

REVISTA ELECTRÓNICA
DESAFÍOS
EDUCATIVOS
ReDeCi



SENSOPERCEPCIONES, PROCEDIMIENTOS LÓGICOS
Y HABILIDADES INTELLECTUALES. SU UNIDAD DIALÉCTICA
EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE



Información Legal

Desafíos Educativos REDECI, Año 3, Núm. 6, agosto de 2019, es una publicación semestral, editada por el Centro de Investigación e Innovación Educativa de Sistema Educativo Valladolid (CIINSEV), calle 21 de marzo. Esq. Carnaval. No. 503. Colonia Centro. CP. 82 000. Mazatlán, Sinaloa, México. Teléfono 01-6699-81206 extensión 196, Web: www.ciinsev.com, CE: desafioseducativos@ciinsev.mx. Editor responsable, Bernardo Trimiño Quiala. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 – 2017 – 042813141500 – 203, ISSN: 2594-0759, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la actualización del último número. Bernardo Trimiño Quiala. Centro de Investigación e Innovación Educativa de Sistema Educativo Valladolid (CIINSEV), calle 21 de marzo. Esq. Carnaval. No. 503. Colonia Centro. CP. 82 000. Mazatlán, Sinaloa, México. Teléfono 01-6699-81206 extensión 196. Última actualización: 25 de julio de 2019.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

REVISTA ELECTRÓNICA

DESAFÍOS

EDUCATIVOS

ReDeCi

EDITORIAL

Estimados lectores.

Ponemos a su disposición el 6to número de la Revista Electrónica Desafíos Educativos.

Uno de los indicadores más importantes para medir la calidad de la educación contemporánea es el nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiantado. Este nivel de aprendizaje se desarrolla fundamentalmente en las clases, lo que convierte a este espacio didáctico en un proceso esencial para definir el presente y futuro de toda sociedad.

Si bien, la clase de calidad en el pasado siglo XX se hacía acompañar de la Didáctica, la Pedagogía, la Psicología y la Sociología, fundamentalmente; en el actual siglo XXI, además de las mencionadas ramas de la ciencia, una clase de calidad incorpora los aportes de las tecnologías y las Neurociencias.

De tal magnitud y complejidad es la labor de los maestros, deben ser capaces de contar con un conocimiento interdisciplinario que nutra la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje que realizan. De ahí la importancia que cada docente, además del conocimiento de la especialidad o el grado que imparta, debe tener conocimientos básicos de las mencionadas ramas de la ciencia y aplicar ese conocimiento a la realidad educativa de su aula.

Por la realidad educativa descrita, este número toma como referencia a un grupo de artículos que transitan desde la importancia de las senso-percepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales para el aprendizaje, hasta el análisis del desarrollo conceptual y la inclusión docente en el proceso educativo.

Otros de los temas abordados en los artículos publicados se vinculan con el empleo de la tecnología en la educación, por lo que se analizan contenidos como: la simulación computacional como herramienta didáctica, la competencia digital en profesores de educación obligatoria; y por último, las prácticas del portafolio acorde a la sociedad del conocimiento.

Consideramos que los artículos publicados realizan importantes aportes teóricos – prácticos al campo de la educación actual, la que se desarrolla en medio de una compleja e interactiva sociedad del conocimiento.

Por todo ello, esperamos que este número sea de su agrado y realice importantes contribuciones al debate educativo.

Consejo Editorial

CONSEJO EDITORIAL

DIRECTOR GENERAL

Dr. José Manuel Figueroa Acosta

DIRECCIÓN EDITORIAL

Dr. Jesús Javier Vizcarra Brito

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA

M. E. Martha Lorena Tirado Urrea

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN

Ingeniero Juan Rendón Payán

DIRECCIÓN DE REGISTROS Y LEGALES

Olga María Enciso

COORDINACIÓN Y PREPARACIÓN EDITORIAL

Dr. Bernardo Trimiño Quiala

DISEÑO EDITORIAL

Lic. Miguel Ángel Aranguré Morales

CORRECCIÓN EDITORIAL

M. E. Yudelsi Zayas Quesada

Lic. Fidel Ibarra López

COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. María Isabel Ramírez Ochoa
México. Tecmilenio

Dr. Marcelino González Maitland
Cuba. Centro Regional de Formación Docente e Investigación
Educativa del Estado de Sonora

Dr. Gilberto Ramírez Smith
Cuba. Universidad de Guantánamo

M. Sc. Rogelio Voltaire Basil
Cuba. Universidad de Guantánamo

Mtro. José Silvano Hernández Mosqueda
México. Centro Universitario. CIFE

Dra. Yordanka Masó Dominico
Cuba. Instituto Tecnológico de la Construcción (ITC). Zacatecas

Dr. Eber Enrique Orozco Guillén
Venezuela. Universidad Politécnica de Sinaloa



CONTENIDO

6

Sensopercepciones, procedimientos lógicos y habilidades intelectuales. Su unidad dialéctica en el proceso de enseñanza - aprendizaje

Dr. Bernardo Trimiño Quiala
M.E. Yudelsi Zayas Quesada
Dr. Marcelino González Maitland

19

Intermodalidad educativa: propuesta de desarrollo conceptual con una Revisión Sistemática y una Cartografía Conceptual

Prof. Alexandro Escudero Nahón

29

Juicio de expertos para la validación de un instrumento para el proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes

Lic. Lizeth López García
Dr. José Silvano Hernández Mosqueda

43

La simulación computacional como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de los sistemas fotovoltaicos

Dr. Néstor Daniel Galán Hernández
Dr. Eber Enrique Orozco Guillén
Dr. Guillermo J. Rubio Astorga

56

Competencia digital en profesores de educación obligatoria

Drte. Adriana Rangel Baca
Dra. María Isabel Ramírez Ochoa
Especialista. Carlos Alberto Covarrubias Santiago

66

Prácticas del portafolio y retos a superar para evaluarlo acorde a la sociedad del conocimiento

María de Lourdes González Peña

SENSOPERCEPCIONES, PROCEDIMIENTOS LÓGICOS Y HABILIDADES INTELECTUALES. SU UNIDAD DIALÉCTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

*SENSOPERCEPTIONS, LOGICAL PROCEDURES
AND INTELLECTUAL ABILITIES. HIS DIALECTICAL UNITY
IN THE TEACHING - LEARNING PROCESS*

Dr. Bernardo Trimiño Quiala.

*Centro de Investigación e Innovación Educativa
de Sistema Educativo Valladolid.*

M.E. Yudelsi Zayas Quesada.

Supervisora Académica de Sistema Educativo Valladolid.

Dr. Marcelino González Maitland.

*Centro Regional de Formación Docente
e Investigación Educativa del Estado de Sonora.*

RESUMEN

La educación mexicana plantea un nuevo modelo educativo para mejorar la calidad de los procesos escolares. Sin embargo, resulta significativo el porcentaje de docentes que no domina el sistema de relaciones y las acciones didácticas, que sirven de base al desarrollo de las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales, que en conjunto constituyen la base del conocimiento y el aprendizaje.

El objetivo de este artículo es clarificar el sistema de relaciones dialécticas existentes entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales; aporta, además, la propuesta de un conjunto de acciones didácticas para el desarrollo de estos procesos como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como metodología se realizó un análisis documental que permitió sistematizar informaciones dispersas en diferentes bibliografías para alcanzar el objetivo planteado.

Palabras claves: habilidades; proceso enseñanza-aprendizaje; calidad de la educación; producción del conocimiento; didáctica.

ABSTRACT

Mexican education proposes a new educational model to improve the quality of school processes. However, it is significant the percentage of teachers who do not dominate the system of relationships and didactic actions, which serve as the basis for the development of sensoperceptions, logical thinking procedures and intellectual skills, which together constitute the basis of knowledge.

The objective of this article is to clarify the system of dialectical relations existing between sensoperceptions, logical procedures of thought and intellectual abilities; It also contributes to the proposal of a set of didactic actions for the development of these processes as part of the teaching-learning process.

As a methodology, a documentary analysis was carried out that allowed to systematize scattered information in different bibliographies to reach the proposed objective.

Key Words: abilities; teaching learning process; quality of education; knowledge production; didactic.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza mecánica del contenido de estudio se considera como uno de los principales dogmas que afecta el aprendizaje de los estudiantes, y actualmente se identifica como un error didáctico, que impide el desarrollo del pensamiento independiente, crítico y creativo; ya que gran parte del esfuerzo mental de los escolares se dedica al ejercicio de memorizar datos (Burón. 1994). Este modelo de educación inhibe la inteligencia y el desarrollo cultural de la personalidad.

Frente a estos dogmas escolares se hace necesario avanzar hacia modelos didácticos que conduzcan al desarrollo integral de la personalidad del estudiantado. Para ello, el Modelo Educativo para la educación mexicana presenta un perfil de egreso que indica la progresión de lo que debe aprender los estudiantes desde el preescolar hasta el bachillerato.

Para concretar este modelo es imprescindible definir e identificar el sistema de relaciones existente entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje; para lo cual, se debe responder un sistema de interrogantes didácticas para facilitar la comprensión de las problemáticas planteadas.

Sin embargo, desde la Secretaría de Educación Pública se reconoce que existen déficit en la capacitación del profesorado en lo referente al trabajo didáctico vinculado con el desarrollo de las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (SEP. 2017).

La identificación de esta problemática sirve de basamento al planteamiento de este artículo, cuyo objetivo se centra en clarificar el sistema de rela-

ciones dialécticas existentes entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales como bases cognitivas esenciales para alcanzar el perfil de egreso que se plantea en el modelo educativo en México.

En el texto se defiende la concepción de que, si se quiere elevar la calidad de las clases, los docentes deben enseñar a los estudiantes sobre sus propios métodos de aprendizaje; pero ello supone que los docentes perfeccionen la calidad de la enseñanza.

FUNDAMENTACIÓN

En la literatura didáctica no abundan los trabajos científicos relacionados con la unidad dialéctica existente entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales; la totalidad de los autores consultados han hecho referencias a estos componentes del contenido de estudio de manera aislada; tal es el caso de connotados autores como (Rubinstein. 1965) y (Talizina. 1988), en otros casos se han realizado propuestas didácticas para la enseñanza de los procedimientos lógicos, pero asociados exclusivamente al razonamiento deductivo (Durán. 1998), o han sido planteadas posibles invariantes para el desarrollo de las habilidades intelectuales (Ortiz. 2004) y (Casares. 2009).

Se puntualiza que aunque los resultados científicos de estos autores sirven de referencia teórica y se retoman algunas de sus ideas como punto de partida; este trabajo se propone un objetivo de mayor complejidad ya que se trata de actualizar las definiciones existentes acerca de las sensopercep-



ciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales; así como identificar el sistema de relaciones didácticas que sustenta su unidad dialéctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La insuficiente literatura científico-didáctica en relación con este tema, hace necesario que los autores lo retomen desde la óptica de la Teoría del Conocimiento y de la Didáctica contemporánea, ciencias que identifican que en el proceso de enseñanza-aprendizaje las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales conforman una compleja unidad dialéctica. Esta unidad debe ser conocida y considerada por los docentes desde los puntos teórico y práctico, en función de elevar la calidad de las clases.

Lo anterior significa que en un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad, en primer lugar, se debe considerar que el conocimiento no puede

transferirse de los profesores a los estudiantes, como si estos últimos fueran autómatas; sino todo lo contrario, son personas que aprenden basados en sus experiencias y conocimientos previos; de ahí la necesidad de que en cada clase se parta del diagnóstico de los preconceptos o ideas previas presentes en los estudiantes. (Ausubel.1968)

En segundo lugar, hay que considerar que los estudiantes, no reproducen en sus cerebros los objetos, fenómenos y procesos tal como estos son en la realidad; sino, que construyen representaciones, (concretos pensados); siguiendo la dialéctica de lo concreto a lo abstracto (de lo concreto (realidad) - a lo abstracto (representaciones, conceptos) - concreto pensado (transformación práctica); este es un proceso plagado de contradicciones, donde el conocimiento desarrollado con anterioridad (preconcepto) puede transformarse en un elemento legitimador o restrictivo del desarrollo de nuevos conocimientos.

En tercer lugar, es necesario concebir el proceso de enseñanza - aprendizaje en sistema y desde el trabajo interdisciplinario, como una vía eficaz para atender científicamente las contradicciones que se generan entre las experiencias previas o pre-conceptos que poseen los estudiantes.

El no concebir el proceso de enseñanza - aprendizaje en sistema, ni con enfoque interdisciplinario provoca que algunos estudiantes sean muy resistentes a modificar los preconceptos; o incluso, lo conocimientos que ya poseen basados en sus experiencias y conocimientos anteriores; cuando necesariamente en la actual sociedad de conocimiento resulta necesario que los estudiantes aprendan a aprender; para lo cual deben de ser capaces de desaprender y reaprender constantemente.

En cuarto lugar, es importante reconocer que resulta insuficiente el porcentaje de actividades que se plantean en clases en función del desarrollo de las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales; lo anterior es causado fundamentalmente por el insuficiente nivel de conocimiento teórico y práctico existente en los docentes, en relación con el sistema de relaciones dialécticas existentes entre estos procesos cognitivos; así como, del conjunto de acciones didácticas para su desarrollo como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En resumen, predomina una base cognitiva débil en el conocimiento desarrollado por los estudiantes, todo lo cual se contrapone con la calidad de la educación escolar que demanda la sociedad contemporánea y con el perfil de egreso que se plantea en el modelo educativo.

Se infiere entonces la importancia y necesidad de que cada docente domine los fundamentos científicos del sistema de relaciones dialécticas existentes entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales, y sean capaces de implementar en el proceso de enseñanza-aprendizaje diferentes acciones didácticas para elevar la calidad del proceso educativo escolarizado.

UN ACERCAMIENTO A LOS NIVELES COGNITIVOS QUE SIRVEN DE BASE AL APRENDIZAJE.

El primer nivel es el conocimiento *sensoperceptual*, que se produce como resultado del contacto de las personas con la realidad, consiste en captar los diferentes estímulos mediante los órganos de los sentidos y brindar una respuesta adaptativa que puede ser consciente o inconsciente; como parte de este conocimiento algunos estímulos o respuestas pueden ser guardados en la memoria.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje las sensopercepciones constituyen la base para la asimilación del contenido de aprendizaje (Rosental e Iudin. 1984). Las sensopercepciones en esencia son resultado del funcionamiento fisiológico de los órganos de los sentidos; es decir, incluyen: la observación, la escucha, el tacto, el olfato y el gusto.



Cuando se guardan, de manera consciente o inconsciente, determinadas informaciones en la memoria, en forma de imágenes mentales, se dice que se ha formado una representación o un preconcepto de los diferentes, objetos, fenómenos o procesos de la realidad.

Estas representaciones o preconceptos posibilitan el análisis de las diferentes características y propiedades externas e internas de los diferentes objetos, fenómenos o procesos de la realidad; con lo cual el conocimiento comienza a desempeñarse en el campo conceptual; con el que se da paso al desarrollo de los conceptos como una unidad cognitiva de significado y una construcción mental.

Una vez que se posee información en la memoria comienzan a operar los llamados procedimientos lógicos del pensamiento; con lo cual el aprendizaje comienza a desempeñarse en el campo conceptual; dando paso al desarrollo de conceptos

como una construcción mental y unidad cognitiva de significado, que sienta las bases a la consolidación del conocimiento teórico. En este proceso participan los procedimientos lógicos del pensamiento, entre ellos: análisis y síntesis, inducción y deducción, abstracción, generalización, concreción, ordenamiento, identificación, descripción, ejemplificación y comparación.

Las principales diferencias entre los conceptos con las senso-percepciones y las representaciones radican en que los conceptos poseen una mayor y mejor estructuración y un nivel de abstracción mayor, ya que integran las características y propiedades externas e internas de los diferentes objetos, fenómenos o procesos, con las que se obtiene una imagen mental más acabada de la realidad, la que sirve de base para diferenciar, unos de otros, así como para definirlos, lo que constituye la base para el conocimiento científico.

Una vez que las personas han aprendido conceptos, es que pueden interrelacionarlos, aplicarlos en la solución de problemas y en la transformación de la realidad, desarrollándose el conocimiento práctico; que se caracteriza por ser creativo, holístico e interdisciplinario; por lo que constituye el nivel más complejo que puede alcanzar el ser humano.

Por lo que la Teoría del conocimiento, desde el enfoque dialéctico que se asume (Rosental e Iudin. 1984), plantea que existe una unidad indisoluble entre estos tres niveles cognitivos, para alcanzar un conocimiento pleno de la realidad; por lo que cada docente debe conocer esta posición teórica para perfeccionar su práctica didáctica. Los niveles cognitivos mencionados tienen como base a las habilidades intelectuales que constituyen el preámbulo a la concreción del conocimiento práctico (Bruner, J. 1999).

