

Comportamiento histórico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación de profesores de Matemática en Cuba

Historical behavior of information and communication technologies in the training of mathematics teachers in Cuba

René Yasmani Velázquez Prieto¹ (renevp@ult.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0002-2879-7897>)

Michel Enrique Gamboa Grauss² (michelgamboagraus@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0003-3704-9927>)

Luis Zaldivar Henriquez³ (luiszhcuba@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-3374-9013>)

Resumen

El presente artículo plantea un recorrido por el comportamiento histórico del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación de profesores de Matemática en Cuba. Se analizan de forma simultánea los avances tecnológicos internacionales que surgen, los que se incorporan al sistema de educación cubano y cómo los planes de estudio y el accionar de los docentes se perfeccionaban en función de incorporarlos de forma coherente en las diferentes disciplinas y asignaturas. Para su elaboración se emplearon los métodos análisis-síntesis, inducción-deducción y la revisión de documentos existentes en la literatura nacional y extranjera. Esta propuesta puede constituir un punto de partida para los investigadores del área de ciencias pedagógicas que trabajen temas similares.

Palabras clave: formación de profesores de Matemática, las TIC en la formación de profesores de Matemática, proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Abstract

This article presents an overview of the historical behavior of the use of Information and Communication Technologies in the training of Mathematics teachers in Cuba. It analyzes simultaneously the international technological advances that arise, those that are incorporated to the Cuban education system and how the study plans and the teachers' actions were improved in order to incorporate them in a coherent way in the different disciplines and subjects. For its elaboration, the analysis-synthesis, induction-deduction methods and the review of existing documents in national and foreign literature were used. This proposal may constitute a starting point for researchers in the area of pedagogical sciences working on similar topics.

¹ Licenciado en Educación, especialidad Matemática-Física. Profesor Asistente. Universidad de Las Tunas, Cuba.

² Doctor en Ciencias Pedagógicas. Licenciado en Educación, especialidad Matemática-Computación. Profesor Titular. Universidad de Las Tunas. Cuba.

³ Doctor en Ciencias Pedagógicas. Licenciado en Educación, especialidad Matemática. Profesor Titular. Universidad de Las Tunas. Cuba.

Key words: mathematics teacher training, ICT in mathematics teacher training, mathematics teaching-learning process, mathematics teaching-learning process.

Retos contemporáneos para los profesionales de la educación

La sociedad actual impone nuevos retos a los profesionales de la educación que egresan de las universidades y en correspondencia con esas nuevas exigencias estos centros deben perfeccionar el proceso de formación. Una de esas exigencias la constituye la informatización de la sociedad. La política social cubana expresa la necesidad de “Dar continuidad al desarrollo de la informatización del sistema de educación, haciendo un uso óptimo de los servicios de la red telemática, la tecnología educativa, la introducción de la robótica, la automática y la generación de contenidos digitales y audiovisuales” (Partido Comunista de Cuba, 2021, p. 69). Además, “Lograr que la formación de la fuerza de trabajo calificada, brinde respuesta integral a la demanda que exige el desarrollo socioeconómico del país y los territorios” (Partido Comunista de Cuba, 2021, p.70).

La informatización de la sociedad y la digitalización de los procesos impulsada por las máximas autoridades cubanas encaminan los esfuerzos de la nación a lograr resultados cualitativamente superiores en todos los frentes de la sociedad. A los docentes les corresponde hacer cumplir las políticas del sistema de educación en la preparación de las nuevas generaciones para que cumplan con el encargo social para el cual se forman.

En ese proceso de informatización también se ha insertado la Educación Superior. Actualmente, se pretende lograr

la preparación integral de los estudiantes universitarios, que se concreta en una sólida formación científico técnica, humanística y de altos valores ideológicos, políticos, éticos y estéticos, con el fin de lograr profesionales revolucionarios, cultos, competentes, independientes y creadores, para que puedan desempeñarse exitosamente en los diversos sectores de la economía y de la sociedad en general. (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2018, p. 1)

Más adelante, en el art. 154 de la Resolución Ministerial 2/2018 se plantea que “en todas las formas organizativas del proceso docente educativo, el profesor debe utilizar los métodos y medios de enseñanza que garanticen la participación activa de los estudiantes, asegurando que se estructuren de forma coherente con el fin de alcanzar los objetivos propuestos” (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2018, p. 48). Se advierte el reconocimiento a la necesidad de un proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado y que tenga en cuenta los avances científico-técnicos como herramienta que oriente el accionar de los sujetos que intervienen en el proceso educativo, para que los profesionales que egresen de las instituciones de Educación Superior sean competentes y comprometidos con la obra de la Revolución.

Aún con la creciente importancia que se otorga al empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la

Matemática, el plan de estudio “E” no cuenta con una disciplina donde se enseñen los elementos de la Informática Básica, necesarios para el posterior desempeño competente del profesor graduado. Esto conlleva a las diferentes disciplinas a trabajar estos contenidos como la Estrategia Curricular “Informatización”.

