

# TED

Tecné, Episteme y Didaxis: TED

ISSN: 2665-3184

ISSN: 2323-0126

Universidad Pedagógica Nacional; Facultad de Ciencia y Tecnología

Carmona, Federico Édgar Guizado; Martínez, Alejandro Cruzata

Diagnóstico del empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica en el área de la educación para el trabajo en la secundaria

Tecné, Episteme y Didaxis: TED, núm. 41, 2017, Enero-Junio, pp. 124-148

Universidad Pedagógica Nacional; Facultad de Ciencia y Tecnología

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614264655007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEM 

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



# Diagnóstico del empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica en el área de la educación para el trabajo en la secundaria

- Diagnosis of the Use of Information and Communication Technologies in the Process of Teaching-Learning Electronics in the Field of Education for Work in High Schools
- Diagnóstico do uso das Tecnologias da Informação e a Comunicação no processo de ensino-aprendizagem da eletrônica na área de educação para o trabalho na secundária

Federico Édgar Guizado Carmona\*  
Alejandro Cruzata Martínez\*\*

\* Magíster en Ciencias de la Educación, especialidad: mención en evaluación de aprendizaje por competencia, Universidad San Ignacio de Loyola. Perú. Correo electrónico: fico567@gmail.com. Orcid: 0000-0002-7910-0236.

\*\* Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad San Ignacio Loyola. Docente investigador. Perú. Correo electrónico: alejandrocruzatamartinez@yahoo.es. Orcid: 0000-0003-0104-0496.

## Resumen

El artículo presenta los resultados de una investigación de maestría en Ciencias de la Educación, desarrollada en la Universidad San Ignacio Loyola. El objetivo es diagnosticar el estado actual del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica de la Institución Educativa República de Colombia en Lima, Perú.

Se consideró el enfoque cualitativo con carácter aplicado educativo. Las categorías fueron el proceso de enseñanza-aprendizaje de electrónica y la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación. La población estuvo conformada por trece estudiantes del séptimo ciclo de Educación Básica Regular y tres docentes de la especialidad de Electrónica, seleccionados con técnica de muestreo no probabilístico de tipo intencional, quienes participaron en entrevistas individuales, grupos focales y lista de cotejo para la observación de clases.

Los resultados muestran que los docentes utilizan estrategias metodológicas sin implementar TICs como recurso educativo de apoyo al desarrollo y evaluación de competencias laborales. Los estudiantes se motivan al utilizar recursos

de recepción 18/05/2017  
de aprobación: 01/11/2017

tecnológicos en las sesiones de aprendizaje. Se propone un proyecto modular de aprendizaje compuesto por etapas sistematizadas para contribuir a mejorar el desarrollo y la evaluación de la competencia laboral en sistemas electrónicos de audio de los estudiantes de tercer año de secundaria, empleando un simulador computarizado llamado NI Multisim, que implementa laboratorios virtuales para la enseñanza de electrónica.

Palabras clave

Proceso de enseñanza-aprendizaje; electrónica; tecnologías de la información y la comunicación

### Abstract

The article presents the results of a master's degree research in Education Sciences carried out at San Ignacio Loyola University. The purpose is to diagnose the current state of the use of ICT in the process of teaching-learning electronics at the Republic of Colombia Educational Institution in Lima, Peru.

We used the qualitative approach applied to education. The categories were the process for teaching-learning electronics and the implementation of information and communication technologies (ICT) in education. The population consisted of thirteen seventh-grade students from the Regular Basic Education cycle and three teachers from the Electronics specialty, who were selected through the purposive, non-probability sampling technique and who participated in individual interviews, focus groups and check sheets for observation of lessons.

Results show that teachers use methodological strategies without implementing ICT as an educational resource to support the development and evaluation of labor skills. Students are motivated to use technological resources during the learning sessions. The paper proposes a modular learning project consisting of systematic steps to contribute to improve the development and evaluation of the labor skills in electronic audio systems of junior high-school students, using a computer simulator called NI Multisim, which implements virtual laboratories for teaching electronics.

Keywords

Teaching-learning process; electronics; information and communication technologies

### Resumo

O artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de mestrado em Ciências da Educação desenvolvida na Universidade San Ignacio de Loyola. O objetivo é diagnosticar o estado atual do uso das Tecnologias da Informação e a Comunicação (TIC) no processo de ensino-aprendizagem da eletrônica na Instituição Educativa República de Colômbia em Lima, Peru.

Foi utilizada a abordagem qualitativa com caráter aplicada educativa. As categorias foram o processo de ensino-aprendizagem de eletrônica e a implementação das TIC na educação. A população estava composta por treze estudantes do sétimo ciclo de Educação Básica Regular e três professores da especialidade de eletrônica que foram selecionados com técnica de amostragem não probabilística de tipo intencional. Eles participaram em entrevistas individuais, grupos focais e lista de cotejo para a observação de classes.

Os resultados evidenciam que os docentes utilizam estratégias metodológicas sem implementar TIC como recurso educativo de apoio ao desenvolvimento e avaliação de competências de trabalho. Os estudantes se sentem motivados ao utilizar recursos tecnológicos nas sessões de aprendizagem. Propõe-se um projeto modular de aprendizagem, composto por etapas sistematizadas para melhorar o desenvolvimento e a avaliação da competência de trabalho em sistemas eletrônicos de áudio dos estudantes de terceiro ano de secundária, utilizando um simulador computadorizado chamado NI Multisim que implementa laboratórios virtuais para o ensino da eletrônica.

Palavras chave

Processo de ensino-aprendizagem; eletrônica; tecnologias da informação e a comunicação

## Introducción

Ante la presencia de un escenario mundial, resultado del proceso de globalización de la economía y del progreso de la ciencia y la tecnología, los sistemas educativos del mundo y de Perú particularmente, deben responder a la exigencia de cambios profundos en la forma de enseñar y de aprender, acorde a un contexto sociocultural donde la velocidad, el volumen y la complejidad con que se producen los conocimientos, advierten sobre la necesidad de que la educación no termine con la escuela. La Educación Básica Regular (EBR) debe permitir al estudiante desarrollar capacidades, valores y actitudes relacionadas con el emprendimiento, así como fortalecer las competencias básicas para aprender a lo largo de la vida (Delors, 1997). Estos cambios afectan los sistemas de producción y organización del trabajo. El mundo laboral se muestra particularmente exigente con las competencias que adquieren sus ciudadanos, con el fin de contar con profesionales altamente calificados, con habilidades y destrezas propias de su labor profesional. Estas competencias laborales deben ser transferidas a los futuros profesionales, estudiantes de educación secundaria, a través de una nueva estructura curricular basada en competencias básicas, laborales y digitales (Bolívar, 2010).