Es importante reconocer que las senso-percepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales forman parte de la esfera de regulación ejecutora o cognitiva – instrumental de la personalidad (Rodríguez y Bermúdez. 1996). Esta esfera de regulación está integrada por tres unidades cognitivas:



- 1)- **El estado cognitivo:** generaliza los conocimientos que posee el estudiante. Parte de la percepción, pasando por el pensamiento empírico (preconceptos, conocimientos antecedentes) hasta llegar al pensamiento científico; relacionándose con la función cognitiva de la personalidad.
- 2)- **El estado metacognitivo:** abarca cualquier expresión de los conocimientos, que posee el estudiante sobre sí mismo y acerca de su actuación; vinculándose con la función metacognitiva de la personalidad, en forma de autopercepción y autoestima.
- 3)- **La instrumentación ejecutora:** comprende las manifestaciones de las ejecuciones de la actuación del estudiante, en forma de instrumentaciones: acciones y habilidades; esta unidad psíquica, posibilita la función instrumental de la personalidad.

Lo expresado demuestra que la unidad dialéctica existente entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales, es la base, no sólo del proceso de aprendizaje; sino, del desarrollo de la esfera de regulación ejecutora o cognitiva – instrumental de la personalidad.

La unidad dialéctica existente entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales, está fundamentada en un sistema de relaciones didácticas, entre las que destacan:

- ▶ **Las relaciones de subordinación:** determinan el aumento de complejidad del aprendizaje, en la medida que se avanza desde las sensopercepciones, a los procedimientos lógicos del pensamiento; y de éstos, a las habilidades intelectuales. Este tránsito cognitivo incluye la detección de los estímulos, la comprensión lógica de los objetos y procesos de la realidad, hasta el desarrollo de conceptos y habilidades in-

telectuales, que concretan el aprendizaje teórico y que sirven como basamento para alcanzar el aprendizaje práctico.

- ▶ **Las relaciones de coordinación:** determinan que las sensopercepciones pueden actuar como procedimientos lógicos del pensamiento; a su vez, algunos procedimientos lógicos, tal es el caso de la comparación y la ejemplificación, pueden transformarse en habilidades intelectuales, en correspondencia con las estrategias didácticas que se empleen los docentes.
- ▶ **Las relaciones de retroalimentación:** determinan que mientras más desarrollo de las sensopercepciones, de los procedimientos lógicos del pensamiento y de las habilidades intelectuales alcancen los estudiantes, mayor aprendizaje tendrán; lo cual, sirve de referencia para valorar la calidad de la enseñanza desarrollada.

Lo expresado hasta el momento destaca la importancia y la significatividad que tiene para el personal docente este conocimiento, por lo que seguidamente se realizará un análisis didáctico, donde se vinculan aspectos teóricos y se enuncian algunas acciones didácticas para el desarrollo de las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales en el salón de clases, lo que facilitará su comprensión.

RESULTADOS

LAS SENSOPERCEPCIONES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

Las sensopercepciones constituyen el primer contacto con los objetos y fenómenos de la realidad, mediante los órganos de los sentidos, por lo tanto, constituyen las fuerzas motrices primarias

del aprendizaje, por lo que se deben planificar tareas donde los estudiantes tengan que observar y escuchar para poder solucionarlas.

Por ser tan comunes en los seres humanos, algunos docentes piensan que se tratan solamente de funciones biológicas, por lo que son fáciles de desarrollar y no requieren mayores esfuerzos didácticos; cuando en realidad, cada docente debe desplegar todo su arsenal de experiencias didácticas para desarrollar las sensopercepciones.

Desde las Neurociencias y la Psicología, se reconoce que los estudiantes aprenden con todos los órganos de los sentidos, de manera proporcional, generalmente este aprendizaje se manifiesta de la

siguiente manera:

- 2%** mediante el gusto
- 3%** mediante el olfato
- 4%** mediante el tacto
- 11%** mediante el oído
- 80%** mediante la vista

Hoy sabe que los estudiantes aprenden mejor, cuando interactúan en este proceso la mayor cantidad de los órganos de los sentidos. Es decir, mientras mayor es la cantidad de sensopercepciones que reciben los estudiantes, mayor es el aprendizaje que desarrollan, así como la calidad de este.

Algunas acciones didácticas para el desarrollo de las sensopercepciones

SENSOPERCEPCIONES	OBJETIVOS	ACCIONES DIDÁCTICAS
1. GUSTO	Percibir y diferenciar los sabores dulce, salado, ácido y amargo.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico deseado. • Diferenciar los sabores dulce, salado, ácido y amargo en diferentes alimentos. • Reconocer los alimentos por su sabor con los ojos cerrados. • Agrupar alimentos por su sabor. • Mencionar los alimentos que tienen un mismo sabor. • Identificar el carácter insípido del agua. • Reconocer el órgano especializado en el sentido del gusto y sus partes principales.
2. OLFATO	Identificar los olores agradables y desagradables.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico deseado. • Identificar olores agradables y desagradables. • Reconocer con los ojos cerrados, diferentes sustancias, alimentos u objetos por su olor. • Agrupar sustancias por su olor. • Mencionar sustancias, alimentos y objetos que tienen un mismo olor. • Reconocer el órgano especializado en el sentido del olfato y sus partes principales.
3. ESCUCHA	Identificar y comprender los sonidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico deseado. • Diferenciar los sonidos del ambiente. • Agrupar objetos por su sonido. • Desarrollar la memoria auditiva, recordando palabras, frases, canciones, números, objetos, imágenes. • Atender con atención las palabras de los compañeros de clases, ante de emitir una opinión y no interrumpir cuando otra persona habla. • Establecer relaciones, entre lo que dice un estudiante en clases, con lo que comprenden sus compañeros. • Reconocer a los oídos como los órganos especializados en el sentido de la escucha.
4. OBSERVACIÓN	Detectar y apreciar las características o propiedades de los objetos de la realidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo de la observación. • Proporcionar suficiente tiempo para que los estudiantes puedan realizar observaciones iniciales sin ser guiados. • Guiar la observación mediante un sistema de preguntas para que los estudiantes centren la atención en las características y detalles de los objetos. • Facilitar que los estudiantes elaboren notas y dibujos acerca de los objetos observados. • Permitir que los estudiantes observen la realidad más allá de las posibilidades biológicas de esta sensopercepción, utilizando lupas, microscopios, telescopios. • Organizar análisis entre los estudiantes acerca de sus observaciones, para valorar los diferentes puntos de vistas existentes acerca del objeto observado. • Puntualizar las características de los objetos observados para llegar a consensos grupales.

LOS PROCEDIMIENTOS LÓGICOS DEL PENSAMIENTO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

Los procedimientos lógicos del pensamiento constituyen las bases para la organización de las estructuras cognitivas que le permiten a los estudiantes asimilar el contenido de estudio, desarrollar preconceptos, definir los conceptos y apropiarse del sistema de acciones que forma parte de cada procedimiento, para lograr la aplicación de los conceptos a nuevas situaciones y en la vida práctica (Ausubel, D. 1968).

Estos procedimientos lógicos del pensamiento son los elementos en que se descompone el pensamiento, por lo cual, no sólo garantizan el aprendizaje conceptual, sino el desarrollo de juicios y razonamientos; los cuales, en su conjunto, son el sustento cognitivo básico para el aprender a aprender y alcanzar los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Expresado de otra manera los procedimientos lógicos del pensamiento son las bases del conocimiento teórico que permite la comprensión de los objetos, proceso y fenómenos de la realidad y sobre estas bases se forman los conceptos y sus definiciones.

Algunas acciones didácticas para el desarrollo de los procedimientos lógicos del pensamiento

PROCEDIMIENTOS LÓGICOS DEL PENSAMIENTO	OBJETIVOS	ACCIONES DIDÁCTICAS
1. ANÁLISIS	Examinar de manera detallada y por separado las partes o características de un objeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico del análisis. • Seleccionar el objeto de análisis como un todo. • Determinar los criterios de separación de las partes, propiedades o características del todo. • Delimitar las partes, propiedades o características del todo. • Estudiar por separado cada parte, propiedades o características delimitada. • Plantear conclusiones en relación con las partes, propiedades o características estudiadas.
2. SÍNTESIS	Integrar las partes o componentes un objeto, para conformarlo en su totalidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la síntesis. • Identificar las partes, propiedades o características de un objeto. • Descubrir los nexos entre las partes, propiedades o características (rasgos comunes y diferentes, causales de condicionalidad y coexistencia) • Integrar las partes, propiedades o características del objeto como un todo. • Estudiar al objeto sintetizado en su totalidad. • Plantear conclusiones acerca del objeto sintetizado en su totalidad.
3. INDUCCIÓN	Estudiar los objetos, los procesos y fenómenos de la realidad para arribar a una conclusión o predicción general.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la inducción. • Estudiar las características, propiedades o partes específicas de los objetos seleccionados. • Tomar notas acerca de las características o propiedades específicas estudiadas. • Descubrir los nexos entre las partes o propiedades (causales de condicionalidad y coexistencia) • Extraer conclusiones o plantear predicciones generales acerca de la integralidad del objeto como un todo basadas en los nexos descubiertos. • Buscar más evidencias que confirmen o modifiquen las conclusiones o predicciones elaboradas.
4. DEDUCCIÓN	Reconocer un conocimiento general, para llegar a conclusiones particulares o consecuencias específicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la deducción. • Estudiar las características o propiedades generales de los objetos seleccionados. • Tomar notas acerca de las características o propiedades generales estudiadas. • Extraer conclusiones particulares o consecuencias específicas basadas en las notas descubiertas. • Buscar más evidencias que confirmen o modifiquen las conclusiones particulares o consecuencias específicas elaboradas.

5. GENERALIZACIÓN	Extender o propagar las características o propiedades de un objeto a otro con similitudes esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la generalización. • Estudiar el concepto, las características o propiedades generales de un objeto seleccionado. • Extender el concepto, las características o propiedades generales del objeto seleccionado, a otros con determinadas similitudes. • Establecer relaciones entre los objetos con similitudes. • Desarrollar un nuevo concepto, modelo o esquema sobre la base de las características o propiedades de los objetos estudiados. • Aplicar el nuevo conocimiento a nuevas situaciones, problemáticas.
6. ORDENAMIENTO	Enumerar, colocar. Se refiere a la sucesión y relación que se establece entre los objetos.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico del ordenamiento. • Identifica los criterios de selección para el ordenamiento. • Observa las características o propiedades de los objetos a estudiar. • Selecciona el tipo de ordenamiento (creciente o decreciente) • Ordena los objetos seleccionados según sus características. • Verifica si el ordenamiento ha sido correcto.
7. IDENTIFICACIÓN	Reconocer si un objeto está relacionado con otro. También identifica si un concepto forma parte de otro.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico del ordenamiento. • Determinar el concepto o criterios de identificación. • Observar las características o rasgos del objeto seleccionado. • Reconocer si el objeto cumple con los criterios de identificación o con las características esenciales del concepto.
8. COMPARACIÓN	Cotejar las diferencias y semejanzas entre dos objetos para reconocer sus relaciones y llegar a conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la comparación. • Determinar el o los criterios de comparación. • Observar las características externas e internas de los objetos. • Apreciar las características semejantes y diferentes que se observan en diversos objetos. • Llegar a conclusiones.
9. DESCRIPCIÓN	Representar detallada y ordenadamente las cualidades y características de un objeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la descripción. • Seleccionar los criterios de descripción. • Observar los rasgos esenciales del objeto. • Describir los rasgos del objeto de manera detallada y organizada.
10. EJEMPLIFICACIÓN	Demostrar que un objeto pertenece a un determinado concepto, sirve para la demostrar la veracidad de una idea.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la ejemplificación. • Definir los conceptos o criterios a ejemplificar. • Observar diferentes objetos de la realidad. • Identificar aquellos objetos que se corresponden con el concepto o criterios seleccionados. • Nombrar los objetos a modo de ejemplos.
11. DEFINICIÓN	Construir mentalmente, un reflejo de la realidad en el pensamiento que aporta significado es la forma fundamental con que opera el conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la definición de conceptos. • Diagnosticar los conocimientos antecedentes o preconceptos en los estudiantes. • Motivar a los estudiantes por el estudio del concepto. • Caracterizar al objeto de estudio. (características o propiedades externas e internas) • Comprender e interiorizar las características o propiedades. • Generalizar las características o propiedades necesarias. • Enunciar de forma sintética los rasgos esenciales del objeto, en base a sus características o propiedades suficientes y necesarias que lo delimitan e identifican de otros similares.

LAS HABILIDADES INTELECTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

El concepto de habilidad proviene del latín “*habilitas*” que significa poseer talento, aptitud, facilidad para desarrollar una actividad determinada. Ahora

bien, explicar el origen de un término no significa revelar toda la esencia del concepto científico que se analiza; de ahí que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se considera que las habilidades caracterizan las acciones que el alumno realiza al interactuar con su contenido de estudio con el fin de aprender y desarrollar culturalmente su personalidad.

Desde el punto de vista didáctico, al analizar a las habilidades se puede descomponer en variantes cuya integración permite la enseñanza por parte del docente y el aprendizaje del alumno. Por lo cual, las habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, caracterizan al sistema de invariantes que los estudiantes realizan en las clases con el acompañamiento del docente, con el fin de interrelacionar los conocimientos aprendidos y aplicarlos en la práctica para solucionar problemas.

Las habilidades se clasifican de diferentes

maneras, según su nivel de generalidad, pueden ser intelectuales, también denominadas lógicas, que son aquellas que se aplican en todas las asignaturas; también existen las habilidades específicas de determinadas asignaturas. Por su nivel de aplicación pueden ser teóricas, muy relacionadas con las intelectuales, mencionadas anteriormente, o prácticas como: tomar notas, realizar resúmenes, emplear un utensilio o equipo de laboratorio, entre otras. En este trabajo se hace referencia exclusivamente a las habilidades intelectuales.

Algunas acciones didácticas para el desarrollo de habilidades intelectuales

HABILIDADES	OBJETIVOS	ACCIONES DIDÁCTICAS
1. CLASIFICAR	Ordenar y organizar los objetos en correspondencia con determinados criterios.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la clasificación. • Observar e identificar los objetos a clasificar. • Seleccionar los criterios o fundamentos de clasificación (forma, tamaño, color, temperatura, elementos que lo integran). • Agrupar los objetos en diferentes clases o tipos en correspondencia con los criterios seleccionados.
2. CARACTERIZAR	Establecer las características particularidades o los atributos propios de un objeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la caracterización • Analizar el objeto. • Determinar lo esencial en el objeto. • Comparar con otros objetos de su clase y de otras clases. • Seleccionar las características que lo tipifican y distinguen entre los demás objetos. • Plantear las características identificativas del objeto de estudio.
3. VALORAR	Estimar las cualidades pertenecientes a un objeto o sujeto, teniendo en cuenta diferentes criterios de valor o juicios.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la valoración. • Establecer los criterios de valor. • Comparar el objeto con los criterios de valor establecidos. • Elaborar los juicios de valor acerca del objeto. • Plantear las conclusiones valorativas.
4. RELACIONAR	Establecer las correspondencias o conexiones entre objetos o sujetos según sus características o propiedades.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la valoración. • Analizar de manera independiente los objetos a relacionar. • Determinar los criterios de relación entre los objetos. • Determinar los nexos de un objeto hacia otro, a partir de los criterios seleccionados. • Establecer relaciones o conexiones entre objetos o sujetos según sus características o propiedades. • Elaborar mapas, esquemas o modelos acerca de las relaciones establecidas.
5. RAZONAR	Establecer relaciones de ideas o conceptos distintos para obtener conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico del razonamiento. • Determinar las premisas del razonamiento (juicios o criterios de partida). • Encontrar la relación de interdependencia entre las premisas, a través del término medio. • Elaborar la conclusión (nuevos juicios obtenidos). • Desarrollar o refutar las premisas de partida a partir de los nuevos juicios o argumentos razonados.
6. INTERPRETAR	Aclarar el significado de un objeto, traducir el contenido de una idea o información.	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la interpretación. • Analizar el concepto, tesis de partida o información. • Relacionar las partes, componentes del concepto, tesis de partida o información. • Encontrar la lógica de las relaciones encontradas. • Elaborar conclusiones acerca de los elementos, relaciones y razonamientos que aparecen en el objeto, tesis de partida o información interpretada.