El objetivo de este trabajo es realizar un acercamiento al comportamiento histórico del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación de profesores de Matemática en Cuba.

Antecedentes en el uso de las TIC como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Desde el triunfo de la Revolución, el 1ro de enero de 1959, y en correspondencia con lo prometido por el líder histórico de la Revolución cubana, Fidel Castro, en “La Historia me absolverá”, la dirección de educación de nuestro país se dio a la tarea de impulsar la formación de personal docente calificado para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles educativos y asignaturas. Esto, unido a la creación y posterior perfeccionamiento de los primeros planes de estudio, crearon un ambiente favorable para la formación de profesores de Matemática.

Dentro de los principales antecedentes al uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje podemos encontrar:

- Introducción en la formación de profesores de Matemática de asignaturas relacionadas con la computación en los planes de estudio A y B, donde se utilizaban elementos de informática, ya que se incluyó la asignatura, en la que se impartían Solución de problemas utilizando Diagramas de bloque y programación en MSX-Basic y GW-Basic. También se estudiaban los tabuladores electrónicos (Supercal 3) y SGBD (Dbase III) entre otros.
- Creación, en 1978, del Centro de Adiestramiento de Computación, cuyo rol era formar técnicos en hardware y software para extender los conocimientos de esta ciencia en nuestro país.
- Creación, el 8 de septiembre de 1987, de los Joven Club de Computación y Electrónica por iniciativa del Comandante en Jefe con el objetivo de contribuir a la informatización de la sociedad cubana.

Primera etapa (1990-2002) Introducción de las TIC, como medios, en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Se escoge este momento como punto de partida porque, aunque ya existían elementos de las TIC, no se empleaban en la Licenciatura en Educación-Matemática, ni en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, sino que la empleaban las asignaturas de corte informático. Además, no era la intención que los docentes en formación la emplearan en sus turnos de clases, ya que no existían las condiciones tecnológicas en las escuelas donde iban a desempeñarse, ni se habían desarrollado lo suficiente los softwares para esta finalidad.

Hasta este momento, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se empleaban los medios de enseñanza tradicionales: pizarra, voz del profesor, figuras elaboradas de plástico, tableros, pizarras cuadrículadas, dibujos con tiza o carboncillo, láminas, el retroproyector. Según Zillmer (1986, p. 122), existían 3 tipos de medios fundamentales para la enseñanza de la Matemática:

- Objetos (materiales) que se utilizan para la ilustración (varillas, discos, alambres).
- Ilustraciones para la obtención de suposiciones.
- Modelos articulados fundamentalmente en el estudio de los cuadriláteros.

El uso de estos medios permitía que los procesos de abstracción transcurrieran sin tener que dar muchos aspectos teóricos, permitían el aprovechamiento de los sentidos en busca de la perdurabilidad de los conocimientos, aunque generalmente el profesor era quien los utilizaba para ejemplificar o mostrar figuras y cuerpos que ilustraran los contenidos. Este accionar de conjunto con la visión de “medios de enseñanza” y no “medios de enseñanza-aprendizaje”, como es visto hoy por algunos pedagogos cubanos, influía en que los resultados no fueran los esperados, ya que, si se desea que el estudiante logre un aprendizaje perdurable, este debe interactuar con el medio (manipularlos, rotar las figuras, modificar valores de variables para ver el efecto resultante y de esta forma confirmar o negar sus hipótesis).

En el curso escolar 1990-1991 entró en vigor el Plan de Estudio C en los institutos superiores pedagógicos de Cuba, en el cual comenzó la formación de Licenciados en Educación, en las especialidades de Matemática y Computación. Esto constituye la génesis de la aplicación de la Informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, no solo como cultura informática o como hechos aislados, sino que de una forma más organizada, planificada e intencionada.

La informática no estaba lo suficientemente afianzada en la educación, pero ya se dan los primeros pasos por vincular el desarrollo tecnológico disponible para darle mayor calidad a la enseñanza de la Matemática, lo que permitiría contar con archivos en formato multimedia en clases. De esta forma, los conceptos matemáticos no parecían tan abstractos, además permitiría optimizar el tiempo de las actividades docentes.

Cuba es influenciada por cambios sociales internacionales que generan la aplicación de transformaciones en la política educacional. En 1992 comenzaron las modificaciones a este plan de estudio, impulsadas por las experiencias de los planes de estudio anteriores y debido a las condiciones económico-sociales imperantes. Las instituciones de Educación Superior se dotaron de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje, por lo que constituía un reto la utilización de estos recursos en el proceso didáctico; si bien continuaba la utilización de los tradicionales ya debían incorporarse los elementos novedosos que contextualizaran tecnológicamente este proceso.

En el año 1995 Microsoft lanza el Sistema Operativo WINDOWS 95, el cual dio inicio a una nueva etapa de la informática no solo en Cuba, sino en el mundo también.

