

Formación del docente en el bachillerato del IPN, ante los retos en uso de las TIC en la enseñanza de física

Teacher training in the IPN baccalaureate, given the challenges in the use of ICT in physics education

Guillermina Ávila García*,
Instituto Politécnico Nacional, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 11. México
gavilag@ipn.mx

María de la Luz Huerta Ramírez,
Instituto Politécnico Nacional, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 11. México
maluhura@yahoo.com

Recibido 09, agosto, 2019

Aceptado 14, mayo, 2020

Resumen

El avance constante de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) van modificando las formas en que aprendemos, en consecuencia; las formas de enseñar, rastreando esas nuevas formas de entender la enseñanza en que se realizó la presente investigación, partiendo de la indagación del impacto de la formación respecto a herramientas tecnológicas en la práctica de docentes del nivel medio superior y superior del IPN. La metodología empleada es de corte exploratorio considerando una muestra de docentes que han tomado cursos de TIC, impartidos desde la Coordinación General de Formación e Investigación Educativa (CGFIE), para el caso de esta investigación se acota al Nivel Medio Superior (NMS), a profesores que imparten la unidad de aprendizaje de Física, lo anterior porque alude a la naturaleza de una materia en particular, y desde ella las perspectivas; la lógica de la disciplina, la pedagogía, la psicológica y las condiciones histórico- sociales que permiten explicar y comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje, con especial énfasis en esto último debido que nos enfrentamos a estudiantes nativos digitales, la generación APP (Gardner y Davis, 2014), lo cual demanda por parte del docente una preparación, que incorpore la visión del empleo de las TIC para propiciar en el estudiante el uso analítico y crítico de la información para transformarla en saber y materializarla en conocimiento. Los resultados obtenidos ofrecen una aproximación a la mirada del docente de su quehacer mediado por los recursos de TIC, como pauta para futuros estudios en este campo.

Palabras clave: Formación docente, TIC en educación, práctica docente, competencias docentes.

Mathematics Subject Classification (2020): 97R20

Abstract

The constant advancement of Information and Communication Technologies (ICT) are changing the ways in which we learn and consequently; The ways of teaching, tracing these new ways of understanding the teaching is that this research was carried out, starting from the investigation of the impact of the training with regard to technological tools in the practice of teachers of the upper middle level and Superior of the IPN. The methodology used is an exploratory cut considering a sample of teachers who have taken courses in ICT, taught from the General Coordination of Education and Educational Research (CGFIE), for the case of this exhibition is limited to the Average Level (NMS), to professors who teach the Physics learning Unit, the foregoing because it alludes to the nature of a particular matter, and from it

the perspectives; The logic of discipline, pedagogy, psychological and historical-social conditions that allow explaining and understanding the processes of teaching and learning, with special emphasis on the latter because we face digital native students, the generation APP (Gardner and Davis, 2014), which demands from the teacher a preparation, that incorporates the vision of the use of the ICT to propitiate in the student the analytical use and information critic to transform it into knowledge and to materialize it. The results obtained offer an approximation to the teacher's gaze of his work mediated by the resources of ICT, as a guideline for future studies in this field.

Kerwords: Teacher Training, ICT in education, teaching practice, teaching skills.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de las TIC en la enseñanza de la Física

Esta investigación responde a una preocupación que se ha trabajado con respecto a la enseñanza de la física en el bachillerato del IPN, y tiene su antecedente en una experiencia con alumnos de quinto semestre que fue documentada bajo el título “Retos para el uso de la tecnología en la enseñanza de la física” que se presentó en 2016, el eje de esa investigación fue el proceso de aprendizaje de esta unidad de aprendizaje, una propuesta didáctica que incluía el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su evaluación considerando en un primer momento la expectativa de que los estudiantes logren un aprendizaje profundo, y en un segundo momento la evaluación didáctica que reportó información de los resultados de aprendizaje, pero también de los procesos de enseñanza, con base en este último punto centramos ahora la atención en un área que consideramos indispensable de tomarse en cuenta y que se refiere a la preparación del profesorado y en consideración a esto, lo que se puede proponer hacia la profesionalización docente.