<p>7. ARGUMENTAR</p>	<p>Demostrar la veracidad o la falsedad de una idea o hipótesis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la argumentación. • Analizar el concepto, hipótesis o juicio de partida. • Interpretar el concepto, hipótesis o juicio de partida. • Seleccionar los argumentos lógicos que sirven de base al razonamiento. • Identificar otras fuentes de conocimiento para corroborar o rechazar los argumentos seleccionados. • Plantear sólidos argumentos para demostrar la veracidad o la falsedad de una idea, juicio o hipótesis.
<p>8. EXPLICAR</p>	<p>Exponer lógicamente las causas, efectos, tendencias de desarrollo y relaciones existentes entre los objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la explicación. • Seleccionar el contenido a explicar. • Planificar y determinar las interrogantes didácticas que se realizarán para guiar la explicación del contenido objeto de estudio. • Favorecer que los estudiantes consulten varias fuentes de conocimiento. • Orientar la observación, descripción, ejemplificación y comparación de diferentes objetos o procesos, para desarrollar los conceptos básicos necesarios y relacionarlos. • Formular las interrogantes didácticas de forma ordenada para motivar el estudio del contenido. • Escuchar atentamente las respuestas de cada alumno. • Tomar notas de las respuestas emitidas. • Exponer ordenadamente las conclusiones explicativas acerca del contenido estudiado.
<p>9. EXPONER</p>	<p>Presentar de manera ordenada, sistémica y concisa los conceptos, ideas e hipótesis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar el objetivo didáctico de la exposición. • Delimitar la idea o contenido a exponer. • Determinar y estudiar diferentes fuentes de conocimiento acerca del contenido a exponer. • Establecer los argumentos que servirán de demostración de las ideas o hipótesis. • Elaborar una guía que organice lógicamente los argumentos a exponer. • Desarrollar la exposición de los argumentos establecidos de manera clara y coherente.

CONCLUSIONES

Con este artículo no se pretende brindar soluciones definitivas al complejo que concierne a las relaciones dialécticas existentes entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales que en conjunto son procesos esenciales para alcanzar una enseñanza y un aprendizaje de calidad.

Para que los estudiantes desarrollen conocimientos duraderos y se forme integralmente su personalidad, es necesario superar las tradicionales fronteras de la memorización mecánica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se demanda que los docentes sean capaces de actuar como facilitadores del aprendizaje, a partir de proponer actividades interactivas, creativas, que potencien el pensamiento lógico, así como, que vinculen el contenido con la vida práctica.

De lo anterior se deduce que es necesario capacitar, desde los puntos de vista teórico y práctico, a los docentes para que sean capaces de impartir clases de calidad, en las cuales se trabajen didácticamente las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales. De lo anterior dependerá en buena medida, el éxito en el cumplimiento de los perfiles de egresos y objetivos que se planteen en los diferentes niveles educativos.

Tener una concepción científica de las relaciones dialécticas existentes entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales en el proceso de enseñanza- aprendizaje, constituye una de las herramientas indispensables para el trabajo diario de los docentes, les brinda una mejor comprensión de los procesos que tienen lugar durante las clases; así como de la efectividad del trabajo educativo desarrollado en función del desarrollo de la

personalidad de los estudiantes y hasta facilita la valoración de los impactos alcanzados en relación con los aportes que se realizan desde la escuela al avance cultural de la sociedad.

El desarrollo del sistema de relaciones dialécticas existentes entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje pertenece a varias ramas de la ciencia, por lo que no exclusivamente a la Didáctica; aunque, los docentes si tienen la tarea de sistematizar el desarrollo científico en torno a este tema, ya que son los máximos responsables de la calidad de sus clases.

Para que el sistema de relaciones dialécticas existentes entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales sea efectivo, en función de alcanzar una enseñanza y un aprendizaje de calidad, los docentes deben tener total conciencia de que la mente humana no cambia de adentro para fuera, sino de afuera para adentro, es la enseñanza familiar, escolar, comunitaria, las experiencias propias y la vida, las que condicionan el nivel de conocimientos alcanzados; de ahí la necesidad de hacer más agradables los ambientes escolares, motivar el aprendizaje y perfeccionar los modos de actuación docentes; ya que el conocimiento, tanto

teórico como práctico que alcance cada alumno le servirá para toda la vida.

La inexistencia, en la Didáctica contemporánea, de un consenso teórico entre los investigadores y docentes respecto a la definición conceptual y la identificación del sistema de relaciones que sirve de base a la unidad dialéctica existente entre las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales, afectan negativamente la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje; ya que la práctica profesional carece de una fundamentación científica que clarifique estos procesos.

Al desarrollar las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales es necesario determinar las acciones didácticas que deben ser orientadas por los docentes, para que lleguen a ser dominadas por los estudiantes, como base del desarrollo del aprendizaje.

Este artículo aporta un análisis conceptual que ayuda a clarificar las controversias teórico-prácticas que se manifiestan alrededor de las sensopercepciones, los procedimientos lógicos del pensamiento y las habilidades intelectuales; también se plantea un sistema de acciones que facilita el trabajo didáctico de los maestros y contribuye a elevar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, D. (1968): *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York and Toronto. Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. (1999): *The process of education*. United States of America. Library of congress Harvard College.
- Burón, J. (1994): *Aprender a aprender. Introducción a la Metacognición*. Bilbao. Editorial Mensajero.
- Delors, J. (1996.): *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*, Madrid, España: Santillana/UNESCO.
- Durán, A. (1998). *Propuesta didáctica para la enseñanza de los procedimientos lógicos asociados al razonamiento deductivo*. Tesis

- (opción al grado científico de Dr. en Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba.
- Gil, D. (1987): *Los errores conceptuales como origen de un nuevo modelo didáctico: de la búsqueda a la investigación*. Revista: Investigación en la escuela, N° 1, págs. 35-42
- Guétmanova, A., Panov, M., & Petrov, V. (1991): *Lógica en forma simple sobre lo complejo*. Moscú. Edit. Progreso.
- Ortiz, A. L. (2004). *Estrategias pedagógicas para el desarrollo de habilidades y procesos del pensamiento*. www.monografias.com/trabajos28/procesos-pensamiento/procesos-pensamiento.shtml.
- Piaget, J. (1991): *Seis estudios de Psicología*. Barcelona, España, Editorial Labor, S.A.
- Rogers, C. (1942): *Counseling and psychotherapy: Newer concepts in practice*. Boston, EUA: Houghton Mifflin. Traducción española. (1978). "Orientación psicológica y psicoterapia". Madrid. España. Editorial Narcea.
- de Educación Pública. (2017): *Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria*. México. SEP.
- Rodríguez, M y Bermúdez, R. (1996). *La personalidad del adolescente. Teoría y metodología para su estudio*. La Habana. Ed. Pueblo y Educación.
- Rubinstein S. L. (1965). *El ser y la conciencia*. La Habana. Editorial Universitaria.
- Talizina N.F. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú. Editorial Progreso.
- Vigotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires, Argentina. Ediciones Fausto.

INTERMODALIDAD EDUCATIVA: PROPUESTA DE DESARROLLO CONCEPTUAL CON UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA Y UNA CARTOGRAFÍA CONCEPTUAL

*EDUCATIONAL INTERMODALITY: A CONCEPTUAL
DEVELOPMENT WITH A SYSTEMATIC REVIEW
AND A CONCEPTUAL CARTOGRAPHY*

Prof. Alejandro Escudero Nahón.

*Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro.
alexandro.escudero@uaq.mx*

RESUMEN

La incorporación de la tecnología digital en las universidades provocó que los modelos educativos sufrieran una transformación radical. Esta transformación se desarrolló en dos fases. Primero, se consolidó una fase llamada "Multimodalidad Educativa", que refiere a la reorganización que experimentaron las universidades al diseñar y hacer convivir múltiples modelos educativos para aprovechar la tecnología digital. Sin embargo, diversos estudios demuestran que el acceso y el uso de la tecnología digital por parte del alumnado provoca una "mezcla a conveniencia" de modelos educativos institucionalizados y de otros no institucionalizados. Por eso, una segunda fase de transformación conceptual y organizativa podría ser titulada "Intermodalidad Educativa", y se caracterizaría por poner las estrategias de aprendizaje propias de todas las modalidades educativas a disposición de cada persona para que diseñe su ambiente personal de aprendizaje. Con el objetivo de desarrollar conceptualmente el término "Intermodalidad Educativa", esta investigación en curso propone la articulación de dos métodos de investigación documentales de carácter cuantitativo y cualitativo: la Revisión Sistemática y la Cartografía Conceptual. El resultado sería identificar si el término "Intermodalidad Educativa" es pertinente para explicar y proyectar una línea de investigación y desarrollo sobre tecnología educativa que colabore en el diseño de ambientes personales de aprendizaje.

Palabras claves: Cartografía Conceptual, Intermodalidad Educativa, Investigación documental, Revisión Sistemática.

ABSTRACT

The incorporation of digital technology in the universities caused the educational models to undergo a radical transformation. This transformation was developed in two phases. First, a phase called "Educational Multimodality" was consolidated, which refers to the reorganization experienced by the universities when designing and coexisting multiple educational models to take advantage of digital technology. However, several studies show that the access and use of digital technology by students causes a "mixture of convenience" institutionalized educational models and other non-institutionalized. Therefore, a second phase of conceptual and organizational transformation could be titled "Educational Intermodality". Thus, it would be characterized by putting the learning strategies of all educational modalities available to each person to design their personal learning environment. In order to conceptually develop the term "Educational Intermodality", this ongoing research proposes the articulation of two documentary research methods of a quantitative and qualitative nature: Systematic Review and Conceptual Cartography. The result would be to identify if the term "Educational Intermodality" is relevant to explain and project a line of research and development on educational technology that collaborates in the design of personal learning environments.

Key Words: Conceptual mapping, Educational intermodality, Documentary research, Systematic Review.

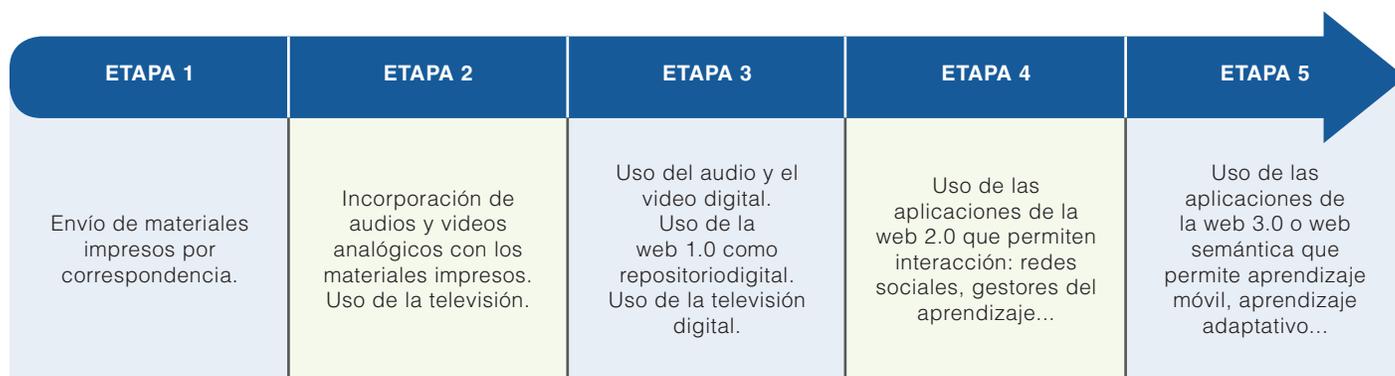
INTRODUCCIÓN

Históricamente, la incorporación de la tecnología educativa en la educación formal ha tenido como objetivo principal desarrollar procesos de enseñanza- aprendizaje sin coincidencia física en un mismo espacio áulico, ni coincidencia sincrónica en el tiempo con el objetivo de favorecer a diversas poblaciones que no gozaban de servicios educativos y para mejorar las oportunidades de aprendizaje de las que sí contaban con dichos servicios (Gros, 2018; Rama, 2015; Vega, 2006; Yong & Nagles, 2017).

Dicho objetivo, por lo tanto, ha evolucionado es-

trechamente con la evolución de la tecnología de punta. Los especialistas anteriormente mencionados distinguen cinco etapas de evolución de la tecnología educativa (Figura 1). La primera etapa fue eminentemente epistolar y se basó en el envío de materiales impresos a domicilio; la segunda etapa se sirvió de la tecnología electrónica. Estas dos primeras etapas son propiamente analógicas y, aunque facilitaron la gestión del tiempo y el espacio, presentaron varias limitaciones para el diseño de ambientes personales de aprendizaje porque el acceso a los objetos de aprendizaje y su intercambio era difícil.

Figura 1.
Etapas de evolución tecnológica de la tecnología educativa.



Fuente: elaboración propia basada en Yong & Nagles (2017).

Desde la aparición de la tecnología digital y el internet, se transformó de manera inédita el acceso a materiales para el aprendizaje (Chan, 2012; Yong & Nagles, 2017). A partir de la tercera fase, que fue propiamente digital, y hasta el día de hoy que nos encontramos en una etapa aún emergente que utiliza aplicaciones de la web semántica (web 3.0), se ha potencializado el acceso e intercambio de cantidades ingentes de datos con aplicaciones basadas en la inteligencia artificial, los dispositivos móviles, el internet de las cosas, la tecnología “en la nube”, el “big data”, la realidad aumentada, entre otras (Buchem & Pérez-Sanagustín, 2013; Rivas & Delgado, 2016).

Actualmente avanza una fase donde es necesario reformular una nueva perspectiva sobre el aprendi-

zaje porque ahora es posible y deseable que las personas diseñen sus propios ambientes de aprendizaje usando, principalmente, aplicaciones educativas de las webs 2.0 y 3.0 (Henning & Escofet, 2015; O’Byrne & Pytash, 2015).

Esta nueva perspectiva sobre el aprendizaje y esta confluencia de modalidades educativas están provocando una transformación profunda en los roles tradicionales de profesor y estudiante, en el acceso, uso y diseño del material didáctico, en los procedimientos escolares, en las técnicas didácticas y en los criterios de evaluación educativa. En fin, está induciendo una reflexión sobre los propósitos mismos de la educación y al mismo tiempo una necesidad de diseñar modelos inéditos al respecto.

Lo anterior ha provocado que las instituciones educativas más progresistas consideren el diseño de nuevos programas educativos aprovechando las características de la tecnología digital, puesto que ya no es útil limitar la práctica educativa al espacio cerrado del aula, al libro de papel y a la clase magistral, como métodos únicos de enseñanza.

Desde un punto de vista educativo, la incorporación de la tecnología digital en la educación formal ha pasado por diferentes etapas (Cabero, 2012):

E-learning 1.0: Cursos sincrónicos, por medio de un aula virtual a través de un Sistema de Gestión de Aprendizaje. Incorporación de la plataforma para la extensión de la formación, el profesor es experto y la información homogénea. En esta primera generación se hace una adaptación de los materiales

E-learning 2.0: Actividades por microcontenidos desarrollados por el profesor mediante un Sistema de Gestión de Contenido de Aprendizaje. Los componentes del software entran en funcionamiento, pero las visiones pedagógicas siguen siendo las mismas. En la segunda generación se realza la importancia de la búsqueda del mejor campus virtual.

E-learning 3.0: Herramientas que facilitan la creación de contenidos, herramientas de software social para interacción. Se usan herramientas de la Web 2.0 y el estudiante adquiere su propio aprendizaje. Esta tercera generación se apoya en la colaboración y la flexibilidad.

Por eso, se puede concluir que todas estas fases por la que ha pasado la educación a distancia deben llevar a (OECD, 2015a):



- ▶ Pasar de recepción de información a la participación para obtener conocimientos.
- ▶ Del control total del profesor a la reflexión del alumno.
- ▶ Pasar de un enfoque centrado en productos a otro de procesos para el desempeño y la competencia.
- ▶ Ir desde la planificación educativa para los alumnos, hacia la planificación educativa que hagan los alumnos.
- ▶ Transformación en las pruebas de rendimiento, es decir la forma en la que se evalúa.

En efecto, desde finales del siglo pasado uno de los temas más importantes en el campo de la tecnología educativa es el diseño de modelos educativos que incorporan aplicaciones tecnológicas de las webs 2.0 y 3.0 con el objetivo de promover el aprendizaje autónomo y personalizado (OECD, 2015b).

Lo anterior ha provocado que las instituciones de educación superior hayan realizado reorganizaciones de todo tipo para diseñar nuevos modelos educativos donde las condiciones de tiempo y espacio no sean un obstáculo para aprender, donde las fuentes y los materiales de aprendizaje sean digitales, y donde el profesor se convierta en un gestor del aprendizaje (Alcoceba, 2013; OEI/OCDE/IPN, 2017).

Estas reorganizaciones han sido, principalmente, administrativas y educativas y fueron tituladas, en un primer momento como “Sistemas Multimodales” (Calderón, 2012; E. E. García & Calderón, 2009; Guzmán & Escudero, 2016b, 2016a).

En cuanto al término “Multimodalidad”, los especialistas han dicho que su definición alude a “la idea de que pueden existir diferentes modos para instrumentalizar los procesos de enseñanza/aprendizaje en materia de tiempos, espacios (físicos como la escuela o digitales en la red) y acción educativa” (E. E. García & Calderón, 2009, p. 5).