Al respecto, el Informe Mundial de la Unesco (2004) sostiene que “[...] la importancia que tiene el auge de Internet, así como de la telefonía móvil y las tecnologías digitales [...], ha provocado la migración de una parte considerable de la población activa hacia el sector de los servicios” (p. 18).

En efecto, las modalidades y formas de trabajo en la sociedad del conocimiento están en constante evolución y cambio, debido a los adelantos tecnológicos que se generan de forma acelerada y volátil. Estas transformaciones suponen nuevos retos para la educación

técnica básica, principalmente en el área de Educación para el Trabajo (EPT) en la Educación Básica Regular.

Actualmente, contamos con estudiantes en educación secundaria de 12 a 18 años, que son nativos digitales. Este es un desafío enorme para los docentes, que en su mayoría son inmigrantes digitales (Prensky, 2004), y deben tratar de refundar la escuela desde el aula para conseguir el cometido. Román (2010) afirma que “el docente debe dar las herramientas adecuadas para que el estudiante siga aprendiendo a lo largo de toda la vida, es decir, ‘aprender a aprender en el marco de la sociedad del conocimiento’” (p. 84).

La EPT en la Educación Básica Regular es la base para la formación propedéutica de los futuros profesionales, microempresarios y emprendedores en Perú. Por tal motivo, no se debe limitar a su formación académica, al desarrollo de capacidades para operar máquinas o realizar procesos mecánicos repetitivos. Hoy se requiere que logren desarrollar competencias laborales generales (comprensión y aplicación de tecnologías) y específicas (gestión y ejecución de procesos productivos).

Por ello, es necesario hacer un acercamiento científico a la forma como se diversifica y contextualiza la EBR de acuerdo con la demanda laboral del sector productivo del país. Este proceso tiene como referente el Catálogo Nacional de Títulos y Certificaciones, que contiene las competencias laborales identificadas y requeridas por el sector productivo del país, en cada una de las carreras u ocupaciones técnicas que oferta para la EBR con exvariante técnica y las instituciones técnico-productivas a nivel superior.

Desde la experiencia como docentes en la especialidad de Electrónica, los autores hemos constatado la existencia de dificultades en la planificación y ejecución de los

planes curriculares de la especialidad. Igualmente, hemos identificado dificultades en el desarrollo de las capacidades laborales de electrónica por parte de los estudiantes. Esto evidencia la necesidad de proponer nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, en las cuales se implementen las TIC como recursos educativos digitales: laboratorios virtuales, páginas web, simuladores, entre otros.

Uno de los factores decisivos para implementar el simulador computarizado NI Multisim como recurso educativo digital es el elevado costo que tienen los materiales, equipos e instrumentos de laboratorio donde se imparte la enseñanza de la electrónica básica (sistemas electrónicos de consumo para el séptimo ciclo de EBR). Desde el punto de vista psicopedagógico, los simuladores y demás sistemas de aprendizaje computarizados (Ertugrul, 2000) se apoyan en las teorías modernas del aprendizaje, como es el *conectivismo*, basado en el paradigma socio-cognitivo, y la perspectiva socioformativa humanista.

Desde el punto de vista psicopedagógico, los simuladores y demás sistemas de aprendizaje computarizados (Ertugrul, 2000) se apoyan en las teorías modernas del aprendizaje, como el *conectivismo*, basado en el paradigma sociocognitivo, y la perspectiva socioformativa humanista, así como en los múltiples métodos, técnicas e instrumentos de enseñanza-aprendizaje que de ellos se derivan.

Las razones antes mencionadas nos asisten para formular la pregunta científica de nuestra investigación proyectiva: ¿Cómo contribuir a la mejora de la enseñanza-aprendizaje de la electrónica a través de la implementación de un simulador computarizado NI Multisim en el área de Educación para el Trabajo de la EBR en la Institución Educativa República de Colombia de Lima Norte?

El problema científico y tecnológico encontrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica básica en EBR es palpable en las instituciones educativas públicas de nuestro país. Para contribuir a solucionar este problema se requiere, como primer paso, identificar cuál es el estado actual del empleo de las TIC en cada institución y específicamente en cada una de las áreas y asignaturas del currículo, para luego diseñar e implementar las estrategias correspondientes. Por esa razón, es objetivo de la investigación que dio origen al presente artículo diagnosticar el estado actual del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica en los docentes y estudiantes del séptimo ciclo de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa pública República de Colombia del distrito de Independencia-Tahuantinsuyo, provincia de Lima, departamento de Lima en Perú.

## Antecedentes

A nivel internacional, Pascal (2009) expuso la tesis titulada *Las TIC y su aplicación a la enseñanza técnica a través de modelos de enseñanza centrados en el alumno*. Esta investigación es de tipo exploratorio y utiliza la modalidad de aprendizaje semipresencial con un modelo que aplica TIC.

Este trabajo permite contribuir a solucionar problemas de deserción y abandono de alumnos en carreras técnicas e ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Los instrumentos utilizados son el cuestionario a estudiantes y docentes, panel de expertos a través de una matriz de impacto cruzado, y la prueba estadística para analizar los datos obtenidos en el 2006. Los resultados nos demuestran el impacto que tienen las TIC en la enseñanza.

Garzón (2012) propuso una investigación sobre el análisis de los simuladores de negocios tanto a nivel latinoamericano como local. Concluye que las instituciones educativas deberían usar simuladores de negocios para el adiestramiento. También afirma que el 89 % de 48 docentes de la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, en México, considera que el uso de simuladores de negocios para el adiestramiento de profesionales está entre muy importante y medianamente importante. A nivel nacional, contamos con la tesis de Soria (2001) titulada *Electronics Workbench en la mejora de la enseñanza de la electrónica en el Perú*. El objeto de estudio fue demostrar la relación que existe entre el uso de los programas interactivos de enseñanza por computadora y el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de electrónica. La población de estudio estuvo constituida por estudiantes de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle de la Facultad de Electrónica (186 estudiantes), dos institutos de estudios superiores tecnológicos: Senati y Luis Negreiros Vega. Los datos obtenidos fueron sometidos a las pruebas de estadística de hipótesis "T de student"; se obtuvo una diferencia significativa en el promedio del rendimiento académico cualitativo entre los que aplicaron el método de aprendizaje con Electronics Workbench respecto de los que aplican el método tradicional.

Vera (2010) realizó una investigación titulada *Competencias de la tecnología de la información y comunicación en docentes del área de Comunicación de instituciones educativas, Región del Callao*, que tuvo como propósito determinar el nivel de competencia en las TIC de los docentes. La investigación fue descriptiva simple, con una muestra de 50 docentes a quienes se les aplicó una encuesta de la Universidad Castilla de la Mancha de España sobre conocimientos, uso y actitud respecto a las potencialidades de las TIC.