Para este fin partimos de; la naturaleza de la disciplina en este caso la Física, las cualidades de la población estudiantil actual, el uso y abuso que se ha dado a las TIC en la enseñanza, las exigencias del ejercicio docente en cuanto a; el nivel medio superior en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), aportes de la investigación “Impacto sobre La Práctica Docente de la Formación en el Uso de las TIC en el Nivel Medio y Superior del IPN” (Registro asignado por la SIP: 20172087) (Moreno, 2017) para finalmente hacer una propuesta de competencias requeridas al docente desde nuestra mirada como profesoras.

El aprendizaje de física en el Nivel Medio Superior (IPN)

Para el aprendizaje significativo de la física se requiere matematizar el problema, problemas que por su naturaleza “sufren” una serie de cambios, variaciones, Correa (2011) menciona que “construir e interpretar fenómenos de variación pone a cada estudiante en interrelación compleja con el ambiente, con una figura y con un fenómeno, conformando un espacio epistémico de figuración que es a la vez operacional, experiencial y perceptual” (Carrasco, Díaz y Buendía, 2014, 367).

Desde el punto de vista de Piaget (1979) para la constitución de los hechos físicos son necesarias:

- a) La evolución de la abstracción empírica (a partir de los objetos) y
- b) La abstracción reflexiva a partir de acciones y operaciones del sujeto.

Operaciones mentales que están lejos de ser paralelas o simétricas, mientras que la segunda tiende a liberarse de toda comprobación de hechos y orientarse en dirección de verdades, la primera crece en precisión y eficacia sólo en la medida en que recibe de la segunda, instrumentos de registro o de elaboración. Esto implica que se requiere de procesos que actualmente los expertos del campo denominan metacognitivos para acceder de manera sólida a la comprensión de lo que pasa con los fenómenos de la realidad y en nuestro caso, de lo que pasa con los fenómenos y problemas de la física.

Y para aludir a los registros y elaboraciones, resulta importante hablar de las operaciones interiorizadas que realiza el sujeto que aprende, con la información, problema o conocimiento, que vale decir no corresponde únicamente a representaciones, que remite a la idea de copiar lo ya existente, sino a lo que Barthes (1964) denomina figuración es decir una recreación mental del fenómeno.

El mismo Barthes “distingue tres mensajes en la figuración: el mensaje lingüístico, cuyo soporte son textos y letras en la imagen que ayudan a aclarar el mensaje cuando se consideran ambiguos los elementos figurativos; el mensaje connotado, en el que los signos, al provenir de un código cultural, son interpretados por quien trabaja con la figura. Mensaje formal que es específico por estar sometido a las exigencias físicas de la visión y general, pues las «figuras» son relaciones formales de elementos, y el mensaje denotado o lo que queda en la figura cuando se borran (mentalmente) los signos de connotación. Mensaje suficiente en tanto identifica la escena figurada” (Carrasco, Díaz y Buendía, 2014, 369).

Bajo esta perspectiva, se desprende la idea de la complejidad que implica el aprendizaje de la física en el bachillerato, sobre todo en el entendido de que quienes estudian este nivel se encuentran en una etapa de pensamiento correspondiente a operaciones formales (Inhelder y Piaget, 1985) con capacidad de pensamiento Hipotético-deductivo, de establecer múltiples operaciones mentales basadas en; Identidad, negación, reciprocidad y correlato (grupo INRC) y llevar sus hipótesis al planteamiento de situaciones catalogadas como imposibles.

Al poner en juego las operaciones antes mencionadas el sujeto que aprende, transita del acceso al saber, entendiendo por saber, “Algo general esto quiere decir que el saber no puede identificarse con ninguna de sus materializaciones o actualizaciones. Es afirmar lo que hemos dicho anteriormente: que el saber es pura posibilidad” (Radford, 2017: p.108), y como posibilidad es potencialidad que “está ahí” y se requiere de tiempo para su materialización en conocimiento.

De tal manera que el conocimiento es la máxima aspiración de los procesos educativos, ya que encarna el “contenido conceptual”, cabe aquí mencionar que el concepto es el significado que le asigna una persona a los objetos o fenómenos que han sido “nombrados” con palabras o términos, para la construcción de dichos conceptos son necesarias diversas funciones intelectuales; atención, memoria, abstracción, capacidad de comparación y diferenciación, clasificación y por supuesto la experiencia personal de cada sujeto, pero no por ello es un proceso individual, por el contrario requiere de la socialización.