En otras palabras, la “Multimodalidad Educativa” fue una forma de agrupar las diferentes modalidades educativas a través de un sistema de educación que es un soporte de los canales y plataformas, virtuales o reales, donde convergen modelos, enfoques y estilos de aprendizaje equiparables para la construcción de

las trayectorias escolares de una institución educativa.

Hasta ahora, la mayoría de las investigaciones sobre tecnología educativa han puesto el acento en demostrar que los beneficios de diseñar múltiples modelos educativos, es decir, de diseñar “Sistemas Multimodales” justifica los costos económicos (Escudero, 2017). Si bien las carencias financieras y materiales, como la falta de equipamiento o la débil conectividad, suelen ser limitantes para desarrollar modelos educativos que incorporen tecnología educativa, en los últimos cinco años las condiciones materiales para la conectividad han mejorado en México (Inqro.com, 2016).

Debido a lo anterior, desde hace décadas la atención está puesta en el diseño de modelos educativos que incorporan tecnología educativa digital para formar las competencias digitales en el profesorado, planear procedimientos de uso de la tecnología y permitir que los usuarios transiten entre modelos educativos con flexibilidad, versatilidad y rapidez (Vásquez & Findikoglu, 2011).

Además, diversos estudios han demostrado que el acceso y el uso de la tecnología digital por parte del alumnado resulta en una suerte de “mezcla a conveniencia” que las personas hacen de todos los modelos educativos institucionalizados y de otros no institucionalizados (Escudero, 2016; Gros, 2012).

La segunda fase de la transformación conceptual y organizativa de los modelos educativos podría ser diseñada con una noción de “Intermodalidad Educativa”, y se caracterizaría por poner las estrategias de aprendizaje propias de todas las modalidades educativas a disposición de cada persona para que diseñe su ambiente personal de aprendizaje, sin importar tanto la clasificación del modelo educativo, a saber, a distancia, presencial, en línea, virtual, mixto, etcétera, sino la posibilidad de ofrecerle a los usuarios lo mejor de cada modelo cuando lo requiera.

Destacan las declaraciones que hizo Michael B. Horn, cofundador del think tank estadounidense Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation, a propósito de una entrevista sobre las características que tendrían las universidades disruptivas: “Son aquellas en las que se aprende en cualquier momento y en

cualquier lugar. Pueden tener exámenes, pero estoy a favor de un aprendizaje interactivo con controles regulares que indiquen en tiempo real lo aprendido(...). No hacen falta grandes campus sino espacios flexibles" (Sanmartín & Yanke, 2018).

El desafío consiste en transitar de la "Multimodalidad Educativa" hacia una "Intermodalidad Educativa", que sería una reorganización administrativa y educativa que admita prácticas educativas flexibles, donde el alumnado pueda diseñar su propio entorno personal de aprendizaje de manera autónoma e independiente, pero avalado por la institucionalidad educativa.

Objetivo y metodología de investigación

Con el objetivo de desarrollar conceptualmente el término "Intermodalidad Educativa", esta investigación en curso propone la articulación de dos métodos de investigación documentales de carácter cuantitativo y cualitativo: la Revisión Sistemática y la Cartografía Conceptual.

El objetivo es identificar si el término "Intermodalidad Educativa" es pertinente para explicar y proyectar una línea de investigación y desarrollo sobre tecnología digital educativa que colabore en el diseño de ambientes personales de aprendizaje avalados por la institucionalidad educativa.

2.1. La Revisión Sistemática.

Hasta hace relativamente poco tiempo, la revisión de la literatura científica sobre tópicos educativos era un proceso basado en la disciplina propia del revisor y, por lo tanto, no existían unas normas estandarizadas que garantizaran su rigurosidad. Conforme se produjo un incremento exponencial del volumen de estudios empíricos que se publican sobre cualquier ámbito, en general, pero sobre la educación, en particular, fue necesario diseñar ciertos procedimientos estandarizados para realizar revisiones sistemáticas (Gisbert & Bonfill, 2004; Leary & Walker, 2018; Sánchez-Meca, 2010).

Por eso, a partir de la década de los ochenta surgieron los primeros procedimientos para realizar revisiones sistemáticas y el día de hoy es un método de in-

vestigación documental aceptado por la academia para identificar con claridad el "estado de la cuestión" de temáticas particulares y, a partir de esos resultados, construir marcos teóricos pertinentes (véase, por ejemplo: Escudero & Juvera, 2018; A. García & Escudero, 2018).

La revisión sistemática es un tipo de investigación científica útil para revisar la literatura científica sobre un tópico partiendo de una pregunta formulada de forma clara y objetiva, utilizando métodos sistemáticos y explícitos para localizar, seleccionar y valorar críticamente las investigaciones relevantes.

Para lograr lo anterior es necesario aplicar procedimientos sistemáticos para la recogida de datos sobre resultados de investigaciones empíricas y documentales con el objetivo de formular conclusiones válidas y objetivas sobre qué es lo que dicen las evidencias sobre el tópico en cuestión (Sánchez-Meca, 2010).

El procedimiento para una revisión sistemática es el siguiente (Sánchez-Meca & Botella, 2010):

- a) Formulación de una pregunta de investigación;
 - b) Criterio de inclusión y exclusión de estudios en bases de datos científicas;
 - c) Depuración de los estudios obtenidos;
 - d) Codificación y análisis de los resultados.
- a) Las preguntas de investigación que se aplicarán son:
- ▶ ¿Qué resultados ha generado la investigación empírica y la documental respecto a la evolución de los modelos educativos?
 - ▶ ¿Qué evolución en los modelos educativos ha detectado la investigación empírica y la documental?
- 2) Criterio de selección de estudios en bases de datos científicas. Se realizará una revisión sistemática en las bases de datos Scielo (Web of Science), ScienceDirect y Springer con los siguientes términos: ("model* educat* OR educat* model*) AND (tech* educat* OR educat* tech*) Se acotará la búsqueda a los estudios empíricos y documentales publicados entre 2009 y 2018. Se eligió esta década para analizar la literatura especializada más actual.

3) Respecto a la depuración de los estudios, el procedimiento será el siguiente: del total de textos obtenidos, se escogerán aquellos que tengan disponible en línea, por lo menos, el resumen y las palabras clave.

4) En la fase de codificación y análisis se aplicará el proceso de codificación propio de la Teoría Fundamentada, que consiste en construir categorías de análisis en el propio campo de estudio a partir de tres fases: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva (Bryant, 2017; Gibson & Hartman, 2014).

El carácter cuantitativo de estos resultados se evidencia en la medida que pueden hacerse mediciones respecto, por ejemplo, el número de textos publicados por año, o el número de textos por revista.

El carácter cualitativo se evidencia en la medida que se construyen categorías de análisis que apoyan al proceso de la Cartografía Conceptual. El resultado final es la descripción detallada del "estado de la cuestión" y la "frontera del conocimiento". Mientras el "esta-

do de la cuestión" puede entenderse como la producción científica vigente en una disciplina de estudio, la "frontera del conocimiento" hace alusión a qué se sabe sobre una disciplina de estudio y qué falta saber para resolver problemas propios de la disciplina de estudio en cuestión (Dalle, Boniolo, Sautu, & Elbert, 2005).

2.2. La Cartografía Conceptual.

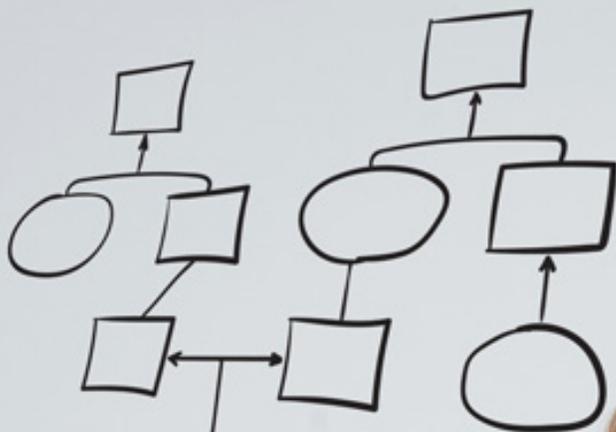
En las ciencias de la educación existen diversas propuestas teórico-metodológicas respecto a qué elementos deben tomarse en cuenta y bajo qué procedimientos se puede acuñar un concepto para que sea considerado como tal (Novak & Gowin, 1998).

Han destacado, principalmente, dos estrategias para crear conceptos: los Mapas Conceptuales y los Mentefactos Conceptuales.

Los Mapas Conceptuales han sido más útiles, no obstante, para analizar conceptos que para crearlos. Esta estrategia ha demostrado ser muy usada para comprender las relaciones conceptuales en las teorías, pero esto no es suficiente para construir la estructura específica de éstos (Tobón, 2004, p. 4).

Por su parte, los Mentefactos Conceptuales son una estrategia que explicita que un concepto requiere cuatro proposiciones centrales para ser considerado como tal: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión (De Zubiría, 1998).

Ambas estrategias para la formación de conceptos, no obstante, parten de la construcción del conocimiento desde la fragmentación y la linealidad, imposibilitando la comprensión integral del mismo (Tobón, 2004).



Por lo anterior, la Cartografía Conceptual propone una estrategia de formación de conceptos que parte de un nuevo enfoque epistemológico que posibilita la vinculación entre las partes para la construcción comprensiva de conceptos. Este nuevo enfoque requiere nuevos procedimientos para abordar la construcción de conceptos.

Considerando que la construcción de conceptos es un proceso permanente, nunca acabado, acorde con los cambios sociales y culturales que influyen en el lenguaje de las ciencias, para elaborar conceptos es necesaria la transdisciplinariedad, lo cual implica que la comprensión de un término científico en toda su complejidad trasciende los límites estrechos de un sola disciplina.

La Cartografía Conceptual es una estrategia de construcción y de comunicación de conceptos basada en el pensamiento complejo, mediante aspectos verbales, no verbales y espaciales. Su objetivo es servir de apoyo en la construcción del “saber-conocer” dentro del marco general de la formación de competencias cognitivas (Tobón, 2004, p. 11).

Para cumplir con lo anterior es necesario el análisis del término en cuestión en, por lo menos, los siguientes ejes analíticos: (Noción, Categorización, Caracterización, Diferenciación, Clasificación, Vinculación, Metodología, Ejemplificación) (Tobón, 2004).

La Cartografía Conceptual aporta un método preciso para construir conceptos académicos y comunicarlos dando cuenta de sus relaciones y organización, lo cual posibilita el proceso de la comprensión.

Este método de investigación realiza análisis conceptuales sistemáticos para determinar los ejes claves de un término previamente determinado. El objetivo principal de la Cartografía Conceptual es clarificar y delimitar un concepto al momento que lo construye (Ortega-Carbajal, Hernández-Mosqueda, & Tobón, 2015b, 2015a).

Para cumplir con lo anterior busca, sistematiza, analiza, construye y comunica conceptos con base en categorías de análisis llamadas ejes analíticos.

Para abordar el desarrollo de cada eje se intentará responder algunas preguntas básicas (Tobón, 2012) (ver Tabla 1).

Tabla 1.
Ejes de la Cartografía Conceptual.

EJE DE ANÁLISIS	PREGUNTA CENTRAL
1. Noción	¿Cuál es la etimología del concepto Intermodalidad Educativa, su desarrollo histórico y la definición actual, si existiera?
2. Categorización	¿A qué categoría mayor pertenece el concepto Intermodalidad Educativa?
3. Caracterización	¿Cuáles son las características centrales del concepto Intermodalidad Educativa?
4. Diferenciación	¿De qué otros conceptos similares se diferencia el concepto Intermodalidad Educativa?
5. Clasificación	¿En qué subcategorías se clasifica el concepto Intermodalidad Educativa?
6. Vinculación	¿Cómo se vincula la Intermodalidad Educativa con determinadas teorías, procesos sociales-culturales y referentes epistemológicos que estén por fuera de la categoría?
7. Metodología	¿Cuáles son los elementos metodológicos mínimos que implica el abordaje de la Intermodalidad Educativa?
8. Ejemplificación	¿Cuál podría ser un ejemplo relevante y pertinente de aplicación del concepto Intermodalidad Educativa?

Fuente: elaboración propia basada en Ortega-Carbajal et al. (2015a).

Resultados

Al articular dos métodos de investigación documental de carácter cuantitativo y cualitativo se espera obtener los siguientes tipos de datos:

3.1. Datos cuantitativos

Cuántos textos se han generado desde 2009 hasta el 2018 respecto a los estudios de modelos educativos e incorporación de la tecnología (artículos de investigación, memorias de congreso, notas de prensa, libros, capítulos de libro, revisiones).

Cuántos artículos de investigación, memorias de congreso, notas de prensa, libros, capítulos de libro, revisiones se han publicado por año sobre el tema en cuestión.

Qué revistas han publicado textos sobre estudios de modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.

Qué disciplinas de estudio han abordado más los estudios de modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.

Qué países tienen experiencias sobre modelos educativos consolidados e incorporación de la tecnología digital.

3.2. Datos cualitativos

Por otra parte, es necesario obtener datos de carácter cualitativo que nos permitan generar categorías de análisis para desarrollar conceptos. Así, se intentará obtener:

- ▶ Qué objetivos han tenido la mayoría de las investigaciones empíricas y documentales sobre modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.
- ▶ Qué métodos de investigación han aplicado la mayoría de las investigaciones empíricas y documentales sobre modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.
- ▶ Qué instrumentos de recolección de datos han usado la mayoría de las investigaciones empíricas y documentales sobre modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.
- ▶ Qué población se ha estudiado más en la mayoría de las investigaciones empíricas y documentales sobre modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.
- ▶ Qué hallazgos relevantes se han obtenido en las investigaciones empíricas y documentales sobre modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.
- ▶ Qué categorías de análisis relevantes se han obtenido en las investigaciones empíricas y documentales sobre modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.
- ▶ Qué instrumentos, procedimientos o índices de medición relevantes se han obtenido en las investigaciones empíricas y documentales sobre modelos educativos e incorporación de la tecnología digital.

CONCLUSIONES

Ante las transformaciones que la tecnología educativa ha provocado en los tradicionales modelos educativos, es necesario identificar nuevos problemas, nuevos objetos de estudio y nuevos conceptos para abordar tal desafío.

Este proceso creativo requiere de ciertos métodos de investigación y de presentación de los datos obtenidos para que la comunidad científica pueda explicar y proyectar una línea de investigación y desarrollo sobre tecnología educativa que colabore en el diseño de ambientes personales de aprendizaje.

Tomando en cuenta los principios de la Revisión Sistemática, es posible formular preguntas de investigación y buscar en las bases de datos científicas la literatura especializada en el tema de modelos educativos e incorporación de tecnología digital. El resultado de este procedimiento genera un “estado de la cuestión” bien definido que nos permite identificar dónde se ubica la “frontera del conocimiento” sobre el tema en cuestión.

Por su parte, los principios de la Cartografía Conceptual, permite la construcción de conceptos con un proceso continuo acorde a los cambios sociales y culturales que influyen en el lenguaje de las ciencias y, por eso, considera la transdisciplinariedad a través de ocho ejes analíticos mínimos: Noción, Categorización, Caracterización, Diferenciación, Clasificación, Vinculación, Metodología y Ejemplificación.

En suma, desarrollo conceptual con una Revisión Sistemática y una Cartografía Conceptual sería el primer paso para identificar si el término “Intermodalidad Educativa” es pertinente para explicar y proyectar una línea de investigación y desarrollo sobre tecnología educativa que colabore en el diseño de ambientes personales de aprendizaje.