Este puede considerarse, además, como un año de consolidación de Internet, pues es una época en que se alcanza una masa crítica de usuarios en el mundo, la cual da a la Red verdadera utilidad, en los planos científico, comercial, financiero, social, cultural y personal. (Blanco, 2004, p.18)

Este sistema operativo con su entorno gráfico más agradable y sencillo unido al surgimiento del Microsoft Office atrajo la atención de la mayoría de los docentes y estudiantes que tuvieron acceso a las computadoras.

“En 1995 se constituye el Programa Director de Computación, donde se definen las necesidades informáticas de los futuros profesionales” (Martínez, 2019, p.11) lo que muestra la importancia creciente que ya se le comenzaba a brindar al uso de las TIC, teniendo en cuenta que este Modelo del Profesional iba dirigido a formar Licenciados en Matemática-Computación.

El 22 de agosto de 1996, después de largas negociaciones, Cuba queda conectada a la Internet con el proveedor internacional SPRINT CORP, compañía norteamericana, por un canal satelital a 64k. Como todo medio de transmisión y uso de la información en Cuba, está bajo estricto control del Gobierno, a través de sus organismos responsables, hasta este momento los ciudadanos comunes no han recibido la autorización de comprar computadoras en el país ni de conectarse a Internet, pero ya se vislumbra la intención de que Cuba no se quedara aislada del mundo en materia de tecnología.

En 1996 surge el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones para garantizar la

rectoría de la política estatal en lo referido a las tecnologías informáticas, las telecomunicaciones, las redes de intercambio de información, los servicios de valor agregado con infocomunicaciones, la radiodifusión, el uso del espectro radioeléctrico, la automatización, los servicios postales y la industria electrónica. (Blanco, 2004, p. 20)

A mediados de la década de los 90 del pasado siglo, entre otros avances, se establecen los servicios de correo electrónico, sobre todo dentro del país y en muchas instituciones los funcionarios y empleados los utilizan regularmente y ocurre la modernización de la red telefónica nacional, basada en tecnología digital, contribuye al establecimiento de esos servicios. Estas novedades tecnológicas también favorecieron a las instituciones de Educación Superior.

Como se aprecia, en esta etapa los cambios tecnológicos en la informática y las comunicaciones se suceden a una velocidad superior que, en la etapa pasada, en parte por la acumulación de conocimientos y técnica y en parte por una mayor voluntad de apoyo a la actividad. (Blanco, 2004, p. 20)

En esta etapa se introducen nuevos medios a partir del desarrollo tecnológico del período, tales como: laboratorios de Computación, medios audiovisuales (TV, VHS, reproductores de DVD), software educativo, surgen los cursos de Universidad para

Todos, entre otras opciones; pero siempre dirigidos a la actualización didáctica que se necesita para desarrollar clases contemporáneas.

A partir del curso 1999-2000 “se potencia en la formación inicial de profesores de Matemática el uso de la computadora como medio de enseñanza, al contar con los softwares educativos elaborados en Cuba, específicos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática” (Martínez, 2018, p. 53). Como consecuencia de lo anterior, se hizo necesaria la preparación metodológica de los docentes para el uso de tales medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Ello originó que comenzaran a impartirse temas metodológicos en el Departamento de Matemática sobre el uso de tales dispositivos, los asistentes matemáticos y el trabajo con los medios de enseñanza. Además, se enfatizó en dirigir esta preparación al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas profesionales que los estudiantes enfrentarían en sus distintas esferas de actuación, con lo que se propició un mayor protagonismo estudiantil. En esta etapa se realiza un mayor énfasis en el sistema de habilidades para la carrera, pero que “resulta aún impreciso, pues aparecen habilidades tales como: analizar, identificar, calcular, demostrar, graficar que no tienen el nivel de sistematicidad requerido, además no se tiene en cuenta la habilidad de resolver problemas y tampoco se precisan las habilidades por temas” (Fernández, 2016, p.12).

En esta etapa continúa la competencia tecnológica internacional, y comienza la conexión inalámbrica cuando en 1994 surge la utilidad Bluetooth. Esta fue desarrollada, por Jaap Haartsen y Mattisson Sven. La utilidad se basa en la tecnología de saltos de frecuencia de amplio espectro. En los comienzos con esta tecnología se podía transmitir datos a 720 kbs, una velocidad asombrosa para esa etapa, pero actualmente es muy obsoleta comparada con las otras tecnologías vigentes. Con más de dos décadas de historia, algunos tipos de Bluetooth alcanzan velocidades de hasta 24Mbs. Además, el rango de conexión es otro de los aspectos que ha mejorado mucho. Bluetooth ha pasado de funcionar en distancias menores a un metro a los más de 100 metros que pueden alcanzar hoy en día.

Otra tecnología con la que contamos hoy y que surge en este período es la Wifi. La cual nace a finales de la década de los 90 por empresas como, Nokia o Symbol Technologies. Una de las principales ventajas del Wifi es la posibilidad de conectar múltiples dispositivos electrónicos a con un solo Router. Principalmente la tecnología Wifi se aplica como medio para conectar a Internet diversos dispositivos electrónicos como Smart Phones, Tablets u ordenadores, lo que permite compartir una sola conexión.