Por ello, en la construcción del conocimiento es necesaria la actividad. Para Mikhailov (1980) citado por Radford “La actividad ejerce su mediación por medio de artefactos, formas de uso de artefactos y también por medio de formas y modos de interacción humana, que son históricos y culturales” (Radford, 2017, p.109).

- Entre los últimos destacamos el lenguaje, las representaciones, procedimientos, algoritmos y valores convencionales.
- Entre las primeras identificamos; instrumentos de medición, calculadoras, graficadoras, programas de cómputo, software específico, telefonía, redes, es decir las TIC.

Los Estudiantes del Nivel Medio Superior en la actualidad

Si bien es común, cuando se habla de estudiantes de bachillerato enfatizar las condiciones de la adolescencia con los cambios; biológicos, sociales, psicológico (cognitivos y emocionales), nuestra mirada se centra en los jóvenes de la época actual, los que Gardner y Davis (2014) denominan la generación APP, nos parece especialmente interesante esta perspectiva en la cual se caracteriza a esta generación no sólo por haberse nativos de la tecnológica, es decir haber nacido en ella y ser totalmente diestro en su uso, sino por las aplicaciones que pueden realizar, a decir de los autores, la “aplicación es un programa informático que permite que el usuario lleve a cabo una o varias operaciones”, y asumen que su teoría es que los jóvenes de ahora “han llegado a entender el mundo como un conjunto de aplicaciones, a ver sus

vidas como una serie de aplicaciones o quizás en muchos casos, como una sola aplicación que se prolonga en el tiempo y que les acompaña de la cuna a la tumba” y desde esa “mágica” idea “la aplicación debe proporcionar al ser humano todo cuanto pueda necesitar” (Gardner y Davis, 2014.p. 21).

Nuestra experiencia personal como integrantes de la sociedad y profesoras nos confirma la postura de estos autores, basta observar a los jóvenes con la utilización exacerbada que hacen del celular, que influye en que disminuya su disposición al diálogo, a la lectura, a ver documentales o programas que desde su perspectiva son lentos, tediosos y aburridos.

También consideramos que influye en su capacidad de atención y concentración en tareas que requieran su esfuerzo mental, pues no es suficiente contar con un aparato o una aplicación para resolver “todo”, pues se requiere la puesta en juego de una capacidad racional, que permita tener claridad de; el qué, porque, como, las posibles consecuencias o dificultades y las maneras de afrontarlas, además de una visión ética de la responsabilidad social en la toma de decisión o solución, en una palabra “el problema” no es la tecnología sino “el uso que se hace de ella”

Retos en la enseñanza de la física con el Uso de TIC

El auge de la sociedad de la información está transformando los modos de organizar el aprendizaje y también la forma de transmitir el conocimiento. El panorama actual de la educación muestra la necesidad de mejorar y renovar los procesos de enseñanza y aprendizaje, además de atender de manera inmediata la incorporación efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como mediadoras de los procesos de aprendizaje, que permitan a los alumnos obtener aprendizaje profundo.

Pasar del “aprendizaje superficial al aprendizaje profundo”, entendiendo que “El enfoque superficial nace de la intención de liberarse de la tarea con el mínimo esfuerzo, aunque dando la sensación de satisfacer los requisitos. Se utilizan unas actividades de bajo nivel cognitivo, cuando hacen falta unas actividades de nivel superior para realizar la tarea de manera adecuada” (Biggs, 2010, p.32), mientras que el aprendizaje profundo alude a “Cuando los estudiantes sienten esta necesidad de saber, procuran centrarse en el significado subyacente: en las ideas principales, temas, principios o aplicaciones satisfactorias. Esto requiere un sólido fundamento de conocimientos previos relevantes, de manera que los estudiantes que necesitan saber tratan naturalmente de aprender los detalles, así como de asegurarse que comprenden. Cuando se utiliza el enfoque profundo para realizar una tarea, los estudiantes tienen sentimientos positivos: interés, sentido de la importancia, sensación de desafío e incluso de euforia. Aprender es un placer (Biggs, 2010, p.35) implica un tránsito difícil y complejo, pues requiere no solo de las capacidades cognoscitivas, si no que involucra aspectos psicológico-emocionales y sociales.