Meléndez (2014) desarrolló una investigación en donde se analiza la metodología del software educativo Webquest, la cual recurre a las facilidades de internet con la finalidad de desarrollar habilidades digitales en los estudiantes del quinto año de secundaria de un colegio del cercado de Lima. Este trabajo describe cuáles fueron los resultados de la Webquest sobre el estudio de la luz y sus propiedades. Los resultados de la investigación muestran que la Webquest puede utilizarse como un recurso didáctico para mejorar la motivación y la predisposición de los estudiantes hacia el estudio de las ciencias.

En Perú se tiene conocimiento del uso de los simuladores computarizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación técnica y tecnológica en algunas universidades e institutos superiores tecnológicos como es el caso de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, La Cantuta, en la Facultad de Telecomunicaciones y Electrónica, la Escuela Superior Privada Tecnológica del Senati y el Instituto Tecnológico Público Luis Negreiros Vega. Los resultados en la formación académica de los estudiantes son satisfactorios. Se hace pertinente seguir investigando sobre la implementación de los simuladores computarizados, pero en la EBR.

## Marco teórico

El análisis y las reflexiones que hacemos acerca del nuevo contexto se basan en la perspectiva de diferentes investigadores, entre ellos sociólogos, antropólogos, psicólogos y pedagogos contemporáneos. Esto nos permite tener una visión más clara del entorno actual que rodea la sociedad y la escuela.

El antropólogo canadiense Marshall McLuhan (1972) fue uno de los primeros investigadores sociales en indagar la relación existente entre las personas y las tecnologías. Sus estudios dejan un legado que permite a las nuevas generaciones de investigadores en el campo socioeducativo comprender la naturaleza de las tecnologías que han revolucionado la historia de la humanidad.

McLuhan usó en sus tratados la denominación de sociedad electrónica, en la cual se asume el principio científico de que el “mensaje es el medio” (ecología de medios), y existe una relación dialéctica entre el mensaje y el medio de comunicación que la transmite. Considera la tecnología como una extensión del cuerpo y la mente del ser humano. Además, les otorga a las tecnologías un nuevo papel: el de infraestructura. En síntesis, el investigador admite la forma determinista que tiene la incursión de la tecnología como una extensión de la persona. Nosotros producimos y utilizamos las tecnologías, pero lo olvidamos, nos alienamos con su uso, sin darnos cuenta de que nuestra conexión con los medios de comunicación se extiende a los sentidos y nos vuelve dependientes.

Desde otra perspectiva, la antropóloga estadounidense Margaret Mead (1971) sostiene que nos encontramos en una “cultura pre-figurativa”, en la cual las personas adultas también aprenden de los niños. Esta cultura es el reflejo del escenario en que nos encontramos y por consiguiente viene a ser un estilo cultural como reflejo de nuestro porvenir en un periodo de incertidumbre. Estas aseveraciones de Mead nos llevan a preguntarnos ¿Cómo aprenderán los niños y adolescentes en las próximas décadas? ¿Cómo funcionará su mente en este nuevo entorno social? Estos interrogantes son fundamentales para comprender y analizar el funcionamiento del cerebro humano de los estudiantes de EBR del siglo XXI en la sociedad del conocimiento.

Asimismo, el investigador Masuda (1980) conceptualizó el término de *sociedad de la información*, para argumentar el poder que tiene la información en el actual contexto socioeconómico, donde las tecnologías de la comunicación computarizadas desempeñan un papel decisivo y fundamental para el desarrollo económico. En este sentido, uno de los grandes aportes que realizó Masuda fue el diseño del “Plan para la sociedad de la información”. Es ahí donde plantea y desarrolla con detalle los cambios que ocurrirían en la economía, la comunicación, la salud, la producción y en esencia la mejora de la educación.

Por otra parte, el investigador y sociólogo español Castells (2006) denomina la sociedad del conocimiento con el término *sociedad red*. El investigador



Raúl Choque también utiliza en sus tratados de competencias tecnológicas esta terminología, que es sostenida por un paradigma del informacionalismo, que permite formular una nueva perspectiva tecnológica basada en redes de comunicación que son flexibles y adaptables a la sociedad que las utiliza.

Es importante en esta nueva ecología del aprendizaje conocer el rol del docente de educación básica. Este debe ser un mediador creativo e innovador mediante la aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que le permitan al estudiante valorar los conocimientos encontrados en la red. Asimismo se debe fomentar en el estudiante una cultura evaluativa, que le permita regular el proceso continuo de construcción y reconstrucción de los aprendizajes: la metacognición.

En un escenario dominado por una nueva ecología del aprendizaje (Coll, 2010), en el que se encuentran nuestros estudiantes de EBR, se exige una educación diferente a la tradicional. En ese sentido, se requiere de docentes competentes en el campo pedagógico, en la didáctica y en la planificación curricular para poder lograr cambios profundos en la personalidad del estudiante del siglo XXI.

El impacto de las TIC en la educación básica, nos manifiesta Coll, se da mediante su incorporación como contenidos, herramientas y entornos de aprendizaje (recurso digital), que permiten al estudiante formar progresivamente su personalidad en consonancia con nuevo contexto socioeducativo. En tal sentido, las tecnologías digitales como las computadoras personales (PC), *laptops* y *notebooks*, las conexiones inalámbricas y las tecnologías móviles están produciendo cambios profundos en la forma de enseñar y de aprender en la EBR. Por otra parte, las TIC digitales son en la actualidad las vías más importantes que permiten múltiples formas de acceso al conocimiento y

nos posibilitan formular nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje.

El paradigma sociocognitivo y la neuroeducación (Ortiz, 2015) ofrecen alternativas en el campo pedagógico para desarrollar la inteligencia potencial del estudiante de educación secundaria. En el marco de la sociedad del conocimiento el “aprender a aprender” es todo un proceso cíclico con una nueva arquitectura del conocimiento, desde la perspectiva del aprendizaje significativo y basado en los estudios de Vygotsky y Feuerstein, que permite al estudiante evaluarse críticamente acerca de la forma en que aprende (metacognición).

El paradigma sociocognitivo es uno de los pilares de nuestra propuesta didáctica porque está centrado en el estudiante y se concibe como la forma de refundar la escuela desde las aulas. Su cambio más trascendental respecto del paradigma conductista es reconocer el conocimiento como materia prima esencial del proceso educativo.

El conocimiento en este paradigma se concibe de tres maneras: primero, conocimiento como capacidades, como una herramienta para aprender durante toda la vida. En segundo lugar, como una forma de sintetizar, sistematizar y ordenar la información. Tercero, el conocimiento como método y destreza que permite desarrollar competencias a lo largo de toda la vida con ética y valores.

Este paradigma afecta las dimensiones estructural y curricular de los actuales sistemas educativos tanto en el mundo como en nuestro país. Sus postulados critican cómo trabaja la escuela actual y proponen nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que involucran un nuevo modelo de aprender a aprender (metacognición), basado en un desarrollo sistemático y ordenado de capacidades, habilidades, destrezas y valores necesarios para el estudiante de EBR, una arquitectura o ingeniería



del conocimiento acorde con los nuevos tiempos, docentes mediadores del aprendizaje y de la cultura.