En el contexto internacional surge una de las herramientas de la conectividad que se encuentra vigente en las universidades cubanas, la MOODLE. Creada por Martin Dougiamas, en 1999, quien empezó la prueba de prototipos tempranos de un nuevo Learning Management System (LMS).

En 1999 en el artículo *Fragmented Future* de Darcy DiNucci se hace referencia por primera vez al término “Web 2.0”.

El aparecer de la web 2.0 y sus evoluciones ofreció varias características primordiales, así como una nueva variedad de herramientas y aplicaciones más avanzadas. Lo que hace que los usuarios tengan la simplicidad de su uso, donde puede modificar, añadir o borrar la información de acuerdo al contenido, aunque la forma de presentar el trabajo puede variar simultáneamente. (Martínez, 2019, p.14).

El surgimiento de nuevas herramientas provenientes de la web 2.0 como las Wikis, Slideshare, Issuu, Wordpress, los Blogs, implicó la necesidad de ofrecer a los estudiantes una variedad de contenidos desde el uso de las TIC, en tanto al navegar en Internet ya se podía comentar y compartir. Además, se produjo mejor interacción entre estudiantes y docentes.

En el 2001 Markus Hohenwarter inicia el proyecto del asistente matemático GeoGebra, el cual desde sus primeras versiones fue muy aceptado por los profesores de Matemática de nuestro país que laboraban en la Educación Superior y su perfeccionamiento constante e incorporación de herramientas lo han convertido en el más empleado en el Dpto. de Matemática-Física de la Universidad de Las Tunas.

En el curso 2001-2002, como parte de la evolución de las computadoras y sistemas operativos y la intención de formar educadores con mayor competencia en el uso de las TIC, inició el trabajo con las colecciones de software educativos que se comenzaban a emplear en la Enseñanza Media para que al graduarse ya los conocieran a fondo. También se empleaban la Enciclopedia Encarta 2000.

En los finales del Siglo XX en nuestro país surgen los Programas de la Revolución, que trajeron consigo en el sector de la educación:

- Un televisor por aula en todas las escuelas.
- Un video por cada 100 alumnos.
- Computadoras en todos los centros.
- Creación y desarrollo de software educativos.
- Programación televisiva curricular y de cultura general.
- Electrificación de miles escuelas con paneles solares.

Según Blanco (2004) entre los principales logros que se podían percibir al cierre del año 2002 se pueden citar:

- Aproximadamente 2,2 computadoras por cada cien habitantes.
- Más de un 76% de digitalización telefónica nacional.
- Algo más de 2,03 teléfonos públicos por cada 1000 habitantes.

- Más de 360,000 cuentas activas de correo electrónico, con más de 100,000 con acceso al correo internacional y más de 60,000 con acceso a Internet.
- Más de 400 sitios en Internet, con varios premiados internacionalmente.
- El 100% de la prensa cubana se puede consultar en Internet.
- Más de 13 salas de navegación de Internet para el ciudadano.
- Servicios de digitalización de documentos e imágenes.
- Automatización de procesos postales.

Se puede concluir en esta etapa que la llegada de las computadoras a todas las áreas de las universidades de ciencias pedagógicas de Cuba, el surgimiento de los primeros software educativos cubanos, la incorporación a las escuelas de televisores, videocaseteras y de los laboratorios de computación generaron un momento de transición de los medios de enseñanza-aprendizaje tradicionales a la incorporación de los nuevos softwares educativos creados para los diferentes niveles del sistema educacional cubano y de toda esa tecnología disponible. Se requiere preparar a los profesores de Matemática para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en correspondencia con las nuevas exigencias que estos generan.

Segunda etapa (2003-2010): Globalización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje

En el año 2003, la Estrategia Maestra de Informatización de la Educación Superior, refiere la necesidad de lograr transformaciones significativas y saltos de calidad en los procesos sustantivos de la Educación Superior con el uso de las TIC. Es en este momento que se evidencia claramente la intención del Ministerio de Educación Superior (MES) y el Ministerio de Educación (Mined) de emplear las potencialidades de la informatización de la sociedad en función de perfeccionar la formación de los profesionales para hacer frente a las demandas que la sociedad comenzaba a imponer en este entonces.

A partir del curso 2002-2003, era una necesidad que la Educación Superior en nuestro país se pusiera al corriente con las tendencias internacionales. A raíz de esto, se inicia una etapa de cambios consecutivos sin precedentes. Se desarrolla en un contexto donde la universalización de los estudios superiores logró llegar a todos los municipios. Es en este momento, en el curso 2003-2004, cuando inicia la Licenciatura en Educación en la especialidad de ciencias exactas, donde se combinaban: Matemática, Física y Computación.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se utilizan herramientas y software como los asistentes matemáticos Geómetra, GeoGebra y Derive para elevar la calidad de las actividades docentes y la formación integral de los estudiantes. Se incrementa el uso de la computadora en el aula como parte de las actividades docentes, al mostrar presentaciones electrónicas hechas en PowerPoint, videos

descargados de internet o elaborados por los propios docentes con el apoyo del Dpto. de Software de la Universidad de Ciencias Pedagógicas.