La problemática que se identificó en el aprendizaje de la Física I, de acuerdo con el plan y programa de estudios es que se imparte a partir del tercer semestre de la educación de nivel medio superior, área físico-matemáticas, identificando sólo la memorización de los conceptos y ecuaciones para la resolución de problemas, lo que lleva a reconocer que los alumnos se ubican en un aprendizaje superficial, pues en general los alumnos sólo repiten lo que se les ha mencionado en clase o han oído hablar, sin argumentar de manera fundamentada y rigurosa los hechos que exige la propia unidad de aprendizaje.

Ejercicio Docente en el NMS del IPN

La práctica docente en el instituto se caracteriza porque los profesores cumplen con; planeación y evaluación didáctica, preparación de clase y materiales didácticos, impartir clase de acuerdo a las horas establecidas en el programa de estudios y grupos asignados según el caso, proporcionar asesoría académica, elaborar instrumentos de evaluación, realizar seguimiento y evaluación del aprendizaje, entregar resultados de calificación en los tiempos establecidos institucionalmente y entregar los reportes o informes solicitados por las autoridades del plantel.

Además de la función docente es “recomendable” participar en otras tareas institucionales tales como; Proyecto Aula, Maestro Tutor o Tutor institucional, proyectos de investigación, programas de actualización o formación disciplinar y pedagógica, representar a la Unidad Académica y al instituto en congresos, foros o simposios, así como contribuir en actividades o eventos organizados por la Unidad Académica en particular.

Adicionalmente existe la posibilidad de colaborar en programas de formación de docentes y rediseño o diseño de programas de estudio.

Por lo mencionado en el punto anterior se consideró importante cuestionar ¿Qué competencias debe desarrollar un docente en el marco del Modelo Educativo del instituto, de la estructura, actividades académicas y las necesidades de la comunidad escolar?, lo que da pauta a retomar la investigación “Impacto sobre la Práctica Docente de la Formación en el Uso de las TIC en el Nivel Medio y Superior del IPN”. (Moreno, 2017)

2. METODOLOGÍA

Teniendo como enfoque a la socioformación que se define “como un conjunto de comunidades diversas que trabajan de manera colaborativa con apoyo en las tecnologías de la información y la comunicación para resolver problemas con valores sólidos, gestionando y co-creando saberes a través de diferentes fuentes” (Tobón, 2015, p.14-15), la investigación que retomamos fue de corte exploratorio-descriptivo, en un período específico 2015-2016. Se recurrió a informantes docentes, alumnos y responsables de las áreas de Servicios Académicos y/o Innovación Educativa de las unidades académicas (UA) seleccionadas. Se trabajó con cuatro escuelas, 2 de NMS y 2 de NS, contando con la participación del 70.55% de la muestra de alumnos y el 117.84% de docentes. La población encuestada, aportó datos para estimar el grado de impacto de las tecnologías de información y comunicación (TIC), en la práctica docente. Los datos específicos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Unidades de Académicas muestra

Unidad Académica	Indicador		
	2015	2016	Acumulado
CECyT 1	47%	20%	67%
CECyT 14	50%	54%	104%
ESCOM	34%	55%	89%
UPIITA	19%	39%	59%

Tabla 1. Recuperada de Moreno, Sánchez, Mazón y Ávila. Informe de investigación SIP 2017

Cabe hacer notar que, para fines del presente trabajo, se tomarán como elementos de análisis la información de la muestra únicamente del Nivel medio Superior y sólo 3 de los 11 reactivos que integran la encuesta aplicada.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados obtenidos de la investigación se resumen en las Figuras 1, 2 y 3. El resultado indica que en realidad los docentes utilizan el mínimo de las TIC en su práctica docente, lo que viene siendo una luz roja para atender, pues existe un potencial mucho mayor para su aplicación y aprovechamiento con respecto a lo que se está haciendo actualmente.

Es posible relacionar estos datos con dos hechos importantes; que en promedio el 60% de los docentes, se ha habilitado en el uso de las TIC sobre la marcha de ser profesores y que no siendo nativos de las tecnologías ven con desconfianza o lejanía su empleo. Por lo que su incorporación suele ser plana, pues

los materiales didácticos se digitalizan sin que haya dinamismo e interactividad. Por otro lado, hay limitaciones en infraestructura que dificultan un uso más prolijo de estas.