Posteriormente, será necesario iniciar investigación empírica para obtener datos en el campo propiamente educativo y diseñar la “Intermodalidad Educativa”.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcoceba, J. (2013). *Juventud, tecnologías de la información y cambio social. Perspectivas y escenarios para la socialización y la participación*. En F. Sierra (Ed.), Ciudadanía, Tecnología y Cultura, nodos conceptuales para pensar la nueva mediación digital (pp. 181–209). Barcelona: Gedisa.
- Bryant, A. (2017). *Grounded Theory and Grounded Theorizing: Pragmatism in Research Practice*. New York: Oxford University Press.
- Buchem, I., & Pérez-Sanagustín, M. (2013). *Personal Learning Environments in Smart Cities: Current Approaches and Future Scenarios*. eLearning Papers, 35.
- Cabero, J. (2012). *La educación a distancia hacia el e-learning 2.0: la interacción como variable de éxito*. En M. Moreno (Ed.), Veinte visiones de la educación a distancia (pp. 247–262). Ciudad de México: Universidad de Guadalajara. Sistema de Universidad Virtual.
- Calderón, R. (2012). *La comprensión de la educación multimodal dentro de un contexto de modelo de interacciones de aprendizaje disponible en entornos de aprendizaje personal, institucional y en redes digitales*. En L. A. Monzón (Ed.), *Hermenéutica, retórica y educación: memorias de la primera jornada en la UACM* (pp. 85–104). Ciudad de México: Facultad de Filosofía de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Chan, M. (2012). *Educación a distancia y virtualidad: hacia una visión ecosistémica de los entornos digitales*. En M. Moreno (Ed.), Veinte visiones de la educación a distancia (pp. 351–373). Ciudad de México: Universidad de Guadalajara. Sistema de Universidad Virtual.
- Dalle, P., Boniolo, P., Sautu, R., & Elbert, R. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Recuperado a partir de <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/formacion-virtual/20100719035021/sautu.pdf>
- De Zubiría, M. (1998). *Pedagogías del siglo XXI: Mentefactos I, el arte de pensar para enseñar y de enseñar para pensar*. Santafé de Bogotá: Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia.
- Escudero, A. (2016). *Aprendizaje en red: fundamentos ontopistemológicos para su investigación*. En R. Roig-Vila (Ed.), Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje (pp. 1609–1615). Barcelona: Octaedro. Recuperado a partir de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/61787>
- Escudero, A. (2017). *Diseño de un modelo híbrido de educación para el Centro educativo y cultural del estado de Querétaro como estrategia de vinculación con el sector gubernamental*. En Cuadernos de Planeación. Serie Innovación Educativa. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Escudero, A., & Juvera, J. (2018). *Construcción de un marco teórico para el estudio de la desigualdad digital de género a partir de una revisión sistemática*. Revista Electrónica Desafíos Educativos (REDECI), 2(Agosto 2017-Enero 2018), 57–68. Recuperado a partir de <http://ciinsev.com/web/revistas/2017-2018/primeraEdicion/REVIS-TA2/04.pdf>
- García, A., & Escudero, A. (2018). *Competencias digitales requeridas a profesionales de la comunicación: una revisión sistemática de la literatura*. En Departamento de Investigación y Acciones Escolares de Multiversidad Latinoamericana y Sistema Educativo Valladolid (Ed.), Congreso Internacional Educativo Interdisciplinario 2018. Afrontar los retos de la educación en el Siglo XXI-2. (pp. 646–655). Mazatlán: Horson Ediciones Escolares.
- García, E. E., & Calderón, R. (2009). *Sistema de Educación Multimodal en la Universidad Veracruzana*. En Universidad Veracruzana (Ed.), X Congreso Nacional de Investigación Educativa (pp. 1–10). Veracruz: Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Recuperado a partir de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_07/ponencias/1805-F.pdf
- Gibson, B., & Hartman, J. (2014). *Rediscovering grounded theory*. Beverly Hills (California) [etc.]: Sage.
- Gisbert, J., & Bonfill, X. (2004). *¿Cómo realizar, evaluar y utilizar revisiones sistemáticas y metaanálisis?* Gastroenterología y Hepatología, 27(3), 129–149. <https://doi.org/10.1157/13058397>
- Gros, B. (2012). *Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales*. RED: Revista de Educación a Distancia, (32), 3–13.
- Gros, B. (2018). *La evolución del e-learning: del aula virtual a la red*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(2). <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20577>
- Guzmán, T., & Escudero, A. (2016a). *El Sistema Multimodal de Educación*. Querétaro: Dirección de Planeación de la Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado a partir de <http://www.uaq.mx/planeacion/cuadernos-de-planeacion/EL-SISTEMA-MULTIMODAL-DE-EDUCACION.pdf>
- Guzmán, T., & Escudero, A. (2016b). *Implementación del Sistema Multimodal de Educación de la Universidad Autónoma de Querétaro, México*. EDMETIC. Revista de educación mediática y TIC, 5(2), 8–28.
- Henning, C., & Escofet, A. (2015). *Construcción de conocimiento en educación virtual: nuevos roles, nuevos cambios*. RED. Revista de Educación a Distancia, 45, 2–10. Recuperado a partir de <http://revistas.um.es/red/article/view/238611/181331>
- Inqro.com. (2016, julio 1). *75 mil personas recibe el CECEQ mensualmente*. Inqro.com. Recuperado a partir de <http://www.inqro.com.mx/2016/07/01/75-mil-personas-recibe-el-ceceq-manuel-gomez-morin-mensualmente/>
- Leary, H., & Walker, A. (2018). *Meta-Analysis and Meta-Synthesis Methodologies: Rigorously Piecing Together Research*. Tech Trends. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0312-7>
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1998). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- O'Byrne, W. I., & Pytash, K. E. (2015). *Hybrid and Blended Learning*. Journal of Adolescent & Adult Literacy, 59(2), 137–140. <https://doi.org/10.1002/jaal.463>
- OECD. (2015a). *E-Learning in Higher Education in Latin America*. Paris: OECD Publishing. Recuperado a partir de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264209992-en>
- OECD. (2015b). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. Paris.
- OEI/OCDE/IPN. (2017). *La educación a distancia en la educación superior en América Latina*. Paris: OCDE. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264277977-es>
- Ortega-Carbajal, M. F., Hernández-Mosqueda, J. S., & Tobón, S. (2015a). *Análisis documental de la gestión del conocimiento mediante la cartografía conceptual*. Ra Ximhai, 11(4), 141–160.
- Ortega-Carbajal, M. F., Hernández-Mosqueda, J. S., & Tobón, S. (2015b). *Impacto de la cartografía conceptual como estrategia de gestión del conocimiento*. Ra Ximhai, 11(4), 171–180.
- Rama, C. (2015). *La metamorfosis de la educación a distancia en América Latina. Una nueva fase marcada por el ingreso de proveedores internacionales*. Revista Española de Educación Comparada, 26, 41–60. <https://doi.org/10.5944/reec.26.2015.15810>
- Rivas, A., & Delgado, L. (2016). *50 innovaciones educativas en América Latina. Graduate XXI, un mapa del futuro*. Washington, D.C. Recuperado a partir de <https://publications.iadb.org/handle/11319/7595>
- Sánchez-Meca, J. (2010). *Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis*. Aula Abierta, 38(2), 53–64.
- Sánchez-Meca, J., & Botella, J. (2010). *Revisiones sistemáticas y meta-análisis: herramientas para la práctica profesional*. Papeles del Psicólogo, 3(1), 7–17.
- Sanmartín, O., & Yanke, R. (2018, octubre 5). *La educación del futuro: "La formación será más corta, por la noche y desde casa"*. El Mundo. Recuperado a partir de <http://www.elmundo.es/papel/historias/2018/10/05/5b-b65636468aebbe3a8b45a0.html>
- Tobón, S. (2004). *Estrategias didácticas para formar competencias. Módulo V. La cartografía conceptual*. Islas Baleares: Cyber Educa. Recuperado a partir de <https://www.uv.mx/ecoesad/cc.pdf>
- Tobón, S. (2012). *Cartografía Conceptual: Estrategia para la formación y evaluación de conceptos y teorías*. Ciudad de México: CIFE.
- Vásquez, M., & Findikoglu, M. N. (2011). *ICTs in education: The influence of Modernization in developing countries*. En International Conference e-Democracy, Equity and Social Justice 2011 (pp. 101–108).
- Vega, R. (2006). *La educación continúa en México: hacia la transición a la captación a distancia*. Eductec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (20). Recuperado a partir de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/519/252>
- Yong, É., & Nagles, N. (2017). *Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 50, 80–15. Recuperado a partir de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/814/1332>

JUICIO DE EXPERTOS PARA LA VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA EL PROCESO DE INCLUSIÓN DOCENTE EN UNA ESCUELA FORMADORA DE DOCENTES

*JUDGMENT OF EXPERTS FOR THE VALIDATION OF AN
INSTRUMENT OF MEASUREMENT FOR THE TEACHER
INCLUSION PROCESS IN A TEACHER TRAINING SCHOOL*

Lic. Lizeth López García.

*Escuela Normal Experimental de El Fuerte.
lizeth.lopez@hotmail.com*

Dr. José Silvano Hernández Mosqueda.

*Docente-investigador, Centro Universitario CIFE
josesilvanohernandez@gmail.com*

RESUMEN

La inclusión en la práctica docente de acuerdo con su enfoque socioformativo hace referencia a la construcción de habilidades, conocimientos, actitudes y valores dentro de un conjunto de potencialidades personales que permitan una formación integral basadas en proyectos transversales que respondan a las demandas de la sociedad actual. En las escuelas formadoras de docentes aún no se han concretizado estas prácticas inclusivas, ni los instrumentos necesarios para evaluarlas. Por lo anterior, el propósito del estudio consistió en realizar la validación de contenido de un instrumento para el proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes, mediante un juicio de expertos. Se desarrolló un estudio instrumental con base en los siguientes pasos: 1) elaboración de un instrumento de validación del proceso de inclusión docente, mediante la estructura de una rúbrica socioformativa; 2) realizar la validación de contenido del instrumento por parte de un grupo de 15 jueces expertos en el área. Los resultados obtenidos mediante el coeficiente de la V de Aiken, demostraron un alto grado de concordancia entre los jueces, por lo que los indicadores valorados en el instrumento de validación del proceso de inclusión docente, son pertinentes y así mismo poseen la validez de contenido.

Palabras claves: juicio de expertos, práctica inclusiva, socioformación, validación de instrumento, v de Aiken.

ABSTRACT

The inclusion in the teaching practice according to socioformation refers to the construction of skills, knowledge, attitudes and values within a set of personal potentials that allows knowledge management and comprehensive training based on cross-sectional projects that respond to the demands of today's society. In teacher training schools, these inclusive practices have not yet been concretized, nor even the instruments necessary to carry out evaluations according to socioformation. Therefore, the purpose of this study was design and perform the valuation of an instrument for the process of teacher inclusion in a teacher training school, through an expert opinion. An instrumental study was carried out based on the following steps: 1) construction of a validation instrument for the teacher inclusion process in a teacher training school, through the structure of a socioformative rubric; 2) perform the validation of the content of the instrument by a group of 15 expert judges in the area. The results obtained by, the coefficient of V of Aiken, showed a high degree of agreement between the judges, so the indicators assessed in the instrument of validation of the process of teacher inclusion, are appropriate and likewise validity of content.

Key Words: expert judgment, inclusive practice, socioformation, instrument validation, Aiken's v.



INTRODUCCIÓN

Las prácticas docentes inclusivas se nos presentan como un nuevo paradigma de cambio dentro de las tendencias educativas, ya que las demandas de la sociedad global, provenientes en gran parte de los avances tecnológicos exigen una especial atención en la formación de individuos (Pirela y Peña, 2005). Este paradigma se caracteriza por ser integral, permanente, enfrentar cambios y ser adaptables a las nuevas condiciones que se presenten, lo cual visto desde la socioformación, es un proceso transversal que atiende la diversidad en el aula, promueve una educación de calidad para todos y atiende las necesidades y problemas propios de la sociedad del conocimiento.

De acuerdo con Hernández y Tobón (2016) involucran a todos los individuos para participar de manera colaborativa. En virtud de esto, la práctica docente, nos invita a generar procesos de educación inclusiva, permitiendo abordar y responder a la diversidad de necesidades de los estudiantes mediante una mayor participación en los aprendizajes, las actividades culturales y comunitarias, así como a la reducción de la

exclusión dentro y fuera del sistema educativo (UNESCO, 2005), dicho así, la educación inclusiva no solo se refiere al ámbito educativo sino también a temas de relevancia social y en general como interacción con distintos contextos; conlleva una actitud de reconocimiento de cada individuo independientemente de su lugar en la estructura social o pertinencia cultural (López, 2016). De esta manera, la educación inclusiva crea un vínculo entre docentes, alumnos y comunidad basado en el pleno reconocimiento y el respeto mutuo.

Hoy por hoy la búsqueda de construir ambientes inclusivos, posibilita la construcción de una sociedad en la que participen todos los ciudadanos, sin exclusiones sociales, económicas ni culturales (Barrio de la Puente, 2009), siendo preciso partir desde la base, es decir desde la formación del profesorado (Arnaiz, 2003) que atienda de manera efectiva las características heterogéneas del alumnado. En este sentido, no basta con dominar los contenidos, sino facilitar el aprendizaje, dotándoles de conocimiento, habilidades y actitudes para un proceso integrador.

El desarrollo de actitudes positivas en los futuros docentes hacia los alumnos de diferentes grupos minoritarios, debe ser una ocupación en la formación docente en todo el mundo (Meier y Lemmer 2001). Desde esta perspectiva es la sociedad del conocimiento quien demanda la formación de individuos para la inclusión y la participación de manera colaborativa, resolviendo los problemas del contexto (Tobón, González, Nambo y Vázquez, 2015).

Para lograr esto, la práctica docente debe garantizar la gestión del conocimiento y una formación integral que dé respuesta a las demandas sociales. De ahí que la socioformación como una nueva perspectiva educativa que trasciende el concepto de aprendizaje y se centra en la formación, sostiene que el ser humano en su dimensión individual y social es la base para promover cambios relevantes (Tobón y Vázquez, 2015). Por consiguiente la inclusión constituye un elemento clave en la práctica docente y desde el enfoque socioformativo representa una oportunidad para el desarrollo de habilidades, conocimientos, actitudes y valores considerando las fortalezas de cada individuo.

De acuerdo con Sacristán (2001), la educación colabora en la construcción del ciudadano estimulando las condiciones necesarias para su papel activo y responsable como miembro de la comunidad, la racionalidad, autonomía de pensamiento, virtudes cívicas y la sensibilidad hacia los que son diferentes a él. Esto permite evidenciar la importancia de los procesos de comunicación y de intercambio de vivencias sociales, ya que desarrollan al interior de las instituciones educativas procesos de construcción de la democracia, procurando el conocimiento de la vida social, la conciencia de la colectividad y un proyecto ético de vida que contribuye al tejido social, a la paz, y al desarrollo socioeconómico buscando el equilibrio y la sustentabilidad ambiental (Tobón y Rojas, 2013); para el logro de la inclusión en la educación, es preciso implementar procesos de evaluación que permitan identificar cómo se llevan a cabo estos procesos en las escuelas formadoras de docentes.

El disponer con instrumentos de evaluación,

permitirá recopilar información para realizar procesos de reflexión y autoevaluación sobre las propias prácticas, identificando los procesos de inclusión con que se cuenta y establecer mejoras que conduzcan hacia la inclusión educativa docente. De acuerdo con Azorín Abellán (2017) la tendencia a realizar mediciones ha influido en la creación de instrumentos para conocer y valorar el grado de inclusión que se produce en los contextos educativos. Respecto a esto, Arnaiz y Guirao (2015) señalan sobre el impacto positivo de la aplicación de instrumentos de medición en este rubro, se derivan procesos de autoevaluación para establecer acciones de mejora hacia el desarrollo de prácticas de orientación inclusiva en las instituciones educativas.

En este sentido, se fundamenta el diseño de un instrumento de evaluación del proceso de inclusión, para ello se realizó en primera instancia una búsqueda de los instrumentos empleados para medir la inclusión en las escuelas de nivel superior. Como resultado de esta búsqueda se encontró que los juicios de experto pueden utilizarse para determinar la equivalencia en áreas de complejidad del código, cognitiva y demanda comunicativa, con lo cual se debe tratar de proporcionar pruebas en tantos niveles como podamos (Weir, 2005). Además se encontró que existen instrumentos para realizar evaluaciones de los procesos de inclusión docente dentro de las escuelas formadoras; sin embargo carecen de validez, lo cual imposibilita realizar acciones metodológicas para concretar los procesos inclusivos, ya que es indispensable la evaluación de procesos.

De acuerdo con Sandoval, López, Miquel, Durán, Gine y Echeita (2002) la evaluación es la única forma de conocer el impacto de las decisiones adoptadas respecto a la situación de partida, facilitando la recolección y análisis de la información y la participación de la comunidad educativa creando un sentimiento de pertenencia en ella, para llevar a buen término las mejoras planteadas.

A partir de lo anterior, se propone un instrumento para el diagnóstico del proceso de inclusión en una escuela formadora de docentes, y por último se realizó la validación mediante de un juicio de expertos,

como un método de validación consistente en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio o su opinión hacia un objeto respecto a un aspecto concreto (Cabero y Lorente, 2013), cuya realización adecuada desde el punto de vista metodológico constituye a veces el único indicador de validez de contenido del instrumento de recolección de datos (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008).

El instrumento de investigación consistió en una rúbrica socioformativa, para efectuar los procesos de inclusión docente en una escuela formadora de docentes. Esta rúbrica representa una alternativa para crear procesos de evaluación en función de la mejora en el quehacer de los individuos frente a problemas del contexto, a partir de evidencias (Hernández, Tobón y Guerrero, 2016). La rúbrica creada se presentó ante 15 jueces expertos en el tema para la validación del constructo y contenido del instrumento, en la cual la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar lo que son imprescindibles y/o modificar aquellos que se requiera (Robles Garrote y Rojas, 2015).