Para el modelo curricular de esta carrera se tuvieron en cuenta una serie de lineamientos, que orientaron el trabajo según la experiencia acumulada hasta ese entonces. Algunos de ellos han mostrado su validez a lo largo de los años y mantienen su vigencia, por lo que se han convertido en aspectos medulares:

- La formación del profesional desde y para el trabajo (carácter activo del estudiante en formación).
- El papel de la escuela en la formación del profesional (integración universidad-sociedad).
- El incremento de la actividad independiente de los estudiantes.
- El aprovechamiento de las nuevas tecnologías.

En el 2003 “con el imperativo de las transformaciones introducidas en la Secundaria Básica, se introduce la video clase y el software educativo como parte integrante del sistema educativo. De esta forma, se comienza a desarrollar la colección “El Navegante” compuesta por 10 hiperentornos de aprendizaje (Portilla, Salazar y Coloma, 2011, p. 8). Entre ellos, el software “Elementos Matemáticos”, que estaba dividido en 4 temáticas.

En el año 2005 “se comenzó a desarrollar la colección “Futuro” para la enseñanza Media Superior, Técnica Profesional y de Adultos, como resultado de la experiencia adquirida en la elaboración y concepción de estos recursos” (Portilla, Salazar y Coloma, 2011, p.11). Entre los temas que abarcaba el software “Eureka” se encontraban: Relaciones de igualdad y semejanza entre figuras geométricas. Trigonometría. Geometría analítica de la recta en el plano. Curvas de segundo grado. Secciones cónicas. Geometría del espacio. Los profesores de Matemática de estos niveles debían emplearlos en sus clases y dejar tareas que fueran ejercicios específicos del tema a tratar. Era labor entonces de los institutos superiores pedagógicos (ISP) formar en los futuros docentes el hábito de trabajo con estos softwares y las habilidades para moverse en ellos.

A pesar de las transformaciones, no siempre se logró la preparación necesaria para impartir los contenidos. Esto conllevó a que, en el primer semestre del año 2008, se decidiera permitir a los estudiantes, a partir de cuarto año, que se especializaran en Matemática o en Física, dada la necesidad de profesores de Informática, que era suplida con la carrera de igual nombre que empezó a desarrollarse desde el curso 2001-2002.

En entrevista con el Dr. C. Víctor Manuel Cortina Bover, quien se desempeñaba como Jefe del Departamento de Medios de enseñanzas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Pepito Tey” de Las Tunas, comunica que en el año 2006 se comienza a utilizar la plataforma MOODLE, administrada por profesores del Departamento Medios

de Enseñanza (actualmente Tecnología Educativa y Educación a Distancia), para apoyar la realización de cursos semipresenciales, básicos y de postgrado. Su empleo se hace extensivo a partir del curso 2009-2010 al producirse transformaciones decisivas en la Formación inicial y aumentar la cifra de programas a impartir. Esta herramienta se encontraba dando sus primeros pasos en nuestro país, y ya se mostraban avances en otras universidades (UCP Holguín).

Este destacado docente plantea que a pesar de que no existían documentos que orientaran o exigieran el empleo de la MOODLE, ya se avisaban sus ventajas, por lo que estos primeros pasos fueron determinantes para sentar las bases metodológicas y teóricas para el empleo en la actualidad. Dentro de las acciones que desarrolló la UCP para materializar esta aspiración se encontraban:

- Compra de varias WebCam que facilitarían la comunicación entre la sede central con las sedes municipales.
- Desarrollo de cursos de capacitación para los docentes que estaban dispuestos a dar sus primeros pasos en la MOODLE.
- Exigencia a que los profesores subieran información a la MOODLE, para comenzar a verla no solo como un ambiente de enseñanza, sino como herramienta necesaria además para mantener copias de la información a salvo, disponible y accesible desde cualquier PC que se encontrara conectada a la Rimed y así poder acceder a ella desde cualquier escuela que tuviera acceso a intranet.

Ya en esta etapa se manifestaba la tendencia al empleo de las TIC, y la conectividad como elemento novedoso, en el proceso de enseñanza-aprendizaje como una necesidad para responder a las exigencias sociales. Esta tendencia se consolida año tras año y de modo gradual se convierte en un aspecto esencial en la formación, en correspondencia con la importancia de esa preparación, sin la cual no es posible desempeñarse como profesional en la época actual.

