico: perceptormx@yahoo.com

### **Mariana Martínez Aréchiga**

Licenciada en Pedagogía por la UNAM y Maestra en Comunicación y Tecnologías Educativas por el ILCE. Es profesora titular en la Universidad Pedagógica Nacional y pertenece al Área Académica Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos, en donde realiza actividades de docencia, atención a estudiantes e investigación. Imparte cursos de licenciatura en el sistema escolarizado y desde 1997 participa en la Licenciatura en Enseñanza del Francés (en línea) en donde ha trabajado en el diseño de los cursos, materiales y como tutora. Sus líneas de investigación son los procesos de enseñanza y de aprendizaje mediados por tecnologías digitales y, en específico, la intervención del tutor y la interacción en la educación en línea.

Correo electrónico: marimart@g.upn.mx

### **María Estela Navarro Robles**

Matemática y Maestra en Ciencias Matemáticas ambas por la Facultad de Ciencias de la UNAM. Es doctora en Filosofía por el Colegio de Morelos en el área de Teoría Crítica. Profesora titular en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco. Ha sido profesora

en todos los niveles educativos en sistema presencial y en línea. Ha trabajado como formadora de profesores desde preescolar hasta bachillerato en diferentes proyectos y sistemas educativos: Normal Superior, CCH, Cosdac y fundaciones privadas. Ha impartido clases en diversas universidades públicas y privadas, como la UNAM, la UAM, la Universidad Iberoamericana, el ITAM. Ha presentado más de 40 ponencias sobre: matemáticas, educación y filosofía en congresos nacionales e internacionales. Ha escrito varios artículos de investigación y capítulos de libros en las mismas áreas.

Coordina diversos proyectos de investigación, uno de los cuales estudia el aprendizaje de matemáticas de profesores de preescolar y primaria en línea. Es coautora de siete libros de matemáticas para bachillerato.

Correo electrónico: m.estela.navarro@gmail.com

### **Víctor Javier A. Raggi Cárdenas**

Matemático de la Facultad de Ciencias de la UNAM. También tiene un *Diplôme des Études Supérieures Spécialisés* (DESS) en Informática de la *Université Scientifique et Médical de Grenoble* (USMG), así como 100% de los créditos de las maestrías en matemáticas y en computación de las Facultades de Ciencias y de Ingeniería de la UNAM. Su colaboración ha sido significativa tanto en proyectos institucionales (por ejemplo en la construcción, actualización y administración del sistema de evaluación académica institucional), como en proyectos de desarrollo e investigación educativa, a saber, la Especialización en Matemáticas y Tecnología (MAyTE), programa en línea para el desarrollo profesional de docentes del bachillerato tecnológico, y sendas investigaciones en didáctica y construcción de recursos digitales, las cuales se han llevado a cabo con la participación de maestros en servicio del nivel medio superior (de la UNAM), y superior (de la Normal).

Correo electrónico: raggi@g.upn.mx

### **Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres**

Desde 2008 es profesora e investigadora de tiempo completo en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco. Estudió la

Licenciatura en Matemáticas y Computación y de Especialización en Educación Matemática en Colombia. Obtuvo los grados de Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa en el Cinvestav, México. Es Investigadora Nacional Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Conacyt, México. Tiene experiencia como docente en diferentes niveles educativos y modalidades (presencial y en línea). Ha participado en la elaboración de materiales como libros de texto para el alumno y para el maestro, así como en el desarrollo de materiales multimediales. Sus líneas de investigación están vinculadas con didáctica de la geometría, el uso de tecnologías digitales y la formación de profesores.

Correo electrónico: [isandoval@upn.mx](mailto:isandoval@upn.mx)

### **Armando Solares Rojas**

Investigador titular del Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav. Sus líneas de investigación actuales son la modelización matemática y el estudio de conocimientos matemáticos en contextos de diversidad cultural. En estas líneas aborda, por una parte, procesos de modelización de fenómenos científicos y sociales, desde una perspectiva sociocrítica del conocimiento; por otra parte, y desde un punto de vista semiótico e histórico-cultural, estudia los conocimientos matemáticos que se movilizan en actividades que se desarrollan en contextos de diversidad cultural, tanto escolares como extraescolares. Ha participado en el desarrollo de proyectos curriculares de matemáticas, como autor y coordinador de libros de texto de Telesecundaria, asesor para la elaboración de programas nacionales de estudios para la SEP y evaluador del currículo de educación obligatoria en México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México y de diversas redes de investigación, como la Red de Investigación en Educación Rural, COMIE e IGPME. <http://www.matedu.cinvestav.mx/asolares/presentacion.php>  
Correo electrónico: [asolares@cinvestav.mx](mailto:asolares@cinvestav.mx)