Se repite en gran frecuencia la respuesta respecto al “Diseño y desarrollo de materiales”, esto derivado de una visión reduccionista, pues se evade su potencialidad de; mediación en la construcción del conocimiento, interacción y socialización del conocimiento.



Figura 1. Temas y herramientas tecnológicas que aplica el docente en su UA.

Fuente. Moreno, Sánchez, Mazón y Ávila. Informe de investigación SIP 2017.

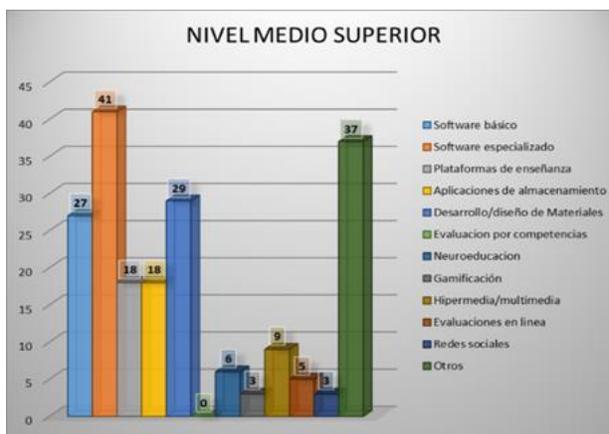


Figura 2. Interés mostrado por el tipo de cursos sobre TIC para el uso en el aula.

Fuente. Moreno, Sánchez, Mazón y Ávila. Informe de investigación SIP 2017.

Estas respuestas nos muestran que aun la mayoría de los docentes ven solamente la parte instrumental de las TIC, soslayando su versatilidad en la investigación, generación del conocimiento y como espacio de formación (MOOC) que nos liberarían de las problemáticas de tiempo y distancia para continuar formándonos.

Entre aquellos que contestaron afirmativamente existen dos principales recomendaciones de manera general: Se requiere una mayor actualización en torno a las TIC. Se enfatizó en la importancia de que los docentes deben estar en constante formación y actualización, en el ámbito de las TIC, observando sus avances, a fin de que estos puedan ser vertidos en los cursos, seminarios, es decir en las acciones de formación, a fin de que les permitan estar al día.



Figura 3. Justificaciones afirmativas respecto a si los profesores se están preparando y usando las TIC adecuadamente en el aula, en la escuela.

Fuente. Moreno, Sánchez, Mazón y Ávila. Informe de investigación SIP 2017.

Se requiere una didáctica: Fue recurrente el comentario en torno a que el docente cuenta con dominio del tema, así como con un manejo adecuado de las TIC, pero que el problema en realidad es su falta de habilidades didácticas para transmitir efectivamente el conocimiento o bien tener mayor paciencia para que los estudiantes puedan aprender adecuadamente. Esto puede deberse a la manera en la que se ha conformado la planta docente del Instituto, en la cual se le da mayor peso a los conocimientos y habilidades técnicas antes que las habilidades didácticas, si bien esto ha venido cambiando en los últimos años, lo cierto es que un gran porcentaje de la planta docente es de una antigüedad que les permitiría jubilarse, pero optan por continuar activos, ostentando un desempeño basado en la ley del mínimo esfuerzo., impartir su curso y en la gran mayoría recurriendo a formas tradicionales e incluso obsoletas.

Haciendo visible que se asiste a cursos con la temática de TIC en la enseñanza con la intención de contar con una constancia, que le permita participar en procesos de promoción docente o la obtención de alguna beca que se asigna a docentes que demuestran trayectoria en actividades académicas (actualización o formación docente, investigación).

Por lo que, la utilización de las herramientas tecnológicas se hace de forma mínima: ya sea porque el docente no cuenta con un conocimiento de las TIC adecuado y por lo tanto no las utiliza para impartir cátedra, o bien si las domina, pero debido a su falta de una didáctica en lo pedagógico y disciplinar, no las utiliza para dar clase o bien no las explota al cien por ciento, en todo caso desde la perspectiva del estudiante se carece de una didáctica o no se utiliza adecuadamente.

Las respuestas a este reactivo nos parecen de mucha riqueza, por una parte, porque ofrecen información para ponderar la necesidad de las didácticas de las disciplinas y por otra, porque se asume el desconocimiento de las TIC o la ignorancia respecto a la forma de aprovecharlas en el campo educativo.