Según Horruitiner (2006)

el empleo de las TIC en la Educación Superior se encontraba en un punto de inflexión donde ya quedaba atrás lo que se venía haciendo hasta ese momento. Ya trasciende los recursos básicos de la computación, tales como el empleo de procesadores de texto, tablas de Excel, bases de datos, presentaciones en PowerPoint y otras similares. Ya los estudiantes, al ingresar a la educación superior, cada vez con mayor frecuencia, dominan esos fundamentos. La prioridad está hoy en asegurar el empleo de otros recursos, de mayor alcance, propios del quehacer profesional. (p.170)

Como parte conclusiva de la etapa se puede destacar que estuvo marcada por el perfeccionamiento de los softwares educativos, el surgimiento de los asistentes matemáticos que más se utilizan hoy, la utilización del Internet a las universidades de ciencias pedagógicas y la incorporación de los nuevos softwares educativos creados para los diferentes niveles educativos del sistema educacional cubano. Ello permitió el

enriquecimiento teórico-metodológico de los medios de enseñanza-aprendizaje en la enseñanza de la Matemática. Se requería preparar a los profesores para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en correspondencia con las nuevas exigencias de virtualización de los procesos y acceso a la información desde cualquier lugar.

Tercera etapa (2010-2022): La virtualización y acceso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Una valoración integral del problema de aquel momento determinó la necesidad de realizar modificaciones sustanciales en el sistema de formación docente para los diferentes niveles de enseñanza, teniendo en cuenta la experiencia histórica y las condiciones de la educación en nuestro país. Ello condujo a la elaboración del Plan de Estudio "D" que inicia en el curso 2010-2011 y permitió pasar de un profesor de ciencias exactas (Matemática, Física e Informática) a un profesor de Matemática y Física, tanto para la Secundaria Básica como para el Preuniversitario o la Enseñanza Técnica Profesional. Este hecho coincidió con la desaparición de la carrera Profesores Generales Integrales (PGI) que entonces entró en liquidación, y cuyos estudiantes de 2do año se reorientaron para otras especialidades, entre ellas Matemática-Física.

Estas ciencias a pesar de tener mucho en común, combinarlas en una misma carrera universitaria conlleva a que los contenidos y las habilidades a formar en cada una de las asignaturas se vinculen constantemente y a que el docente en formación reciba muchas asignaturas con contenidos diversos. Esto genera constantes relaciones interdisciplinarias, pero el nivel de profundidad con el que se trataban los contenidos en las tres áreas era inferior al actual.

La llegada de esta etapa fue consecuencia de la ampliación y profundización del papel de los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de todas las asignaturas. Desde la etapa anterior se utilizaban la televisión, el video, las TIC como alternativa principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El avance exponencial de las tecnologías a nivel internacional y la masificación del acceso a Internet han favorecido considerablemente dicho proceso, ya que los estudiantes visualizaban de una forma más representativa los conceptos geométricos.

En las orientaciones metodológicas del programa de la disciplina comienza a exigirse la utilización de los asistentes matemáticos como medios de enseñanza para masificar su utilización. A lo largo de nuestro país se desarrollan talleres metodológicos nacionales y cursos que tienen como objetivo fundamental la preparación de los profesores y también intercambiar experiencias en la utilización en la docencia.

Esta última etapa se caracterizó por la mayor implementación de los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente los asistentes matemáticos, los que a partir de sus características facilitan mayor protagonismo al estudiante de manera que participen de forma activa en la construcción de sus propios conocimientos, como

consecuencia de un tratamiento metodológico en el que la vía inductiva asume más relevancia.

Las condiciones creadas hoy en las universidades, con la existencia de la conectividad es consecuencia de la ampliación y profundizaron del papel de los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de todas las asignaturas. Desde la etapa anterior se utilizaban la televisión, el video, las TIC como alternativa principal. El avance exponencial de las tecnologías a nivel internacional y la masificación del acceso a Internet han favorecido considerablemente dicho proceso, ya que los estudiantes visualizaban de una forma más representativa los conceptos geométricos.

En el Plan D, comenzó a reconocerse como un lineamiento de trabajo el aprovechamiento de las nuevas tecnologías como un recurso importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Este plan de estudios eleva la exigencia en este, ya que la carrera quedó conformada como Matemática-Física, lo que brindaba más tiempo dentro de los programas para profundizar en los contenidos de estas dos ciencias. Como deficiencias se puede mencionar que había incongruencias entre los contenidos matemáticos y físicos, ya que el cálculo diferencial e integral se impartía al mismo tiempo que los contenidos físicos los empleaban. Comienza la implementación de cursos sobre el empleo de los nuevos asistentes matemáticos.

La tendencia mundial a acortar los estudios para obtener un primer título universitario y dar una respuesta más rápida a las demandas y la necesidad de estimular el ingreso a las carreras pedagógicas condujo a la decisión de diseñar el Plan de Estudio "E". En este, en lugar de formarse un profesor de Matemática y Física en cinco años, se desarrollan en ambas modalidades dos carreras, de cuatro años en Curso Diurno, y de cinco en el Curso Encuentro, una para formar profesores de Matemática y otra para formar profesores de Física.