De esta manera se obtuvo la información necesaria para efectuar el análisis de validez mediante el coeficiente de concordancia de V de Aiken, donde para estimar la confiabilidad de un juicio de expertos, es necesario conocer el grado de acuerdo entre ellos, ya que un juicio incluye elementos subjetivos (Aiken, 2003), dicho así se logra evidenciar por medio del grupo de expertos el índice de concordancia de la rúbrica posee la validez requerida.

Considerando lo anterior, el presente estudio se enfocó las metas siguientes: 1) Elaborar un instrumento de validación del proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes, mediante la estructura de una rúbrica socioformativa; y 2) realizar la validación de contenido del instrumento por parte de un grupo de 15 jueces expertos en el área, para verificar su pertinencia. Lo cual facilitará establecer acciones para la mejora en cuanto a la evaluación de procesos orientados a las prácticas inclusivas en las escuelas formadoras de docentes; y contribuir en la elaboración de instrumentos de recolección de datos en futuras investigaciones respecto al tema.



Metodología

Tipo de estudio

Se realizó un estudio de validez de contenido de un instrumento para evaluar el proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes. Martín Arribas (2004) define la validez como el grado en que un instrumento de medición mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido, lo cual puede referirse al contenido o al constructo; para este proceso de validación se utilizó la técnica de juicio de expertos que como estrategia de evaluación presenta una serie de ventajas entre las que destacan la posibilidad de obtener una amplia y pormenorizada información sobre el objeto de estudio y la calidad de las respuestas por parte de jueces (Cabero y Llorente, 2013). Este estudio se conformó mediante la búsqueda de instrumentos utilizados para evaluar la inclusión en las escuelas formadoras de docentes, después se elaboró un instrumento para el diagnóstico del proceso de inclusión en una escuela formadora de docentes y posteriormente se realizó el proceso de validación de dicho instrumento con la colaboración de 15 jueces expertos en el tema.

El instrumento con el cual se realizó el diagnóstico del proceso de inclusión docente se denominó "Rúbrica socioformativa para el diseño metodológico para favorecer el proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes" integrado por siete categorías o ítems, con cuatro descriptores o aspectos a evaluar, mismos que se evalúan desde dos aspectos: el de pertenencia y el de redacción; en los que se establecen cuatro posibles respuestas de medición para cada uno de ellos, definidos como niveles de aceptación, de acuerdo a los niveles de desempeño desde la socioformación por Tobón (2014), vinculados al proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes, para dar sustento y confiabilidad a través de la concordancia entre los 15 jueces expertos.

Procedimiento

El estudio de validez de contenido para un juicio de

expertos debe recabar información de manera sistemática (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008), coincidiendo con Cronbach y Meehl, citado en Gómez e Hidalgo, (2002) asegurando que la validez del constructo implica la recogida de distintas evidencias y la integración de la información recolectada. El presente estudio de validez de contenido se efectuó en las siguientes fases:

1. Diseño y revisión por expertos

El método empleado en esta fase se llevó a cabo mediante los siguientes pasos los cuales están basados en la propuesta para organizar la información, de Escobar-Pérez y Cuervo Martínez (2008) para que el proceso de juicio de expertos sea más eficiente:

- a. Definir el objetivo del juicio de expertos. Esta investigación tuvo por objeto la validación de contenido de una rúbrica diseñada para el proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes, mediante un juicio de expertos, basada en la socioformación, las cuales, representan una alternativa para generar procesos de evaluación del desempeño que favorecen la mejora en la actuación de las personas ante los problemas del contexto, a partir de evidencias (Hernández, Tobón y Guerrero, 2006), así como los procesos de formación con indicadores y criterios precisos.
- b. Selección de los jueces. Se tomó en cuenta los criterios especificados para la selección de jueces, considerando la formación académica, experiencia y reconocimientos en la comunidad. El número de jueces que deberán colaborar depende del nivel de experticia de estos, Delgado-Rico, Carreto-Dios y Ruch (2012) señalan que deben ser tres como mínimo; Malla y Zabala (1978) proponen que el número de jueces debe oscilar entre 15 y 20; para García y Fernández (2008) la cantidad

ideal debe ser entre 15 y 25 expertos; y Escurra (1988) afirma que el número de jueces puede variar según los requerimientos del autor del instrumento. Para la valoración de este instrumento se seleccionaron 15 jueces expertos en el tema.

- c.** Explicitar tanto las dimensiones como los indicadores que está midiendo cada uno de los ítems de la prueba. Diversos autores señalan, que se debe instruir claramente al juez en la dimensión y el indicador que mide cada ítem, así como brindar la información sobre el uso que tendrán los resultados de la prueba, pues están estrechamente relacionados con la validez de contenido (Escobar-Pérez y Cuervo Martínez, 2008): Lo anterior le permitirá al juez evaluar la relevancia, la suficiencia y la pertinencia de cada ítem.
- d.** Especificar el objetivo de la prueba. Se envió a los jueces una carta invitación vía correo electrónico exponiendo la información el objetivo del instrumento y demás especificaciones relacionadas con el mismo, así como un enlace web hacia la encuesta. El juicio de expertos se obtuvo mediante el método de agregados individuales, en el cual se pide individualmente a cada experto que dé una estimación directa de los ítems del instrumento (Corral, 2009), para lo cual no es necesario reunir a los expertos.
- e.** Diseño de planillas. La planilla se diseñó conforme a los objetivos y especificaciones de la evaluación, con sus respectivos indicadores para la evaluación. Se utilizó un formulario web de Google forms, en el cual se estipularon las descripciones y explicaciones necesarias para ser llenado.
- f.** Calcular la concordancia entre jueces. Una vez que se recopiló la información solicitada a los 15 jueces expertos, se realizó un análisis estadístico con el cual se determinó el grado de concordancia entre los jueces. En el presente instrumento se validó mediante el

coeficiente de concordancia de V de Aiken (Aiken, 1980, 1985, 1996), citado en García Sedeño y García Tejera, 2013), el cual busca el acuerdo entre jueces considerando como indicador importante el promedio de calificaciones (X), tomando en cuenta la calificación mínima posible y el rango de calificaciones posibles (Archivos argentinos de pediatría, 2016).

- g.** Elaboración de las conclusiones del juicio que serán utilizadas para la descripción de la prueba. De acuerdo al análisis presentado se muestran los resultados sobre el instrumento, así como las conclusiones principales del estudio así como su utilización posterior; ya que es de especial relevancia brindar información sobre el uso que tendrán los resultados de la Prueba (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008).

El instrumento descrito se complementó con un cuestionario de factores sociodemográficos, el cual se incluyó dentro del formulario de juicio de expertos, con la finalidad de recabar información personal de los jueces o participantes tales como sexo, grado de estudios, experiencia profesional y experiencia en investigación, tal como se detalla en la Tabla 1, con lo cual se obtuvo la información de cada uno de los jueces expertos de manera individual, señalándoles que la información proporcionada se mantendría de manera confidencial, tal como se estipuló en la carta invitación enviada a cada uno de ellos.

De la misma forma está compuesto por 7 dimensiones o ítems, en sus dos aspectos a evaluar: el de pertinencia y el de redacción. La evaluación global del instrumento implica desde aspectos de redacción, hasta evaluación de la pertinencia, la coherencia o la calidad (Barraza-Macías, 2007). Los ítems se describen en la Tabla 2 (Dimensiones y preguntas del instrumento) de manera sintética. Cada uno de los as-

pectos a evaluar contiene cuatro opciones de respuestas.

Para el aspecto de pertenencia, el ítem permite evaluar un aspecto central del propósito, constructo teórico y/o dimensiones del instrumento. Se evalúa bajo los siguientes criterios:

- ▶ No es pertinente. El ítem no contribuye a evaluar el propósito y dimensiones del instrumento en ningún aspecto. Puede ser eliminado completamente.
- ▶ Bajo nivel de pertinencia. El ítem hace una contribución superficial a la evaluación del propósito y dimensiones del instrumento.
- ▶ Aceptable grado de pertinencia. El ítem contribuye a evaluar el propósito, dimensiones y/o constructo teórico del instrumento.
- ▶ Alto nivel de pertinencia. El ítem contribuye a evaluar en un alto grado el propósito, dimensiones y/o constructo del instrumento. Está acorde con los desarrollos teóricos y metodológicos recientes en el área.

Para el aspecto de redacción, El ítem es comprensible por los potenciales usuarios y cumple con las normas gramaticales del instrumento. Se evalúa bajo los siguientes criterios:

- ▶ No es comprensible. El ítem no es comprensible por los potenciales usuarios del instrumento.
- ▶ Bajo nivel de comprensión. El ítem debe ser mejorado en al menos la mitad de sus componentes, en aspectos de redacción y gramática.
- ▶ Aceptable nivel de comprensión. El ítem requiere algunas mejoras superficiales para que quede excelente en su comprensión.
- ▶ Alto nivel de comprensión. El ítem es altamente comprensible por los potenciales usuarios y sigue las normas gramaticales de la lengua.

Tabla 1.
Datos Sociodemográficos de los Expertos

Expertos	15 Jueces	
Sexo	33% 67%	Mujeres Hombres
Último nivel de estudios	73% 27%	Maestría Doctorado
Área de experiencia profesional	87%, 13%	Docencia Maestría
Número de años de experiencia profesional	6.67% 13.33% 26.67% 6.67% 6.67% 6.67% 6.67% 6.67% 6.67% 6.67%	3 años 4 años 5 años 6, años 8 años 11 años 12 años 20 años 25 años 27 años 30 años
Número de años de experiencia docente-investigativa	33.33% 26.67% 20% 13.33% 6.67%	1 año 3 años 4 años 15 años 20 años
Número de artículos publicados en el área	33.33% 26.67% 13.33% 6.67% 6.67% 6.67% 6.67%	Ninguno 1 artículo 2 artículos 3 artículos 4 artículos 6 artículos 16 artículos
Número de libros publicados en el área	80% 6.67% 6.67% 6.67%	Ninguno 1 libro 2 libros 3 libros
Número de ponencias publicadas en memorias de congreso o libros de actas en eventos científicos.	33.33% 26.67% 6.67% 6.67% 6.67% 6.67% 6.67%	Ninguna 1 ponencia 2 ponencias 3 ponencias 6 ponencias 7 ponencias 10 ponencias 15 ponencias
Experiencia en revisión, diseño y/o validación de un determinado instrumento de investigación.	60% 40%	Sí No

Tabla 2.
Dimensiones y Preguntas del Instrumento

DIMENSIONES	PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO
1. Conformación de un equipo líder	Este equipo será conformado por docentes, directivos, padres de familia y el apoyo de profesionales en el tema.
2. Clarificación de Metas	Diseño de las metas a alcanzar basadas en la eficacia de los procesos de inclusión en la práctica docente desde la socioformación.
3. Diagnóstico del contexto	Determinar fortalezas y necesidades respecto a la inclusión, acorde con los diversos actores.
4. Planteamiento y resolución de problemas de contexto educativo	Que la comunidad escolar logre resolver los problemas del entorno a través de acciones o estrategias adecuadas.
5. Diseño curricular	Revisar y ajustar las planeaciones didácticas para que aborden la inclusión, integrando los principios de la inclusión dentro de las mismas.
6. Establecimiento de estrategias de manera colaborativa	Establecer estrategias para el logro de los objetivos, mediante un plan de acción de trabajo colaborativo.
7. Evaluación con base en criterios y evidencias para la mejora	La evaluación permite aportar adecuaciones o mejoras de los objetivos propuestos al inicio de la implementación del proceso de inclusión en la educación.

2. Estudio de la validez de contenido

La validez es un juicio evaluativo global del grado en que la evidencia empírica y la lógica teórica apoyan la concepción y conveniencia de las inferencias de las acciones realizadas, basándose en las puntuaciones que proporcionan los instrumentos de medida (Messick, 1989). En palabras de Penfield y Giacobbi (2004), la validez de contenido del cuestionario se calcula de los promedios de cada ítem, que resultan de las valoraciones de los jueces y las pruebas pertinentes.

Al recabar los datos de evaluación por de los 15 jueces expertos en el tema, siendo un número aceptable para la validación del instrumento (Ortega, Jiménez, Palao, y Sainz, 2008), ya que no hay datos significativos en los que se indique cuál puede ser el número adecuado de jueces (Escurra, 1988), como se menciona arriba, se evaluó el grado en que los reactivos concuerdan con los planteamientos del constructo del instrumento, técnica denominada como criterio de jueces (Andreani, 1975); por consi-

guiente, se procedió con el cálculo del análisis estadístico de la información, para lo cual se validó mediante el coeficiente de concordancia de la V de Aiken; el cual es un coeficiente que se computa como la razón de un dato obtenido sobre la suma máxima de la diferencia de los valores posibles, puede ser calculado sobre las valoraciones de un conjunto de jueces con relación a un ítem o como las valoraciones de un juez respecto a un grupo de ítem, así mismo las valoraciones asignadas pueden ser dicotómicas, es decir, recibir valores de 0 a 1, o politómicas y recibir valores de 0 a 5, (Aiken, 1980).

En este estudio, para determinar el grado de acuerdo entre jueces, se calcula para respuestas politómicas y análisis de un ítem por un grupo de jueces, con valoraciones de un rango de 1 a 4; puesto que cuatro alternativas de respuesta son suficientes para modelos politómicos (Gray-Litter, Williams y Hancock, 1997). De esta forma se procedió utilizando la fórmula para el cálculo del coeficiente de la V de Aiken (Aiken, 1985), la cual se describe a continuación:

$$V = S / (n(c-1))$$

Siendo:

S = la sumatoria de si

si = Valor asignado por el juez i,

n = Número de jueces

c = Número de valores de la escala de valoración (4 en este caso)

Con lo que se obtuvieron los resultados finales, calculados en la matriz de V de Aiken, técnica aplicada para cuantificar la validez de contenido o relevancia del ítem respecto a un dominio en N jueces (Aiken 1980; 1985), cuya magnitud de resultado va desde el 0.00 hasta 1.00, donde el valor 1.00 es la mayor magnitud posible que indica perfecto acuerdo entre los jueces respecto a la mayor puntuación de validez de los contenidos evaluados. La interpretación del coeficiente usa la magnitud hallada y la determinación de la significancia estadística mediante tablas de valores críticos que se pueden hallar en Aiken, (Merino Soto y Livia Segovia, 2009).

En lo concerniente a la proporción que debe existir entre el grupo de jueces para evaluar la validez de contenido se estipuló un promedio de $p < 0,05$ para que el ítem fuera considerado como válido; y retomando a Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) para que la prueba pueda ser utilizada para los fines para los cuales fue diseñada.

En lo referente a la puntuación arrojada en la valoración del instrumento, es una medida compuesta entre empírica o estimada mediante un modelo estadístico matemático que se genera a partir de los puntajes individuales para cada ítem (Martínez, Hernández y Hernández, 2006); por lo que ese puntaje final es el indicador del nivel que toma el constructo de interés en cada uno de los elementos estudiados (Muñiz, 2003).

Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre el valor de concordancia emitida por los jueces expertos y respecto a la medición de cada uno de los 7 criterios o ítems en la rúbrica socioformativa de inclusión docente en una escuela formadora de docentes, bajo el método de la V de Aiken en sus dos aspectos evaluados, el de pertinencia y el de redacción, se puede decir que el grado de concordancia es altamente significativo, debido a que los resultados indican valores sobre 0.5, descrito como un valor moderado para que el ítem fuera considerado como válido.

El Coeficiente de la V de Aiken en su aspecto de pertinencia (Tabla3), puede observarse que los valores de concordancia emitidos por los jueces, arroja una media general de 0.91. Lo anterior muestra que todas las preguntas alcanzaron un coeficiente de V de Aiken por encima del estándar mínimo (Charter, 2003).

Tabla 3.
Coeficiente V de Aiken aspecto de pertinencia

ÍTEM	V DE AIKEN	P
Ítem 1	0.87	$p < 0.05$
Ítem 2	0.89	$p < 0.05$
Ítem 3	0.96	$p < 0.05$
Ítem 4	0.93	$p < 0.05$
Ítem 5	0.89	$p < 0.05$
Ítem 6	0.93	$p < 0.05$
Ítem 7	0.93	$p < 0.05$

El Coeficiente de la V de Aiken en su aspecto de redacción (Tabla4), en los valores de concordancia presentados por los jueces, muestra una media general de 0.90. Lo que nos permite probar que la magnitud obtenida del coeficiente de V de Aiken en su aspecto de redacción es superior a la establecida como mínimamente aceptable (Merino Soto y Livia Segovia, 2009).