Definitivamente, el docente tiene que pasar de realizar actividades para almacenar contenidos en su memoria a realizar actividades que desarrollen capacidades y valores por medio de contenidos y métodos contextualizados de estudio en consonancia con el uso e impacto de la tecnología como recurso educativo digital. Además, este paradigma nos pide formar estudiantes críticos, creativos y que construyan un aprendizaje autónomo que les permita desarrollar cuatro capacidades claves: comprensión en el razonamiento lógico, orientación espacio-temporal, expresión oral y escrita y socialización (Román et al., 2010). Por esta misma línea, otros investigadores demuestran que estas tecnologías “repercuten positivamente en la significatividad y calidad de la enseñanza-aprendizaje” (Lucumí y González, 2015).

Podemos afirmar después de analizar los estudios realizados por Román, que la escuela tiene nuevos retos y desafíos que superar. Se trata de un proceso de grandes cambios a nivel curricular y de estrategias para enseñar y aprender; enseñar a los estudiantes a aprender a pensar, aprender a aprender, a desarrollar plenamente sus actitudes y valores, a desarrollar integralmente las capacidades cognitivas, valorativas y de práctica a través de procesos de enseñanza-aprendizaje con nuevas estrategias, creativas e innovadoras, utilizando recursos tecnológicos como herramienta didáctica.

La escuela pública peruana en EBR debe priorizar los nuevos requerimientos de la sociedad del conocimiento. En tal sentido, las TIC no son requeridas para enseñar a través de ella, sino que deben implementarse como recurso educativo que permita al docente incorporarlo en su metodología. Es decir, todas las actividades significativas de aprendizaje en EPT deben ser evaluadas como procesos, cumpliendo las siguientes fases: recepción de la información especializada, observación selectiva de la información, descomposición en partes de la información e interpretación de las partes para explicar o justificar la información.

La aplicación de simuladores computarizados puede contribuir en este empeño porque permite un cambio del ambiente habitual de enseñanza-aprendizaje, al tratarse de un recurso educativo digital al igual que las redes sociales y la web. La representación de situaciones reales por modelación permite conseguir los objetivos educativos trazados, como es el caso de los módulos ocupacionales de electrónica de consumo dictados en el séptimo ciclo de EBR, específicamente en el tercer año de secundaria.

Además, los simuladores permiten a los docentes de educación secundaria técnica utilizar metodologías activas con TIC por proyectos y resolución de problemas prácticos en los laboratorios de la especialidad. El uso de la simulación abarca un espectro de complejidad, desde el simple armado de un circuito

eléctrico hasta la simulación de procesos complejos de control electrónico en la producción en serie en una empresa.

Kelton, Sadowski y Sturrok (2008) definen al simulador computarizado, desde un punto de vista práctico, afirmando que

[...] es el proceso de diseñar y crear un modelo computarizado de un sistema real o propuesto con la finalidad de llevar a cabo experimentos numéricos que den un mejor entendimiento del comportamiento de dicho sistema en un conjunto dado de condiciones. (p. 5).

El empleo de este recurso virtual permite a los estudiantes de electrónica practicar utilizando la realidad virtual, con lo que pueden llegar a conocer los fundamentos y principios de armados de circuitos electrónicos en tiempo real, sin necesidad de adquirir los componentes e instrumentos físicos necesarios para su realización. Además, suministra experiencias significativas, actualizadas (armado y prueba de circuitos electrónicos digitales) con recursos limitados y en tiempo real.

Desde el punto de vista de la didáctica, la simulación en forma general se resume como la teoría relacionada con el proceso en el cual se sustituyen las situaciones reales por otras creadas artificialmente y de las cuales el estudiante debe aprender ciertas acciones, habilidades, destrezas, hábitos, entre otros, que posteriormente deberá transferir a la situación de la vida real con igual efectividad.

En nuestra opinión el uso del simulador computarizado intenta romper la diferencia que hay entre el aprendizaje teórico de la especialidad y su transferencia a situaciones prácticas. Considera la simulación computarizada como recurso educativo digital que permite actualizar y mejorar los procesos de formación profesional que se brindan en las

instituciones educativas de la EBR con variante técnica. Igualmente, la simulación computarizada se presenta como un campo fecundo para la investigación aplicada, con el objeto de dar respuestas a las demandas educativas en la formación técnica básica del Perú.

## Metodología

Se trata de una investigación educativa aplicada con enfoque cualitativo. Las categorías de estudio que se definieron son: proceso de enseñanza-aprendizaje de electrónica e implementación de las TIC en la educación.

Se seleccionaron los sujetos de investigación con la técnica de muestreo no probabilístico de tipo convencional o intencional (Sánchez y Reyes, 2010).

El muestreo por conveniencia nos permite seleccionar las unidades (personas) de acuerdo a la disponibilidad o preferencias del investigador. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), es un proceso en el cual se define la muestra inicial y las unidades de análisis del investigador.

Todos los participantes son entes activos de la institución educativa República de Colombia. En la investigación explorativa participan 13 estudiantes del séptimo ciclo de EBR (tercer año F), dos mujeres (15%) y 11 hombres (85%), con un promedio de 14 años de edad, a quienes se les aplicó una entrevista grupal (*focus group*). Tres docentes de la especialidad de electrónica del área de EPT con un promedio de quince años de servicio trabajando para el Estado, entrevistados de forma individual y observados sistemáticamente, conformaron el 14% de la población de 22 docentes del área.

Los participantes, instrumentos y procedimientos empleados en el estudio de

diagnóstico de esta investigación se formularon de acuerdo al plan de recolección de información.

Los instrumentos de investigación se dirigieron a diagnosticar y analizar el estado actual del uso de los recursos tecnológicos TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica, las aproximaciones teóricas que cuentan los docentes así como los métodos y estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas. Además se buscó determinar el nivel de conocimiento con que cuentan los estudiantes en el uso de las TIC en el aprendizaje de la electrónica. Se aplicaron los siguientes instrumentos cualitativos:

1. Entrevista a docentes de electrónica. Ayudó a obtener información relevante de las categorías apriorísticas y emergentes de la tesis. También permitió comprender las representaciones intersubjetivas que tienen los docentes de la especialidad respecto a sus experiencias y situaciones acerca del desarrollo y la evaluación de las competencias laborales en la electrónica desde sus propias experiencias, expresadas en forma libre y espontánea.
2. Entrevista a los estudiantes de electrónica (*focus group*). Se usó para determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes de la muestra en el uso de las TIC en el aprendizaje de la electrónica y para conocer las percepciones y opiniones de los estudiantes que cursan el modulo ocupacional Sistemas Electrónicos de Audio acerca del uso de las TIC en el desarrollo de sus capacidades laborales y digitales en el aula-taller. “[...] la intención de los grupos focales es promover la auto apertura entre los participantes y generar un discurso grupal para identificar distintas tendencias y regularidades en sus opiniones” (Massot, Dorio y Sabariego, 2004, p. 343).
3. Ficha de observación en el aula de clases. Para observar de manera crítica y reflexiva el desempeño de los docentes y estudiantes. Para dar cuenta de su participación simultánea en las actividades propias y cotidianas del área de EPT.