Según Martínez (2019)

el Ministerio de Educación Superior, MES en el 2014 emitió indicaciones sobre el uso de las Redes Sociales y otras herramientas de la web 2.0. Luego en el 2016 se estableció la Política para la organización del trabajo en las Redes Sociales de Internet en el sistema MES. Uno de los objetivos de esta política fue incorporar el uso de las Redes Sociales de Internet como herramientas tecnológicas para la implementación de la Estrategia Educativa de la comunidad universitaria, para el mejoramiento de la formación integral de los estudiantes MES. (p. 20)

En el 2015, se produce la introducción de las tabletas o lectores en las bibliotecas universitarias. Actualmente en nuestro país existe una gran aceptación del uso del Internet. La apertura de las zonas Wifi en 2015 significó que, según "We Are Social", en su informe del año siguiente, Cuba fuera el país de mayor incremento en el uso de las redes sociales, aumentando en un 368 por ciento. En 2017 los usuarios cubanos en las redes sociales incrementaron su permanencia en un 27 por ciento, mientras que a finales de 2018 ese porcentaje aumentó otro 47 por ciento, queda así nuestro país ubicado en el lugar 16 a nivel global debido al aumento ocurrido en ese año.

En el 2015, se produce la introducción de las tabletas o lectores en las bibliotecas universitarias. En ese mismo año, la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA) comenzó a brindar el servicio de conexión Wifi en el país, lo que permitió a los estudiantes la posibilidad de conectarse a internet desde otros contextos. Luego en el año 2016, la Universidad de Las Tunas comenzó también a brindar ese servicio. Aspectos que posibilitaron las condiciones técnicas para organizar un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que se tuvieron en cuenta estos medios y las características de los estudiantes de la Licenciatura en Educación.

Durante esta etapa, la Enciclopedia Colaborativa online cubana (Ecured) fue incorporada al proceso de enseñanza-aprendizaje. Se fortaleció la elaboración, el perfeccionamiento técnico y didáctico de las aulas virtuales diseñadas en la Plataforma MOODLE. Esta potencialidad fue utilizada en la Licenciatura en Educación. Matemática, aprovechando la diversificación de los recursos tecnológicos en la formación de los estudiantes para la búsqueda, selección, procesamiento, empleo y comunicación de la información para la gestión del conocimiento y el aprendizaje colaborativos.

Se coincide con Guevara (2019) en que el Internet amplía nuestros horizontes, ya que brinda un acceso al conocimiento y a espacios de socialización que van más allá de lo local. Acaso también nuestras instituciones deben ver en ello una oportunidad que permita un intercambio más dinámico e inmediato con este público joven, tomando en cuenta que la cubanía y los valores que defendemos ahora se manifiestan también en forma digital.

Mientras que, como sostiene este mismo autor "Internet hoy no es una tecnología más, es una herramienta muy útil para la socialización y que permite consolidar o forjar relaciones de amistad y lazos afectivos" (Guevara, 2019, p. 5).

A pesar de la creciente importancia dada al empleo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el plan de estudio "E", este no cuenta con una disciplina donde se enseñen los elementos de la Informática Básica necesarios para el posterior desempeño competente del profesor graduado. Esto conlleva a las diferentes disciplinas a trabajar estos contenidos a través de la Estrategia Curricular "Informatización". En el caso de la disciplina "Geometría" el uso de las TIC solo se limita al empleo de los asistentes matemáticos, con énfasis en el GeoGebra, y en el trabajo con bibliografías digitales.

En la revisión realizada a los planes de estudio C y D de la carrera, se comprobó que el uso de las TIC se orientaba desde la perspectiva del empleo como portadores de información para su utilización en las actividades docentes presenciales, existían orientaciones imprecisas sobre su empleo coherente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, su orientación estaba limitada al uso de los software elaborados para la enseñanza media como la Colección Futuro, El Navegante, Microsoft Encarta. No existían orientaciones relativas al uso de la conectividad y levemente se orientaba el uso de los Asistentes matemáticos.

Sin embargo, en el Plan de estudios E las TIC son consideradas como recurso de enseñanza-aprendizaje, pero no se muestra un interés marcado en su empleo desde los problemas profesionales y objetivos más generales. Esto limita el accionar de los docentes, ya que al carecer de orientaciones precisas que exijan el empleo de las TIC como una vía fiable cuyo potencial sea un factor de cambio, continúan impartiendo sus clases de manera tradicional, elemento en el que se requiere sistematizar para lograr a cabalidad un desarrollo integral del profesional que se forma en las aulas universitarias.

La aparición de la Covid-19 obligó a la descentralización de la docencia y a detener el sistema educacional prácticamente completo, al no poder coincidir en tiempo y espacio los docentes y estudiantes. Esta fue la demostración más clara de las carencias de la formación de los profesores de Matemática con el uso de las TIC. Por solicitud del MES a ETECSA se liberó el acceso a las herramientas institucionales de las universidades cubanas y se hicieron gratis y accesibles desde cualquier parte del mundo. Esto genera la necesidad urgente de la selección y/o elaboración de materiales didácticos digitales por parte de los profesores para que los estudiantes optimicen el trabajo independiente, la autopreparación y puedan, incluso, estudiar contenidos nuevos en los programas.