Tabla 4.
Coefficiente V de Aiken aspecto de redacción

ÍTEM	V DE AIKEN	P
Ítem 1	0.84	p<0.05
Ítem 2	0.87	p<0.05
Ítem 3	0.96	p<0.05
Ítem 4	0.93	p<0.05
Ítem 5	0.87	p<0.05
Ítem 6	0.96	p<0.05
Ítem 7	0.87	p<0.05

De acuerdo con lo anterior y a los resultados presentados, el coeficiente de la V de Aiken en sus dos aspectos evaluados, el de pertinencia y el de redacción, (Tabla 5) son altamente aceptables, considerándose apropiado el instrumento a partir de los resultados arrojados por los jueces expertos. Dicho así, se concluye que cada pregunta obtuvo valores aceptables respecto al promedio (Bulger y Hourner, 2007).

Tabla 5.
Coefficiente V Aiken en sus dos aspectos de pertinencia y redacción

ÍTEM	V DE AIKEN	P
Ítem 1	0.87	0.84
Ítem 2	0.89	0.87
Ítem 3	0.96	0.96
Ítem 4	0.93	0.93
Ítem 5	0.89	0.87
Ítem 6	0.93	0.96
Ítem 7	0.93	0.87

CONCLUSIONES

A partir del estudio llevado a cabo, es de gran importancia señalar que la educación inclusiva es un concepto amplio que debe ser interpretado como un principio rector del desarrollo de la educación, para acceder a una educación de calidad en igualdad de oportunidad.

des de aprendizaje a lo largo de toda la vida (Bravo, 2010), involucrando a todos los niveles educativos y a toda la población, es decir no puede realizarse sin una intervención decidida de docentes (Calvo, 2013), que asegure la igualdad en el acceso de conocimiento (Blanco, 2014); por lo que la formación de docentes para la inclusión educativa es un asunto prioritario (Vaillant, 2009) en los últimos años. En este sentido la formación de los futuros docentes desde la socioformación busca el logro de una formación humana integral y el desarrollo de competencias para hacer frente a los desafíos del contexto actual y futuro, tanto en el plano local, como regional y mundial (Tobón, 2012).

Se evidencia que la inclusión en la educación es un medio para avanzar hacia una mayor equidad y el desarrollo de sociedades más inclusivas y democráticas. (Blanco, 2006). Conforme a esto se puede decir que es elemental el efectuar procesos de inclusión en las escuelas formadoras de docentes desde un enfoque socioformativo, como es el caso de los proyectos formativos (De la Oliva, Tobón, Pérez y Romero, 2015), como una perspectiva educativa a partir del abordaje de problemas de contexto, en un marco de trabajo colaborativo, considerando un proyecto ético de vida, el emprendimiento mediante proyectos transversales, la gestión y co-creación de los saberes tomando como base las tecnologías de la información y la comunicación (Tobón, citado en Hernández, Guerrero y Tobón, 2015).

Dicho lo anterior y bajo esta perspectiva es preciso contar con procesos de evaluación que muestren sistemáticamente la forma de llevar a cabo estos procesos inclusivos en las escuelas formadoras de docentes, así como ilustrar las prácticas implementadas y permitan establecer mejoras que conduzcan hacia la inclusión docente.

Las dos propiedades fundamentales de una buena medición son la validez y la confiabilidad del instrumento con el que se realiza (Nunnally y Berstein, 1995), es decir, los procesos de deben ser evaluados empleando instrumentos validados con procesos rigurosos, como lo es un juicio de expertos, ya que una de las ventajas que tiene este procedimiento de validación es la posibilidad de definir indicadores que representen o reproduzcan claramente las características esenciales del constructo (Suen, 1990).

A partir del estudio realizado, puede concluirse que el instrumento en este caso la rúbrica socioformativa es pertinente para evaluar y diagnosticar el proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes, tomando como base el juicio de expertos, el cual fue realizado por docentes investigadores con experiencia en el área. Diversos autores entre ellos Pedroza, Suárez Álvarez y García Cueto (2013) señalan que en la validez de contenido por juicio de expertos es importante prever cuantos jueces van a participar en la prueba, debido a que algunos métodos están diseñados para medir el acuerdo entre un número específico de participantes; Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) nos hablan de que estos deben contar con una trayectoria en el tema, ser reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones; Robles y Rojas (2015) hacen referencia a la relevancia de fungir como tal, indicando que la labor es fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y/o modificar aquellos que lo requieran; de esta forma es trascendental la elección de los jueces expertos.

Así mismo, también resulta necesario informar a los jueces sobre los antecedentes de construcción del instrumento, como de las características de la población y el lugar donde

se llevará a cabo la aplicación, ya que en virtud de esto el procedimiento puede variar según los objetivos del instrumento o el contexto de la aplicación. De esta forma se puede plantear que el instrumento de "Rúbrica socioformativa para el diseño metodológico para favorecer el proceso de inclusión docente en una escuela formadora de docentes" de acuerdo a la valoración otorgada por los expertos logró demostrar una concordancia significativa debido a que todos los criterios mostraron un valor para el coeficiente de la V de Aiken, por arriba del límite moderado de 0.5, en sus dos aspectos evaluados. El aspecto de pertinencia reflejó una concordancia de 0.87 a 0.93 y el aspecto de redacción mostro una concordancia de valores del 0.84 al 0.96, lo que nos permite afirmar que existe una concordancia y consistencia entre los valores emitidos por los jueces, por lo que dicho instrumento está acorde con los avances teóricos y puede ser relevante en futuras investigaciones.

Otro aspecto clave resultado de este estudio, es la redacción del instrumento en el aspecto de comprensión para los potenciales usuarios, dado que el análisis de los 15 jueces expertos resultó positivo. Para este efecto se solicitó al experto que calificara cada uno de los descriptores de acuerdo a la claridad de sus ítems, desde el punto de vista de su significado y su formulación, efectuando las modificaciones que considerara oportunas para garantizar una buena redacción (Robles Garrote y Rojas, 2014), y por consiguiente una fácil comprensión del instrumento. En este sentido es importante saber entre los jueces, si se trata de personas conocedoras por la temática, por su formación académica o su experiencia laboral, para una más efectiva validación del instrumento (Galicia, Balderrama y Edel, 2017), ya que con mucha frecuencia se diseñan instrumentos con bajo grado de coherencia con la teoría y el entorno.

Finalmente se puede concluir que al obtener la validez de contenido de un instrumento por medio de jueces y el coeficiente de la V de Aiken, se puede determinar el grado de concordancia, ya que es un método caracterizado por la facilidad de su procedimiento y por la precisión de su análisis estadístico dentro de los procesos inclusivos docentes, con lo cual se garantiza la objetividad del procedimiento. En virtud de esto, resulta preciso implementar estrategias y propuestas dentro de las escuelas

formadoras de docentes que aseguren el éxito en la concreción de los procesos inclusivos para proporcionar la formación requerida a los futuros docentes, así como la evaluación adecuada de estos instrumentos de medición. El estudio realizado impulsa la construcción de instrumentos evaluativos adecuados a nuestro medio, tanto con fines de investigación como de trabajo profesional específico. Se sugiere generar estudios complementarios de validez y confiabilidad referentes al tema.

BIBLIOGRAFÍA

- Aiken, L. (1980). *Content validity and reliability of single items or questionnaire*. Educational and Psychological Measurement 40, 955- 959.
- Aiken, L. (1985). *Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings*. Educational and Psychological Measurement 45, 131-142.
- Aiken, L. (2003). *Test psicológicos y evaluación*. México: Pearson Education.
- Andreani, O. (1975). *Aptitud Mental y Rendimiento Escolar*. Barcelona: Herder.
- Archivos argentinos de pediatría. (2016). 114(3), e221-e223.
- Arnaiz, P. (2003). *Educación Inclusiva: Una escuela para todos*. Málaga: Editorial Aljibe.
- Arnaiz, P. & Guirao, J. M. (2015). *La autoevaluación de centros en España para la atención a la diversidad desde una perspectiva inclusiva: ACADI*. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 18 (1), 45-101.
- Azorín Abellán, C. (2017). *Análisis de instrumentos sobre educación inclusiva y atención a la diversidad*. Revista Complutense De Educación, 28(4), 1043-1060.
- Barraza-Macias A. *La consulta a expertos como estrategia para la recolección de evidencias de validez basadas en el contenido*. Apuntes sobre Metodología de la Investigación. Universidad Pedagógica de Durango, México. INED, 2007; 7:5-14.
- Barrio de la Puente, J.L. (2009). *Hacia una Educación Inclusiva para todos*. Revista Complutense de Educación. 20 (1), 13-31. Recuperado de <http://bit.ly/2j6iDCq>
- Blanco G., R. (2006). *La equidad y la inclusión social: uno de los desafíos de la educación y la escuela hoy*. REICE. Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación, 4 (3), 1-15.
- Bravo Cópola, L. (2010). *Prácticas inclusivas en el aula: validación de un instrumento para conocer la perspectiva del alumnado de primaria y secundaria*. Revista Electrónica



- nica "Actualidades Investigativas en Educación", 10 (3), 1-20.
- Bulger, S.M., & Hournier, L.D. (2007). *Modified delphi investigation of exercise science in physical education teacher education*. Journal of Teaching in Physical Education, 26, 57-80.
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. C. (2013). *La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC)*. En Eduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación, 7 (2) pp.11-22.
- Calvo, G. (2013). *La formación de docentes para la inclusión educativa*. Páginas de Educación, 6(1), 19-35. Recuperado de: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-74682013000100002&lng=es&tlng=es.
- Charter, R.A. (2003). *A breakdown of reliability coefficients by test type and reliability method, and the clinical implications of low reliability*. Journal of General Psychology, 130(3), 290-304.
- Corral, Y. "Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos" Revista Ciencias de la Educación, 2009, Vol. 19 (33).
- Delgado-Rico, E., Carretero-Dios, H., Ruch, W. (2012). *Content validity evidences in test development: an applied perspective*. International Journal of Clinical and Health Psychology España, 12(3):449-460.
- De la Oliva, D., Tobón, S., Pérez, K. & Romero, J. (2015). *El Proceso de Inclusión Social desde la Socioformación: Análisis de Concepciones sobre Discapacidad y Necesidades Educativas Especiales*. Paradigma, 36(2). Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/pdg/v36n2/art04.pdf>
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. En Avances en Medicina, 6, pp. 27-36
- Escurra Mayaute, L.M. (1988). *Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces*. Revista de Psicología. 6 (1-2), pp. 103-111.
- Alarcón, L.A., Balderrama Trápaga, J.A., & Edel Navarro, R.. (2017). *Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual*. Apertura (Guadalajara, Jal.), 9(2), 42-53.
- Gómez, B. J., Hidalgo, M.M.D. (2002). *La validez de los test, escalas y cuestionarios*. Revista Electrónica La sociología en los escenarios, 8.
- Hernández-Mosqueda, J., Guerrero-Rosas, G. & Tobón-Tobón, S. (2015). *Los problemas del contexto: base filosófica y pedagógica de la socioformación*. Ra Ximhai, 11(4), 125-140.
- Hernández - Mosqueda, J., & Tobón - Tobón, S., & Guerrero - Rosas, G. (2016). *Hacia una evaluación integral del desempeño: las rúbricas socioformativas*. Ra Ximhai, 12 (6), 359-376.
- García Ñ., Fernández S.J. (2008). *Procedimiento de aplicación de trabajo creativo en grupo de expertos*. Energética. 29(2):46-50.
- García Sedeño, M.A., & García Tejera, M. C. (2013). *Estimación de la validez de contenido en una escala de valoración de grado de violencia de género soportado en adolescentes*. Acción Psychological, 10(2), 41-58.
- Gray-Litter, B., Williams, V. S. & Hancock, T D. (1997). *An Item Response Theory analysis of the Rosenberg Self-Esteem Scale*. Personality and Social Psychology Bulletin, 23, 443-451.
- Hernández - Ayala, H., & Tobón-Tobón, S. (2016). *Análisis documental del proceso de inclusión en la educación*. Ra Ximhai, 12 (6), 399-420.
- López, N. (2016). *Inclusión educativa y diversidad cultural en América Latina*. Revista Española de Educación Comparada. (27), 35-52.
- Malla, F. y Zabala, I. (1978). *La previsión del futuro en la empresa (III): el método Delphi*. Estudios Empresariales, 39, 13-24.
- Blanco, R. (2014). *Inclusión educativa en América Latina: caminos recorridos y por recorrer*. En En, A. Marchesi, R. Blanco y L. Hernández (coord.), Avances y desafíos de la educación inclusiva en Iberoamérica (pp. 11-36). Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos.
- Martín Arribas, M. C. (2004). *Diseño y validación de cuestionarios*. En Matronas Profesión, 5 (17), pp.23-29.
- Martínez, M. R., Hernández M.J. & Hernández, M.V. (2006). *Psicometría*. Madrid: Alianza Editorial.
- Meier, C. y E. Lemmer (2001). *Concepciones de los futuros docentes sobre la capacidad de aprendizaje de los alumnos en las escuelas multiculturales de Sudáfrica*. Perspectivas Vol. XXXI, N° 3: 377-398.
- Merino Soto, C., & Livia Segovia, J. (2009). *Intervalos de confianza asimétricos para el índice la validez de contenido: un programa Visual Basic para la V de Aiken*. Anales de Psicología, 25, 169-171.
- Messick, S. (1989). *Validity. Educational Measurement*. R.L. Linn Ed. New York: American Council on Education and Macmillan publishing company.
- Muñiz, J. (2003). *Teoría Clásica de los Tests*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.J. (1995). *Teoría psicométrica (3ª ed)*. México, D.F.: Editorial McGrawHill Latinoamericana.
- Ortega, E., Jiménez, J.M., Palao, J.M., y Sainz, P. (2008). *Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadoras de baloncesto*. Cuadernos de Psicología del Deporte, 8(2), 39-58.
- Pedrosa, Ignacio; Suárez-Álvarez, Javier; García-Cueto, Eduardo. (2013). *Evidencias sobre la validez de contenido: avances teóricos y métodos para su estimación*. Acción Psicológica, vol. 10, núm. 2, pp. 3-18. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>
- Penfield, R.D. y Giacobbi, P.R., Jr. (2004). *Applying a score confidence interval to Aiken's item content relevance index*. Measurement in Physical Education and Exercise Science, 8(4), 213-225.
- Pirela Morillo, Johann, & Peña Vera, Tania. (2005). *Nuevos desafíos para la formación del profesional de la información frente al surgimiento de la cibersociedad: un enfoque de competencias*. Investigación bibliotecológica, 19(38), 118-139.
- Robles Garrote, P. y Rojas, M. D. C. (2015). *La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada*. Revista Nebrija de Lingüística Aplicada, 18.
- Sacristán J.G. (2001) "Educar y Convivir en la Cultura Global". Editorial Morata. Madrid.
- Sandoval, M., López, M. L., Miquel, E., Durán, D., Giné, C. y Echeita, G. (2002) *Index for Inclusion. Una guía para la evaluación y mejora de la Educación inclusiva*. Consorcio universitario para la Educación inclusiva. Universidad Autónoma de Madrid.
- Suen, H.K. (1990). *Principles of Test Theories*. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Tobón, S. (2012). *El enfoque socioformativo y las competencias: ejes claves para transformar la educación*. En S. Tobón y A. Jaik Dipp (Eds). "Experiencias de aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional". (3-11). Durango, México: ReDIE. Recuperado de: <http://iunaes.mx/wp-content/uploads/2013/04/Experiencias-de-Aplicacion.pdf>
- Tobón, S. (2014). *Rúbricas socioformativas (mapas de aprendizaje)*. México: CIFE.
- Tobón, S., Gonzalez, L., Nambo, J. S., & Vázquez Antonio, J. M. (2015). *La socioformación: un estudio conceptual*. Paradigma, 36(1), 7-29.
- Tobón, S. y Rojas, A. C. N. (2013). *La gestión del conocimiento desde el pensamiento complejo: un compromiso ético con el desarrollo humano*. Revista EAN, (58), 27-40. Recuperado de: <http://200.0.187.30/index.php/Revista/article/view/385/379>
- Tobón, S. y Vázquez, J. (2015). "Trabajo colaborativo: acciones para su implementación en la gestión del talento humano y la docencia". Revista Multiversidad Management, 19 (3), 36-42.
- UNESCO (2005). *Guidelines for inclusion: Ensuring Access to Education for All*. París: UNESCO. Recuperado de <http://unesco.org/educacion/inclusive>
- Vaillant, D. (2009). *Estudios en profundidad sobre políticas estatales y otras iniciativas que atienden a problemáticas de reingreso para estudiantes de educación básica en Colombia, México y Uruguay*. Informe final. Madrid: OEI.
- Weir, C.J. (2005). *Language testing and validation. An Evidence-based Approach*. New York. Palgrave MacMillan

LA SIMULACIÓN COMPUTACIONAL COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

COMPUTATIONAL SIMULATION AS A DIDACTIC TOOL IN
THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF PHOTOVOLTAIC
SYSTEMS

Dr. Néstor Daniel Galán Hernández.