Con respecto al procedimiento y método de análisis, tomamos los planteamientos de Massot et al. (2004), que señalan que “el proceso de análisis se puede entender como el flujo y conexión interactiva de tres tipos de operaciones básicas: la reducción de la información, la exposición de los datos y la extracción o verificación de conclusiones” (p. 357).

Resumiendo, la investigación se desarrolló con tres procedimientos. En un primer momento, toda la información registrada en los instrumentos, en forma de datos genéricos, se sometió a un minucioso proceso de selección y análisis para abstraer las unidades de significado o categorías temáticas, las que fueron codificadas para posterior comparación, organización, interpretación y presentación. Se procedió a la interpretación y discusión de los resultados mediante

procedimientos textuales, gráficos y matrices descriptivas y explicativas, en términos de categorías y subcategorías ordenadas relacional y jerárquicamente. Finalmente, la extracción y formulación de conclusiones a partir de las significaciones, las regularidades y los patrones categoriales formulados y hallados durante la investigación. Todo este proceso es totalmente compatible con las fases del análisis de datos señalados por Mejía (2003) en el trabajo de selección, categorización, codificación, registro y tabulación de la base de datos.

Finalmente, los resultados de la investigación, para su validación, factibilidad y fiabilidad, fueron sometidos a la triangulación de las técnicas e instrumentos, así como de datos a partir de los sujetos y se acudió a la triangulación interdisciplinaria a nivel de entrevista a expertos.

Se realizó la decodificación y transcripción de la siguiente forma:

#### Entrevista. Subcategorías (interpretación)

- Planificación curricular según los temas.
- Utilización de recursos tecnológicos TIC
- Aprender haciendo.
- Evaluación de la competencia laboral por resultados.
- Poco uso de los recursos tecnológicos en la práctica pedagógica.
- Uso de la información y los conocimientos.
- Falta de equipamiento para la enseñanza de la electrónica.
- Aprendizaje significativo.
- Poca información significativa de la especialidad en internet.
- Falta de vocación por la especialidad.
- Planificación curricular deficiente.
- Falta de capacitación especializada del personal.

- Falta de apoyo de los padres de familia en la especialidad.
- Uso de un manual o guía de la especialidad.
- Delimitación de actividades pedagógicas como instrumento.
- Desconocimiento de las TIC.
- Educación para el trabajo.
- Información desfasada con que cuentan las instituciones educativas de la educación técnica.
- Dificultades en el uso de las TIC.
- Falta de planificación de las TIC en su práctica pedagógica.
- Estudiantes de escasos recursos económicos.
- Utilización de simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica.
- Aprendizaje por proyectos.
- TIC como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Desconocimiento de los fundamentos y principios de la electrónica.

#### Entrevista a los estudiantes de electrónica (focus group). Subcategorías (interpretación)

- Utilización de recursos tecnológicos TIC.
- Aprender haciendo.
- Poco uso de los recursos tecnológicos en la práctica pedagógica.
- Poca información significativa de la especialidad en internet.
- Desconocimiento de las TIC.
- Aprendizaje por proyectos.
- Manejo limitado de estrategias de enseñanza.
- Uso de recursos tecnológicos como complemento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Sesiones de aprendizaje usando TIC.
- Vocación por la especialidad.
- Docente mediador del aprendizaje.

- Valoración de las normas de convivencia y seguridad en el aula-taller.
- Interés por aprender TIC.

Ficha de observación (dicotómica). Subcategorías (interpretación)

Datos apriorísticos:

- Planifica el uso de las TIC en su programación curricular.
- Incorpora actividades pedagógicas innovadoras en su programación curricular.
- Organiza el aula-taller de electrónica utilizando recursos tecnológicos educativos.
- Utiliza en la sesión de aprendizaje recursos tecnológicos diversos y accesibles para el estudiante.
- Maneja diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo y la evaluación de los aprendizajes esperados.
- Aplica diversos métodos y técnicas utilizando las TIC.
- Propone a sus estudiantes actividades pedagógicas para la resolución de problemas.
- Sistematiza los resultados obtenidos en las evaluaciones para la toma de decisiones y la retroalimentación oportuna de los aprendizajes significativos.
- Evalúa los aprendizajes significativos de todos los estudiantes en función de criterios preestablecidos.

## Resultados y análisis

El proceso de comparación, relación y clasificación de categorías a partir de la triangulación de los tres instrumentos aplicados facilitó las siguientes conclusiones aproximativas.

### Categoría genérica emergente (interpretación del significado del grupo de categorías): Planificación curricular que no integra las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica

Los docentes manifestaron que realizan una planificación curricular que se sustenta en temas específicos de la especialidad (módulos ocupacionales). Señalan que elaboran manuales o guías de enseñanza, pero que tienen dificultades para aplicarlos por falta de equipamiento y logística en las aulas/talleres.

Consideran que es importante incluir los recursos tecnológicos en su programación curricular, pero concluyen que el estudiante aprende más elaborando proyectos y reparando equipos electrónicos. Un docente manifiesta que tiene que solventar las copias y los materiales para la ejecución de los laboratorios porque los estudiantes no disponen de recursos económicos. Los docentes utilizan

el *protoboard* como principal herramienta tecnológica en la enseñanza de la electrónica. El funcionamiento del circuito y el acabado final del proyecto son calificados para su evaluación de desempeño y logro de aprendizaje.

Solo el 33% planifica el uso de las tecnologías en su programación curricular. El docente 2 utiliza las TIC en la elaboración del currículo físico (uso del ordenador e impresora), mas no en su programación curricular. El 67% incorpora actividades pedagógicas innovadoras en su programación curricular. El docente 1 justifica en su programación el uso de actividades innovadoras y motivadoras porque considera que la especialidad está en constante evolución, por ese motivo las actividades realizadas en el taller van cambiando según los temas. El 100% organiza previamente el aula/taller de electrónica con instrumentos, equipos y herramientas de la especialidad antes de la sesión de aprendizaje. El empleo de materiales es fundamental para la realización de los laboratorios. Recurren a internet como fuente principal de información, con énfasis en páginas especializadas en electrónica.

Los estudiantes se sienten cómodos aprendiendo por el método de proyectos, el “aprender haciendo”. Reciben muy bien el método demostrativo que utiliza el docente, ya que consideran que el observar cómo se repara un equipo es mucho más enriquecedor que la explicación verbal.