### **Leticia Suárez Gómez**

Actualmente es coordinadora del Área Académica 4 Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos. Licenciada en Ciencias de la Comunicación por la FCPyS de la UNAM y Maestra en Comunicación y Política por la UAM Xochimilco, donde obtuvo la Medalla al Mérito Universitario. Es docente de diversas asignaturas en las licenciaturas de Pedagogía y Psicología Educativa de la UPN, todas ellas relacionadas con el campo de la comunicación educativa. Como investigadora trabaja la línea Procesos Educativos y de Comunicación en distintos ámbitos y escenarios mediados por TIC. Ha sido guionista y productora de las series radiofónicas “Las aventuras del saber”, “Para duendes y ninfas” y “Había un navío vío cargado de...”. Ha publicado diversos artículos y es autora del libro: *¿Qué hacen los adolescentes con la música pop en español?*, México: UPN. Actualmente es coordinadora del Área Académica 4 Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos.

Correo electrónico: lsuarez@upn.mx

### **Rosana Verónica Turcott**

Estudió Sociología y Maestría en Pedagogía por la UNAM. Tiene estudios de Maestría en Antropología, además de especialidad en Comunicación Educativa (ILCE). Es profesora titular B de tiempo completo en la UPN, en donde realiza investigación y gestión educativa. Es docente en la Licenciatura de Enseñanza del Francés (en línea), Pedagogía y Psicología Educativa. Ha sido profesora de educación superior y formadora de docentes en modalidad presencial y en línea en la UNAM, IPN-CGFIE, UAEM, La Salle, ILCE, entre otras. Ha desarrollado propuestas de formación docente (en modalidades virtual y presencial), así como de asesoría pedagógica, en ANUIES, CUAED de la UNAM, CGFIE-IPN, UnADM, Coordinación de Universidades Politécnicas, Universidad Juárez de Durango, entre otras.

Correo electrónico: rturcott@g.upn.mx

## SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Esteban Moctezuma Barragán *Secretario de Educación Pública*  
Francisco Luciano Concheiro Bórquez *Subsecretario de Educación Superior*

## UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Rosa María Torres Hernández *Rectora*  
María Guadalupe Olivier Téllez *Secretaria Académica*  
Karla Ramírez Cruz *Secretaria Administrativa*  
Rosenda Ruiz Figueroa *Directora de Biblioteca y Apoyo Académico*  
Abril Boliver Jiménez *Directora de Difusión y Extensión Universitaria*  
Juan Martín Martínez Becerra *Director de Planeación*  
Yolanda López Contreras *Directora de Unidades UPN*  
Yiseth Osorio Osorio *Directora de Servicios Jurídicos*  
Silvia Adriana Tapia Covarrubias *Directora de Comunicación Social*

## COORDINADORES DE ÁREA

Adalberto Rangel Ruiz de la Peña *Política Educativa, Procesos Institucionales y Gestión*  
Amalia Nivón Bolán *Diversidad e Interculturalidad*  
Pedro Bollás García *Aprendizaje y Enseñanza en Ciencias, Humanidades y Artes*  
Leticia Suárez Gómez *Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos*  
Eva Francisca Rautenberg Petersen *Teoría Pedagógica y Formación Docente*  
Rosalía Menéndez Martínez *Posgrado*  
Rosa María Castillo del Carmen *Centro de Enseñanza y Aprendizaje de Lenguas*

## COMITÉ EDITORIAL UPN

Rosa María Torres Hernández *Presidenta*  
María Guadalupe Olivier Téllez *Secretaria Ejecutiva*  
Abril Boliver Jiménez *Coordinadora Técnica*

## Vocales académicos

José Antonio Serrano Castañeda  
Gabriela Victoria Czarny Krischautzky  
Ángel Daniel López y Mota  
María del Carmen Mónica García Pelayo  
Juan Pablo Ortiz Dávila  
Claudia Alaníz Hernández

---

Subdirector de Fomento Editorial *Guillermo Torales Caballero*  
Formación *Angélica Fabiola Franco González*  
Diseño de portada *Manuel Campiña Roldán*  
Edición y corrección de estilo *Gabriela Montes de Oca Vega*

---

Esta primera edición de *Procesos socioeducativos mediados por tecnología* estuvo a cargo de la Subdirección de Fomento Editorial de la Dirección de Difusión y Extensión Universitaria de la Universidad Pedagógica Nacional y se publicó en febrero de 2021.