Los resultados antes presentados nos confirman la necesidad de transformaciones importantes en el sistema educativo, y de alguna manera uno de los espacios que está en nuestro margen de acción, que es la práctica docente y el plan individual o institucional que podemos emprender para la profesionalización. La Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS, SEP, 2009) vino a constituir un parte aguas, al que el NMS del instituto se sumó, hay en él, la determinación de competencias docentes; organiza su formación continua, domina y estructura los saberes, planifica, lleva a la práctica y evalúa los procesos de enseñanza, contribuye a la generación de ambientes que faciliten el desarrollo sano e integral y participa en proyectos de mejora continua de la escuela, además de habilidades comunicativas, de gestión y organización del tiempo, después de incorporar resultados de la investigación, observamos como importante el desarrollo de competencias relacionadas con el conocimiento; de las didácticas específicas, del adolescente actual en los ámbitos psicológico-cognitivo, psicológico-afectivo y social, el trabajo colaborativo y en red, pero además competencias relacionadas con la generación, administración y difusión del conocimiento, es decir competencias investigativas.

El estudio de la Física proporciona importantes posibilidades para el desarrollo del estudiante, pues mediante ella se puede referir a elementos presentes en la naturaleza. Las grandes oportunidades que ofrecen las herramientas tecnológicas es; la posibilidad de profundizar en el análisis de comportamientos de las variables que intervienen en un fenómeno, además de acceder a prácticas que requieren análisis minuciosos y así poder acrecentar la comprensión del diseño del experimento, también para establecer comparaciones y datos obtenidos y todo ello integra una construcción del conocimiento favorable en el alumno.

Por ello la importancia de la preparación del docente no importando la unidad de aprendizaje que imparta, pues las TIC como herramientas tecnológicas implican que, como docentes podemos filtrar en una cantidad masiva de información, el desarrollo de habilidades de abstracción y comunicación fortaleciendo el conocimiento.

4. CONCLUSIÓN

Sin duda la época actual nos confronta con el cambio constante y la necesidad de ser flexibles para la transformación, y la educación no escapa a este “acontecer” de ahí que los procesos de permanente aprendizaje docente adquieren sentido y realidad al interior de las escuelas y de las redes escolares bajo un liderazgo renovado (UNESCO, 2005) y no desde el docente en solitario; sólo en este contexto las transformaciones tienen motivaciones y fuerzas impulsoras internas.

Se requiere de preparación docente que permita un trato más enfocado al alumno como un ser humano integral, que desarrollará competencias a lo largo de su vida y con la integración de TIC. Por ello sugerimos como ámbitos de formación:

- Organización del contenido, basado en la lógica disciplinar y el conocimiento del estudiante del nivel medio superior, en los aspectos psicológico y social.
- Diseño de ambientes de aprendizaje, siguiendo un proceso de concreto (hechos)- abstracto (operación con las habilidades de pensamiento del estudiante sobre los hechos y experimentos- concreto pensado (solución y argumentación de resultados, comparando resultados aportados por el empleo de TIC) (Zemelman, 1987)
- Aprovechamiento de las TIC en el aprendizaje y enseñanza con procesos, analíticos, comprensivos, críticos y reflexivos. Considerando la didáctica de la disciplina.
- Formación continua del docente que asegure su profesionalización.

No más la creencia de que ser maestro es un oficio, “cualquiera puede dar clase”, “los profesores son profesionistas de segunda”, “doy clase para tener una entrada económica adicional”. En este sentido reforzar la cultura de que los profesores somos profesionales de la educación, aun cuando se provenga de otra formación inicial, pues la tarea de enseñar (y aprender mientras se enseña) es verdaderamente compleja y ardua.

Aunado a lo anterior considerar que el uso de las TIC en las instituciones educativas incluyen el impulso al trabajo colaborativo, el desarrollo científico y reflexivo, la interacción con software o en web ayudan en la formación del pensamiento para la producción científica (capacidad de abstracción, lectura y escritura científica, reflexión y análisis de información) y contribuyen al desarrollo integral del estudiante. Por ello en la formación docente es imprescindible que se asuma el desarrollo de competencias para el uso de las TIC como una herramienta de trabajo que impacte; su propio enriquecimiento, la mejora de la enseñanza en su práctica docente y se concrete en diseños didácticos creativos, dinámicos con sus estudiantes.