Se valoran mucho las normas de seguridad e higiene en la ejecución de las prácticas y laboratorios. Manifiestan inconformidad en el manejo de estrategias de enseñanza por parte del docente. Algunos estudiantes sienten una vocación que los motiva a seguir adelante en sus estudios. Tienen interés por aprender TIC y observan la falta de equipamiento que tiene su taller para la enseñanza de la electrónica.

### **Categoría genérica emergente: Escasa infraestructura y recursos tecnológicos para la enseñanza de la electrónica**

Los docentes utilizan las TIC como fuente de información de nuevos conocimientos pero no como medio didáctico permanente en su práctica pedagógica. El uso de recursos tecnológicos es insuficiente en la práctica pedagógica del docente. Un docente manifestó la utilización de simuladores para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica y como herramienta de evaluación permanente. Los docentes consideran que las tecnologías permiten afianzar el aprendizaje esperado. Generalmente utiliza los recursos tecnológicos propios de la especialidad (instrumentos de medición y herramientas) para realizar las prácticas y los laboratorios. Consideran el logro de la competencia laboral por resultados, por tal motivo utilizan guías en el ensamblaje de los proyectos de electrónica. Un docente limita las actividades pedagógicas a la instrumentación, desconoce lo que son las TIC.

Los estudiantes manifiestan que les gusta que sus docentes utilicen recursos tecnológicos en las sesiones de aprendizaje. Señalan que esto los motiva a aprender nuevos conocimientos. La gran mayoría ellos consideran importante el uso de recursos tecnológicos para “aprender haciendo”.

Afirman que aprenden mejor elaborando circuitos electrónicos y utilizando recursos tecnológicos propios de la especialidad. Los estudiantes plantean como motivación adicional la vocación por la especialidad, pero manifiestan que los docentes hacen poco uso de los recursos tecnológicos en la práctica pedagógica. Esto se debe al manejo limitado de estrategias de enseñanza-aprendizaje de la gran mayoría de docentes.

Solo el 33 % de los docentes utiliza recursos tecnológicos durante la sesión de aprendizaje. Esto es comprensible porque los recursos tecnológicos y la logística en la institución son limitados y el docente debe solicitar con anticipación el aula de innovación pedagógica. El 33 % maneja diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje, lo cual se relaciona mucho con su formación académica en el área técnica, al tener como único método el “aprender haciendo”, y como resultado la reparación y el mantenimiento de equipos electrónicos. El 100 % manifiesta que no utiliza las TIC como recurso pedagógico, más que todo por desconocimiento de cómo incorporar dichos medios didácticos. El 67 % sí propone a sus estudiantes actividades pedagógicas para la resolución de problemas prácticos en la especialidad, entendida como un proceso de “aprender a hacer”.

### **Categoría genérica emergente: Estrategias didácticas sin implementar las TIC como herramienta de apoyo para el desarrollo de las competencias laborales en la electrónica**

Los docentes manifiestan que el “aprender haciendo” es el mejor de los métodos hasta ahora conocido por ellos, utilizan el método por proyectos en su práctica pedagógica. Utilizan las TIC como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica. Preparan al estudiante “para el trabajo”. Ponen por ejemplo institutos que forman técnicos calificados, comparan con la formación que se da en la EBR y la poca especialización de los docentes del área. La información sobre educación técnica con que cuenta la institución (libros, folletos) está desactualizada. Los estudiantes desconocen los fundamentos y principios de la electrónica. Equipamiento con limitado número de herramientas y equipos para la enseñanza de la electrónica. Aprendizaje significativo para la vida utilizando nuevos conocimientos. Poca información significativa para el estudiante en internet. Los nuevos estudiantes entran a la especialidad por curiosidad y no por vocación. Deficiente planificación curricular tanto del docente como del personal jerárquico. No se cuenta con facilidades en el uso de recursos tecnológicos: equipamiento y falta de apoyo de los padres de familia.

Solo el 33 % de docentes sistematiza los resultados obtenidos en las evaluaciones para la metacognición y metaevaluación. La gran mayoría se limita a evaluar los resultados alcanzados en el funcionamiento de los circuitos electrónicos por método de juicio de experto. El mismo porcentaje sí evalúa los aprendizajes significativos según los criterios establecidos en su plan de trabajo. Es un hecho real que se trabajó mucho con la informalidad y la no planificación oportuna.

Los problemas científico-metodológicos encontrados al aplicar los instrumentos pueden resumirse en tres:

1. Planificación curricular que no integra las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica.



2. Estrategia didáctica sin implementar las TIC como herramienta de apoyo para el desarrollo de las competencias laborales en la electrónica.
3. Escasa infraestructura y recursos tecnológicos para la enseñanza de la electrónica.

En la triangulación de los datos obtenidos por parte de los estudiantes y docentes entrevistados se encontraron las siguientes subcategorías emergentes, que pasamos a interpretar y discutir.

### Planificación curricular básica sin utilizar las TIC

En la entrevista realizada a los docentes de electrónica, se evidencia que una gran mayoría de ellos no incluyen las TIC como medios o herramientas didácticas en la planificación curricular. Esta información es importante, porque se corrobora lo diagnosticado apriorísticamente en la investigación. En tal sentido, se requiere realizar una adecuada alfabetización digital a los docentes de EBR en uso de las TIC en la educación de acuerdo a la dinámica del desarrollo de la tecnología a nivel local, nacional y mundial. Esto le permitirá al docente empoderarse de dicho recurso e implementarlo en su labor pedagógica.

Los docentes a su vez señalan que elaboran, de forma empírica, manuales o guías autoinstructivas, de acuerdo a los objetivos trazados en su programación curricular. Por tal motivo, el investigador sostiene que como parte de la formación continua del docente en Electrónica es necesaria la implementación progresiva de módulos de proyectos de aprendizaje, guías y manuales autoinstructivos, que deben contar con diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizando las TIC. Esta es una nueva forma de aprendizaje

personalizado, apoyado por Martiniano Román, quien manifiesta que aprender a aprender en la escuela es parte del desarrollo potencial de aprendizaje que reclama la sociedad del conocimiento (Román et al., 2010).

### Evaluación del aprendizaje basado en la tarea: proyectos de electrónica

Los docentes de electrónica tienen un enfoque pedagógico basado en aprender haciendo; consideran que el estudiante aprende mejor mediante la elaboración de proyectos y circuitos electrónicos. Esta práctica es rescatable en la instrucción del estudiante siempre y cuando los docentes la complementen con el desarrollo de capacidades, valores y actitudes para la formación técnica.

Los parámetros utilizados para la evaluación sumativa por el docente son: el correcto funcionamiento del circuito electrónico y el acabado del proyecto (diseño de la presentación física). Ambas cosas son calificadas como logro de aprendizaje de las competencias laborales del área y la especialidad.