Como parte de la preparación a los docentes en el uso de las herramientas de la conectividad se incrementó la cantidad de cursos y la inclusión de líneas temáticas sobre el uso de las TIC en la formación de los profesionales y las herramientas institucionales, en los eventos científicos que se realizan en la Universidad de Las Tunas. Actualmente, en ella se tiene acceso a la MOODLE, mediante conexión por cable o conexión Wifi, existen TV-Atec híbridos con puerto USB, computadoras (algunas de ellas son laptops personales) y en los departamentos docentes aunque están obsoletas y en la mayoría de los casos son insuficientes para la cantidad de docentes o están rotas, la comunidad universitaria posee dispositivos (tablets, teléfonos inteligentes, computadoras) personales en un 85% (Observatorio Social de la ULT) con tecnología Wifi o bluetooth que se pueden utilizar entre otras tareas para emplear los asistentes matemáticos, crear redes locales o conectarse a Internet. Existen también tablets institucionales disponibles en los centros de información para realizar diversas actividades, salas con clientes ligeros en los ICT.

El empleo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos, y de la conectividad como elemento actual, es heredero de una serie de transformaciones que fueron ocurriendo en cada uno de los planes de estudio. A criterio de este autor, ha pasado de ser una utopía a ser un elemento disponible y una competencia para los profesores de Matemática, los cuales en la actualidad deben graduarse con una amplia preparación no solo en los contenidos matemáticos, sino también en el uso de las TIC y la conectividad como elemento novedoso.

Como parte conclusiva de la etapa se puede destacar que el perfeccionamiento en el uso de los asistentes matemáticos, la incorporación de tecnologías inalámbricas para conectividad y de plataformas digitales institucionales, el crecimiento exponencial del acceso a la conectividad de la población en general permitieron una nueva visión del

proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en torno a la potenciación del trabajo independiente de los estudiantes y a la vez, exige la elaboración de mayor cantidad de materiales didácticos digitales y más agradables a los estudiantes. Se requiere preparar a los profesores para dirigir dicho proceso, en correspondencia con las nuevas exigencias y la elaboración de modelos que incorporen a las TIC de forma coherente para aspirar a resultados superiores.

Precisiones finales

De lo tratado con anterioridad en este artículo, se puede concluir que:

- La disponibilidad tecnológica pasó de computadoras muy lentas, de poca capacidad y escasos programas para la enseñanza de la Geometría a computadoras, teléfonos, tablets o laptops muy rápidas, con amplio almacenamiento y conexión a internet.
- La preparación de los docentes, para el uso coherente de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en la formación inicial de profesores de Matemática, se ha elevado, pero aún no se alcanzan los niveles deseados.
- La conectividad como elemento novedoso de las TIC pasó de ser prácticamente nula a ser de uso obligado, pero aún los docentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática no la emplean de forma coherente para optimizar con su uso los resultados de este proceso.

Referencias

- Cuba. Ministerio de Educación Superior (2016). *Modelo del Profesional de Licenciatura en Educación. Matemática (Plan E)*. La Habana: Autor.
- Cuba. Ministerio de Educación Superior (2018). *Resolución Ministerial 2/2018*. La Habana: Autor.
- Blanco, L. (2004). Apuntes para una historia de la informática en Cuba. Consideraciones técnicas, organizativas y económicas. *Universidad de La Habana*, (259), 41-90.
- Fernández, H. (2016). *Medios dinámicos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos geométricos de la disciplina Fundamentos de la Matemática Escolar* (tesis de maestría inédita). Universidad de Las Tunas. Las Tunas.
- Guevara, Y. (17 de febrero de 2019). Relato de internet, Cuba y sus jóvenes. *Juventud Rebelde*, 5. Recuperado de <http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2019-02-16/relato-de-internet-cuba-y-sus-jovenes>
- Horruitiner, P. (2006). *La Universidad Cubana: el modelo de formación*. La Habana: Félix Varela.

- Martínez Y. (2018). *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra* (tesis doctoral inédita) Universidad Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara.
- Martínez, L. (2019). *Los Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje para la gestión del conocimiento en el estudiante de Licenciatura en Educación. Informática* (tesis doctoral inédita). Universidad de Las Tunas. Cuba.
- Partido Comunista de Cuba (2021). *Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista y Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026*. Recuperado de <https://www.pcc.cu/viii-congreso>
- Portilla, Y., Salazar, M. y Coloma, O. (2011). Evolución del software ejercitador de las colecciones de software educativo cubano: un estudio de caso. *Revista Latinoamericana y Caribeña de Educación*.
- Zillmer, W. (1986). *Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática* T III. La Habana: Pueblo y Educación.