5. REFERENCIAS

- Barberá, E. (2008). Aprender e-learning. España: Paidós
- Biggs, J. (2010) Calidad del Aprendizaje Universitario. Madrid, España: Narcea
- Carrasco, L. (2013). Aprendizaje, competencias y TIC: Aprendizaje basado en competencia. México: Pearson.
- Carrasco, E. Díaz, L. y Buendía, G. (2014). Figuración de lo que Varía. Enseñanza de las Ciencias. No. 32.3. 365-384. Páginas
- Radfor, L (2017). Saber y Conocimiento desde la Teoría de la Objetivación. En D´amore, B. y Radfor, L. Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. Problemas Semióticos, Epistemológicos y Prácticos. pp. 97- 114. Bogotá Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas,

- Gardner H. y Davis K. (2014) *La Generación APP. Cómo los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital*. España: Paidós
- Gil, S. (2014). *Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo*. Buenos Aires Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino.
- Gámiz-Sánchez, V. (2009). *Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación: implementación, experimentación y evaluación de la plataforma aula web*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <https://hera.ugr.es/tesisugr/1850436x.pdf>
- Hernández, J. J. A. (2014). *Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la docencia*. Logos Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 2, 1(1). Recuperado el 23 de marzo de 2018, de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n1/e1.html#nota0>
- Inhelder B. y Peaget J. (1985) *De la Lógica del Niño a la Lógica del Adolescente*. Ensayo sobre la construcción de las operaciones formales. España: Paidós
- Merino, E. S. V. (2010). *Aprendizaje de competencias docentes en entornos virtuales: reflexiones desde la formación permanente del profesorado*. *Innovación Educativa*, vol. 10, núm. 52, pp. 5-11 Instituto Politécnico Nacional, México.
- Moreno, I. R., Sánchez, A. J. Mazón, V. Ávila, G. G. (2017) *Impacto sobre La Práctica Docente de la Formación en el Uso de las TIC en el Nivel Medio y Superior del IPN*. Informe de investigación. Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP), IPN. México. (Registro asignado por la SIP: 20172087)
- Piaget, J. (1979). *Investigaciones sobre la abstracción reflexionante. La abstracción de las relaciones lógico-matemáticas*. Buenos Aires, Argentina: Humuel.
- Reimers, F., Carnoy, M., Brunner, J., Panneflek, A., Marchesi, Á., Namo, G., & Machado, A. (2005). *Protagonismo docente: en el cambio educativo*. Chile: AMF Imprenta. Recuperado el 04 de abril de 2018 de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001446/144666s.pdf>
- Tejada Fernández, J. (2009). *Competencias docentes*. Vol. 13, núm 2. Agosto-sin mes, pp. 1-15.
- Tobón, S., Guzmán, L., Nambo, J.S., Vázquez A.J.M. (2015). *La Socioformación: Un Estudio Conceptual*. Paradigma Vol. XXXVI, No 1, Matacay, Venezuela, pp. 7– 29
- Zemelman, H. (1987). *Conocimiento y sujetos sociales. Contribución al estudio del presente*. México: El Colegio de México.

Este artículo puede citarse de la siguiente forma:

Citación estilo APA sexta edición

Ávila García, G. & Huerta Ramírez, M. de la L. (mayo-agosto de 2020). *Formación del docente en el bachillerato del IPN, ante los retos en uso de las TIC en la enseñanza de física*. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, 6(2), 14-22.

Citación estilo Chicago decimoquinta edición

Ávila García, Guillermina & Huerta Ramírez, María de La Luz. *Formación del docente en el bachillerato del IPN, ante los retos en uso de las TIC en la enseñanza de física*. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, 6 No. 2 (mayo-agosto de 2020): 14-22.

Citación estilo Harvard Anglia

Ávila García, G. & Huerta Ramírez, M. de la L. 2020. *Formación del docente en el bachillerato del IPN, ante los retos en uso de las TIC en la enseñanza de física*. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, 6(2), pp. 14-22.

Citación estilo IEEE

[1] G. Ávila García y M. de la L. Huerta Ramírez. *Formación del docente en el bachillerato del IPN, ante los retos en uso de las TIC en la enseñanza de física*. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, vol. 6 No. 2, pp. 14-22, mayo-agosto de 2020.