Los estudiantes se sienten cómodos aprendiendo por el método basado en tareas: proyectos de electrónica. Se adaptan bien al método de aprender haciendo, así como al método demostrativo práctico que utiliza el docente, ya que consideran que el observar cómo se realiza el mantenimiento y se repara un equipo electrónico es mucho más enriquecedor que la explicación teórica. Esto es muy importante en la formación para el trabajo de los estudiantes.

### Docente mediador y facilitador con escaso uso de las TIC

El docente de electrónica se convierte en mediador y facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje, incorporando recur-

sos didácticos digitales. Entre estos encontramos las tabletas electrónicas y la *protoboard*. Se trata de una placa de pruebas con orificios interconectados eléctricamente de manera interna, en los cuales se pueden insertar componentes electrónicos y conductores (cables) para armar diversos circuitos electrónicos, como principal recurso tecnológico en la enseñanza de la electrónica. Este método convencional puede ser reemplazado progresivamente con programas de software educativos, como es el caso del simulador computarizado NI Multisim propuesto en esta investigación. Esto coincide con los criterios de autores como Engel, Coll y Bustos (Coll et al., 2010), quienes revaloran las potencialidades de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación secundaria con variante técnica.

Se encuentran diferencias relevantes cuando se triangula la observación sistemática realizada a los docentes y estudiantes en el aula de clases. En la ficha utilizada en el aula, en la primera sección (revisión de la programación de la sesión de aprendizaje) se comprueba que solo el 33% planifica el uso de las TIC en su programación curricular.

El 67% de docentes incorpora actividades pedagógicas innovadoras en su programación y el 100% sí organiza previamente el aula taller de electrónica con instrumentos, equipos y herramientas básicas de la especialidad, antes de realizar la sesión de aprendizaje. Sin embargo, la planificación curricular utilizando las TIC es limitada. Esta deficiencia en la planificación curricular es un argumento sólido del docente investigador en la generación de espacios en los cuales los recursos tecnológicos, como el simulador computarizado NI Multisim, sean implementados progresivamente en la programación curricular.

Por consiguiente, consideramos que se hace necesario el diseño de una propuesta en la que se concrete un conjunto de estrategias didácticas en el marco del enfoque basado en competencias laborales del área. Esto permitirá desarrollar capacidades, habilidades y destrezas en los estudiantes de forma autónoma, personalizada, activa y significativa integrando las TIC.

### Escasa infraestructura y recursos tecnológicos limitados para la enseñanza de la electrónica

En esta categoría emergente partimos del análisis y la interpretación de la entrevista a los docentes. Luego triangulamos la información con el grupo focal y la guía de observación de la sesión de aprendizaje en el aula/taller.

Los docentes de electrónica manifiestan que solo utilizan las tecnologías (computadora e internet) como recurso que les permita recabar información en la especialidad, pero no como recurso didáctico en su práctica pedagógica. A pesar de que consideran que las TIC permiten afianzar el aprendizaje esperado, no cuentan con la infraestructura y la logística para su uso. En sus entrevistas informan los siguientes aspectos:

- Falta de infraestructura y equipamiento del aula/taller de electrónica.
- Desconocimiento parcial del uso didáctico de los recursos tecnológicos TIC por falta de capacitación.
- Manejo limitado de estrategias de enseñanza-aprendizaje en el área de EPT.

Los docentes manifiestan que utilizan los recursos tecnológicos propios de la especialidad, tales como los instrumentos de medición y herramientas especializadas para realizar las prácticas y laboratorios. En consecuencia, consideran el logro de la competencia laboral de electrónica por medio de resultados concretos y medibles, es decir, el acabado de los proyectos y circuitos electrónicos de forma operativa y óptima. Por tal motivo, generalmente utilizan guías o manuales estandarizados en el armado de los proyectos y circuitos electrónicos.

A modo de síntesis, podemos concluir en esta categoría que el docente no incluye herramientas tecnológicas en el espacio asignado para la ejecución de las tareas, por lo tanto es un campo fecundo para la propuesta de implementación del simulador computarizado. Un caso particular que me parece necesario describir es el trabajo realizado por un docente que narra su experiencia en el uso de simuladores computarizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de EPT. Esta información es relevante para la investigación propuesta, ya que nos permitió conocer con mayores detalles su experiencia educacional y cuáles fueron sus resultados en el uso de simuladores computarizados.

Según contó el docente, utilizó simuladores para armar circuitos eléctricos y electrónicos simples como fuentes de alimentación, alarmas, detectores de humedad, entre otros. Esta experiencia permitió que los estudiantes pudieran aprender de una manera más eficiente sin que

la práctica fuese costosa. Lamentablemente, esta práctica pedagógica no fue constante debido a que la institución educativa no contaba con las computadoras necesarias para repetir la experiencia y que los estudiantes logran los aprendizajes esperados.

- Solo el 33% de los docentes utiliza diversos recursos educativos tecnológicos durante la sesión de aprendizaje. Esto es de esperar porque los recursos y la infraestructura en institución donde laboran son limitados y escasos.
- Solo una tercera parte de los docentes entrevistados maneja diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje, lo cual es consecuencia de la formación académica recibida. Tienen como uno de los principales métodos de enseñanza el aprender haciendo, y como evaluación de resultados la reparación y el mantenimiento de equipos electrónicos.
- Ninguno utiliza nuevos medios pedagógicos como los simuladores computarizados en la especialidad, más que todo porque no saben cómo manejarlos e implementarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El 67% sí propone a sus estudiantes actividades pedagógicas para la resolución de problemas prácticos en la especialidad, entendida como un proceso cíclico de aprendizaje instruccional por parte del estudiante.

Estas limitaciones en la práctica pedagógica del docente se corroboran con la información recabada en el grupo focal por parte de los estudiantes. La gran mayoría de ellos indican su inconformidad con la forma en que les enseñan. Les gusta que sus docentes utilicen recursos tecnológicos en las sesiones de aprendizaje porque esto los motiva aprender nuevos conocimientos. Al ser nativos digitales,

es comprensible que utilicen los recursos tecnológicos como parte del proceso de aprendizaje significativo para ellos.

Otro dato adicional que recabamos en el grupo focal es la vocación por la especialidad, aspecto relevante para el estudiante que lo incentiva a permanecer en la carrera. La gran mayoría de estudiantes consideran importante el uso de recursos tecnológicos, pero manifiestan que aprenden mejor elaborando circuitos electrónicos y utilizando recursos tecnológicos propios de la especialidad como multímetros o fuentes de alimentación.

En síntesis, se sugiere al docente innovar la práctica pedagógica con el uso de TIC que permita lograr competencias laborales en la electrónica básica y que refuerce las competencias fundamentales que debe desarrollar todo estudiante peruano egresado de EBR. Este principio es ampliamente desarrollado por Antonio Bolívar et al. en su obra *Competencias básicas y curriculares* (2010), donde hacen una integración de dichas competencias claves en el currículo escolar.

### Estrategias didácticas sin implementar las TIC como herramienta de apoyo para el desarrollo y la evaluación de las competencias laborales en la electrónica

Existe un consenso entre los docentes y estudiantes entrevistados de utilizar las TIC como herramienta de apoyo para el desarrollo y la evaluación de la competencia laboral en electrónica. No obstante, en los planes curriculares no se observa que utilicen las TIC en sus estrategias de enseñanza-aprendizaje.

El propósito del área es preparar al estudiante para el trabajo y la vida, lo cual es consecuente con el enfoque del área descrita en el diseño curricular nacional (DCN, 2009). La deficiente evaluación integral por competencias laborales y específicas se confirma en la tercera sección de la guía de observación aplicada. La observación después de la sesión de aprendizaje en el aula/taller nos ilustra acerca de la forma en que los docentes realizan la evaluación de los aprendizajes sin implementar las TIC:

- Solo el 33% de docentes sistematiza los resultados obtenidos en las evaluaciones para la toma de decisiones, la retroalimentación y la autorregulación oportuna de los aprendizajes esperados. La gran mayoría de ellos se limita a evaluar los resultados alcanzados en el funcionamiento de resultados por método de juicio de experto.
- El 67% de docentes no evalúa adecuadamente los aprendizajes esperados según los criterios establecidos en su programación curricular. Por tanto, la forma de evaluación es deficiente para el logro de las competencias de la especialidad.

En síntesis, podemos afirmar que los docentes de la especialidad de electrónica en el séptimo ciclo (tercer año) utilizan estrategias metodológicas sin

implementar las TIC como recurso educativo de apoyo al desarrollo y la evaluación de las competencias laborales. Uno de los principales motivos de que esto ocurra es la falta de recursos educativos digitales en las instituciones. Por consiguiente, la propuesta didáctica de la investigación permite mejorar el aprendizaje de los estudiantes de electrónica, mediante un proyecto modular de aprendizaje (PMA) que consiste en un conjunto de estrategias de enseñanza-aprendizaje que implementa las TIC (simulador computarizado) y se sustenta en una concepción de competencia laboral integral desde la complejidad.

## Conclusiones

Los docentes de la especialidad de electrónica en el séptimo ciclo (tercer año) utilizan estrategias metodológicas sin implementar las TIC como recurso educativo de apoyo al desarrollo y evaluación de las competencias laborales. Uno de los principales motivos de que esto ocurra es la falta de recursos educativos digitales en las instituciones educativas. Su planificación curricular se sustenta en temas específicos de la especialidad; elaboran manuales o guías de enseñanza, pero tienen dificultades para aplicarlos por falta de equipamiento y logística en las aulas/talleres. Utilizan las TIC como fuente de información de nuevo conocimiento, pero no como medio didáctico permanente en su práctica pedagógica.

Los estudiantes se sienten cómodos aprendiendo por el método de proyectos, el “aprender haciendo”. Les gusta que sus docentes utilicen recursos tecnológicos en las sesiones de aprendizaje, porque esto los motiva a aprender nuevos conocimientos.

Es necesaria la implementación progresiva de módulos de proyectos de aprendizaje, guías y manuales auto instructivos, que incorporen diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje

utilizando las TIC, como parte de la formación continua del docente de electrónica.

## Referencias

- Bolívar, A. (2010). *Competencias básicas y currículo*. Madrid: Síntesis.
- Castells, M. (2006). *La sociedad red: una visión global*. España: Alianza.
- Coll, C. (2010). *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria*. España: Graó.
- Delors, J. (1997). *La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. Madrid, España: Santillana/Unesco.
- Ertugrul, N. (2000). Towards virtual laboratories: A survey of Lab-VIEW-based teaching/learning tools and future trends [Edición especial: Lab VIEW Applications in Engineering Education]. *International Journal of Engineering Education*, 16, 5-14.
- Garzón, M. (2012). *Los simuladores de negocios como alternativa de desarrollo empresarial* (tesis de maestría). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). México: McGraw-Hill Education.
- Kelton, D.; Sadowski, R. y Sturrok, D. (2008). *Simulación con software arena* (4.ª ed.). México, D. F.: McGraw-Hill.
- Massot, I.; Dorio, I. y Sabariego, M. (2004). Estrategias de recogida y análisis de la información. En R. Bisquerra, *Metodología de la investigación educativa* (pp. 329-366). Madrid: La Muralla.
- Masuda, Y. (1980). *The information society as post-industrial society*. Washington: World Future Society.

- McLuhan, M. (1972). *La galaxia Gutenberg. Génesis del horno Typographicus*. Madrid: Aguilar.
- Mead, M. (1971). *Cultura y compromiso: estudio sobre la ruptura generacional*. Buenos Aires: Granica Editor.
- Mejía, E.; Novoa, E. y Villagómez, A. (2003). *Metodología de la investigación científica y elaboración de tesis*. Lima, Perú. Cepredim.
- Meléndez, M. (2014). *La Webquest como recurso de motivación para el aprendizaje de los temas de ciencia en estudiantes de quinto grado de secundaria de un colegio del cercado de Lima* (tesis para optar el grado de Maestría). PUCP, Lima, Perú.
- Lucumí, P. y González, M. (2015). El ambiente digital en la comunicación, la actitud y las estrategias pedagógicas utilizadas por docentes. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología-Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 39, 109-129.
- Ortiz, A. (2015). *Neuroeducación. ¿Cómo aprende el cerebro humano y como deberían enseñar los docentes?* Bogotá: Ediciones de la U.
- Pascal, O. (2009). *Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su aplicación a la enseñanza técnica a través de modelos de enseñanza centrados en el alumno* (tesis doctoral inédita). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Prensky, M. (2004). *The emerging online life of the digital native: What they do differently because of technology, and how they do it. Work in progress*. Disponible en [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-The\\_Emerging\\_Online\\_Life\\_of\\_the\\_Digital\\_Native-03.pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-The_Emerging_Online_Life_of_the_Digital_Native-03.pdf). Consultado el 23 de junio de 2010.
- Román, M. (2010). *Sociedad del conocimiento y refundación de la escuela desde el aula* (4.ª ed.). Lima: Libro Amigo.
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2010). *Metodología y diseños en la investigación científica* (5.ª ed.). Lima, Perú: Visión Universitaria.
- Soria, F. (2001). *Electronics Workbench en la mejora de la enseñanza de la electrónica en el Perú* (tesis de licenciatura inédita). Universidad Nacional de Educación UNE-La Cantuta. Lima.
- Unesco, (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Uruguay: Trace.
- Vera, E. (2010). *Competencia en tecnologías de información y comunicación en docentes del área de comunicación de instituciones educativas: Región Callao* (tesis para optar el grado de maestría). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Para citar este artículo
- Guizado, F. y Cruzata, A. (2017). Diagnóstico del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica en el área de la Educación para el Trabajo de la Secundaria. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 41, 129-148.