*Universidad Politécnica de Sinaloa, Unidad Académica de Ingeniería en Energía.
ngalan@upsin.edu.mx*

Dr. Eber Enrique Orozco Guillén.

*Universidad Politécnica de Sinaloa, Unidad Académica de Ingeniería en Energía.
eorozco@upsin.edu.mx*

Dr. Guillermo J. Rubio Astorga

*Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Culiacán guillermo.
rubio@itculiacan.edu.mx*

RESUMEN

En este trabajo se presenta la simulación computacional como herramienta didáctica para la estimación del recurso solar disponible en tres ciudades de la República Mexicana, con objeto de obtener la irradiancia y el ángulo de inclinación óptimo en la instalación de sistemas fotovoltaicos. Esto es debido a que, en el dimensionamiento de este tipo de sistemas, se tiene que recurrir a bases de datos con promedios históricos de irradiancia solar que no permiten estimar de forma precisa la disponibilidad energética de la región. Por lo que se recurre a modelos matemáticos para el desarrollo de una interfaz gráfica que permita al usuario proyectar a lo largo de un año o durante un día el recurso solar en cualquier parte del estado o país.

Palabras claves: Recurso solar, ángulo óptimo de inclinación, Interfaz gráfica, Sistemas fotovoltaicos.

ABSTRACT

This work presents the computational simulations as a didactic tool for estimation of the solar resource available in three cities of the Guerrero State, in order to obtain the solar irradiance and the optimal tilt angle in the installation of photovoltaic systems. This is due to the fact that in the sizing of this kind of systems, it is necessary to resort to databases with historical averages of solar irradiance that do not allow to estimate accurately the energy availability of the region. Therefore, mathematical models are used to develop a graphical interface that allows the user to project the solar resource in any part of the state or country over a period of one year or one day.

Key Words: Solar resource, optimal tilt angle, graphical interface, Photovoltaic systems.

La diversificación de herramientas didácticas en el aula de clases es de vital importancia en la sociedad del conocimiento. En la era de la globalización y la digitalización, nuestros jóvenes hacen uso constante de las tecnologías de la información y comunicación. Por ello surge la necesidad de hacer modificaciones en la práctica docente, especialmente en lo que respecta al trabajo en el aula de clases, es muy necesario provocar inquietudes que generen curiosidad intelectual en los alumnos. Por ello, se requiere emplear nuevos modelos didácticos que desafíen genuinamente concepciones y rutinas profesionales (Fernández, Gil., Carrascosa, Cachapuz y Praia, 2003; Carrascosa, Martínez, Furió y Guisasola, 2008).

En este trabajo se presenta la simulación computacional como una herramienta que puede contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje en lo que respecta al tema de los sistemas fotovoltaicos como una fuente de generación de energía limpia.

De acuerdo a Cristina Davini “La simulación es un método de enseñanza que se propone acercar a los alumnos a situaciones y elementos cercanos a la realidad, pero en forma artificial, a fin de entrenarlos en habilidades prácticas y operativas cuando las encaran en el mundo real” (Davini, 2007)

Teniendo en cuenta que una simulación permite representar determinados componentes y sucesos de la realidad que son complejos. Su utilización, en el aula de clases, para comprender el funcionamien-

to de un sistema fotovoltaico para producir energía eléctrica es de vital importancia, ya que permite reproducir computacionalmente el comportamiento del panel solar fotovoltaico en diferentes condiciones ambientales.

México posee un importante potencial en la generación de energía fotovoltaica Fuente especificada no válida., debido a sus condiciones geográficas y climáticas, ya que tiene una alta incidencia de radiación solar en la mayoría de su superficie (Cooper, 1969).

La potencia de la radiación varía según la hora y la fecha, ya que las condiciones atmosféricas provocan una reducción en su intensidad a lo largo de un día. Se puede asumir que en condiciones idóneas de radiación se tiene alrededor de 1000 W/m² en la superficie terrestre (Khatib & Elmenraich 2016).

Por la disponibilidad del recurso solar, considerado como inagotable, se desarrollan sistemas fotovoltaicos que captan y transforman la energía solar en energía eléctrica. El crecimiento del mercado eléctrico indica que la electricidad penetra

en muchas áreas que desde el punto de vista económico son viables, además, el aumento del número de sistemas que se instalan por particulares, compañías y gobiernos, permite la reducción de costos en la producción de los elementos que integran el sistema. Esto se suma a las distintas metas a nivel mundial para incrementar la producción de electricidad mediante energías renovables y sustentables (Castejón & Santamarina, 2010).



La simulación es un método de enseñanza que se propone acercar a los alumnos a situaciones y elementos cercanos a la realidad, pero en forma artificial, a fin de entrenarlos en habilidades prácticas y operativas cuando las encaran en el mundo real”

(Davini, 2007)



El estudio de la energía solar en zonas de difícil acceso es de suma importancia para diversas áreas tales como la agricultura e hidrología, debido a que se establecen métodos para determinar sus características, disponibilidad y comportamiento a lo largo de las diversas estaciones del año (Lang, 2006). Sin embargo, una nueva inquietud por el interés en la dinámica del recurso solar es la generación de energía, esto es un incentivo para que universidades y organismos que se dedican al monitoreo, formulen bases de datos y mapas para determinar la factibilidad de la instalación de proyectos de generación de energías renovables (Rosas, 2011).

La principal problemática que se tiene en el dimensionamiento de los sistemas fotovoltaicos es que no se cuenta con datos que muestren la cantidad de radiación sobre la superficie del planeta de manera actualizada, por lo que para calcular la radiación solar se llevan a cabo análisis matemáticos con datos de sitios cercanos e históricos, con los cuales se evalúa y proyecta la disponibilidad del recurso a lo largo del año. Además, de que las bases de datos de empresas privadas son costosas y representan un incremento en el desarrollo del proyecto.

Este trabajo se propone para evaluar las tra-

yectorias solares en 3 ciudades costeras diferentes de México; que cuenta con un significativo potencial para la generación de energía de forma sustentable y limpia, mediante sistemas fotovoltaicos.

Con este trabajo se obtiene una herramienta computacional para estimar la dinámica y potencial del recurso solar disponible en un sitio de interés. Se presenta el desarrollo para estimar la posición solar y el cálculo de la radiación solar terrestre sobre una superficie horizontal, así como los respectivos resultados y conclusiones para los casos estudiados empleando la herramienta didáctica que se propone.

Estimación de la trayectoria solar:

Debido al movimiento de rotación de la tierra respecto al sol y a la inclinación del ecuador terrestre respecto a la eclíptica solar de aproximadamente 23.45° , los lugares a lo largo de un meridiano terrestre no tienen en ese mismo instante la misma iluminación del sol, sobre todo, considerando que este fenómeno se acentúa más en los polos y solsticios, cambiando a una distribución de luz a lo largo de un meridiano de manera casi uniforme en los equinoccios, lo que permite a un observador en cualquier punto de la tierra establecer su propia hora solar y su hora oficial.

En el estudio de la trayectoria del sol, se orienta al estudiante a determinar la posición del sol respecto a un punto en el planeta tierra, escogiendo entre los diversos modelos matemáticos un modelo de alta precisión con el objeto de realizar una estimación en la corrección del tiempo entre la hora solar y la hora del tiempo universal coordinado, este modelo es basado en el algoritmo de Yallop (Hughes, Yallop & Hohenkerk, 1989). En este algoritmo se relaciona el año (Y), mes (M), día (D), hora (h), minuto (min) y segundo (s) en la ecuación dinámica del tiempo (td) expresada en la ecuación 1:

$$(1) \quad t_d = \frac{1}{36535} \left(\frac{U_T}{24} + D + [30.6M + 0.5] + \dots \right. \\ \left. \dots [365.25(Y - 1976)] - 8707.5 \right)$$

donde el tiempo universal coordinado (UTC), es:

$$U_T = h + \left(\frac{\text{min}}{60} \right) + \left(\frac{s}{3600} \right)$$

y el mes con el año están bajo las siguientes condiciones,

$$M = \begin{matrix} M-3 & \rightarrow & M > 2 \\ M+9 & \rightarrow & M \leq 2 \end{matrix} \quad Y = \begin{matrix} Y & \rightarrow & M > 2 \\ Y-1 & \rightarrow & M \leq 2. \end{matrix}$$

Es importante que el estudiante relacione que en los movimientos de rotación y de translación de la tierra sobre la eclíptica solar a lo largo del año va a existir una alteración en la distancia media sol-tierra, como se muestra en la Figura 1

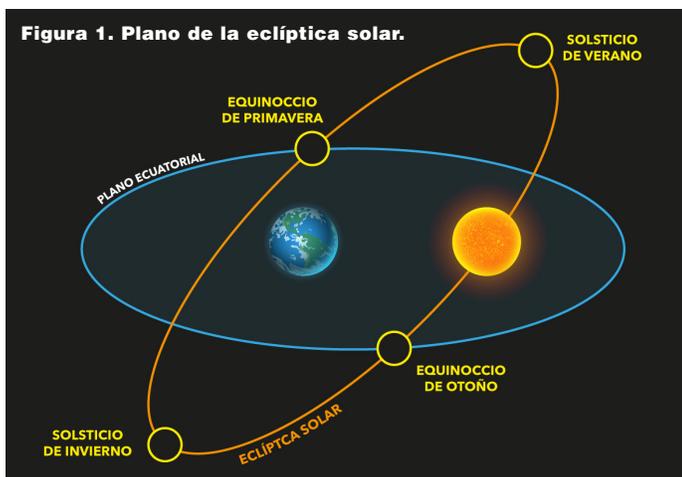


Figura 1. Plano de la eclíptica solar.

La variación en la eclíptica solar se puede estimar con los siguientes parámetros: la anomalía media (A_m), ecuación del centro (E_c), longitud media (L_{me}), ascensión corregida (A_c) y la oblicuidad (O_e). Estos parámetros se requieren para obtener la ecuación del tiempo corregido y se obtienen a partir de las siguientes ecuaciones:

$$(2) \quad A_m = 357.528 + 35999.05t_d \text{ [}^\circ\text{]}$$

$$(3) \quad E_c = 1.915 \sin(A_m) + 0.020 \sin(2A_m) \text{ [}^\circ\text{]}$$

$$(4) \quad L_{me} = 280.460 + 36000.770t_d + E_c \text{ [}^\circ\text{]}$$

$$(5) \quad A_c = L_{me} - 2.466 \sin(2L_{me}) + 0.053 \sin(4L_{me}) \text{ [}^\circ\text{]}$$

$$(6) \quad O_e = 23.4393 - 0.013t_d \text{ [}^\circ\text{]}$$

Conocidos estos parámetros se puede calcular la ecuación de corrección del tiempo (E_{tc}) mediante la ecuación 7,

$$(7) \quad E_{tc} = \frac{1}{15} (L_{me} - E_c - A_c)$$

Obteniendo finalmente el tiempo solar verdadero (T_{sv}) a partir de la ecuación 8:

$$(8) \quad T_{sv} = U_T + E_{tc} + \frac{1}{15} (L_{std} - L_{loc}) \text{ [hrs].}$$

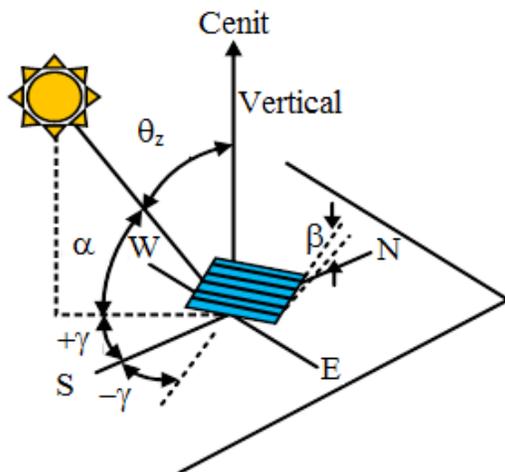
Donde L_{std} es la longitud del meridiano estándar basado en la zona horaria (UTC) y L_{loc} la longitud del meridiano local del observador.

El ángulo de declinación (δ_{dec}) se forma entre el plano de la eclíptica solar y el plano ecuatorial terrestre. Presentando una variación de -23.45° en invierno y $+23.45^\circ$ en verano (Cooper, 1969), de acuerdo al movimiento de translación:

$$(9) \quad \delta_{dec} = \tan^{-1} [\tan(O_e) \text{sen}(A_c)].$$

Cuando se planea proyectar la ubicación de un sistema fotovoltaico (SFV) en determinado lugar, es necesario conocer la trayectoria del sol sobre la zona de instalación (Figura 2), lo que permitirá al SFV tener la máxima captación de irradiancia solar, obteniendo así un proceso de conversión de energía más eficiente. Por lo que el conocimiento de este comportamiento es de suma relevancia para el estudiante, quien lo puede relacionar y obtener a partir de los siguientes ángulos: el ángulo horario (ω_{hr}), expresado en la ecuación 10, se define como el desplazamiento angular del sol de este a oeste, al tomar como referencia un punto local y la altura solar (α), expresada en la ecuación 11, y se define como la altura angular del sol medida desde la horizontal. El ángulo cenital (θ_z), ecuación 12, se forma entre la vertical (cenit) y la línea del sol, el ángulo acimutal solar (γ), expresado en la ecuación 13, es el desplazamiento angular de la proyección de la radiación directa sobre el plano horizontal mostrado en la Figura 2.

Figura 2. Ángulos de posición solar.



Estos ángulos se estiman mediante las siguientes ecuaciones (Khatib & Elmenraich 2016),

$$(10) \quad \omega_{hr} = (15T_{SV}) - 180^\circ$$

$$(11) \quad \alpha = \text{sen}^{-1} \left[\frac{\text{sen}(\phi_{LAT}) \text{sen}(\delta_{ec}) + \dots}{\dots \cos(\phi_{LAT}) \cos(\delta_{ec}) \cos(\omega_{hr})} \right]$$

$$(12) \quad \theta_{cen} = \cos^{-1} \left[\frac{\text{sen}(\phi_{LAT}) \text{sen}(\delta_{ec}) + \dots}{\dots \cos(\phi_{LAT}) \cos(\delta_{ec}) \cos(\omega_{hr})} \right]$$

$$(13) \quad \gamma = \cos^{-1} \left[\frac{\cos(\delta_{ec})}{\cos(\alpha)} \left[\cos(\phi_{LAT}) \tan(\delta_{ec}) - \dots \right] \right]$$

donde: ϕ_{LAT} es la latitud del lugar en estudio. Estos ángulos son de suma importancia para estimar el ángulo de incidencia, ecuación 14, el cual permite al estudiante conocer el ángulo de inclinación (β) del módulo fotovoltaico en el que se tendrá la máxima captación de radiación solar sobre su superficie.

(14)

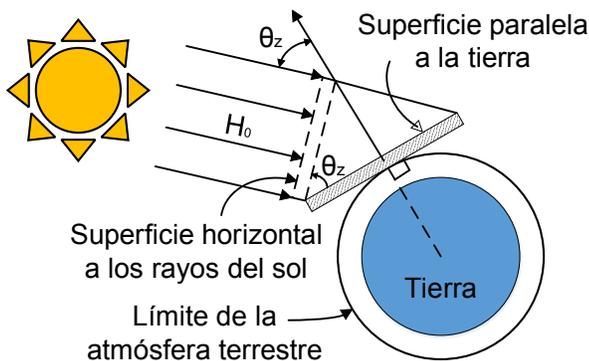
$$\theta = \cos^{-1} \left[\begin{array}{l} \text{sen}(\delta_{ec}) \text{sen}(\phi_{LAT}) \cos(\beta) \dots \\ \dots - \text{sen}(\delta_{ec}) \cos(\phi_{LAT}) \text{sen}(\beta) \cos(\gamma) \dots \\ \dots + \cos(\delta_{ec}) \cos(\phi_{LAT}) \cos(\beta) \cos(\omega_{hr}) \dots \\ \dots + \cos(\delta_{ec}) \text{sen}(\phi_{LAT}) \text{sen}(\beta) \cos(\gamma) \cos(\omega_{hr}) \dots \\ \dots + \cos(\delta_{ec}) \text{sen}(\beta) \text{sen}(\gamma) \text{sen}(\omega_{hr}) \end{array} \right]$$

Estimación de la radiación solar terrestre sobre una superficie horizontal

El sol es una estrella que se encuentra a una temperatura de 5,505°C y en su interior se generan diversas reacciones nucleares de fusión que generan energía denominada radiación solar (Castejón & Santamarina, 2010). Esta estrella irradia 3.8x10²⁶W en un instante de tiempo, de los cuales, en promedio, en la parte externa de la atmósfera terrestre en un plano horizontal a la radiación incidente llegan 1.367kW/m² (Lang, 2006). Este valor se conoce como constante solar (GSC).

Los diferentes valores de radiación se deben a variaciones de la energía que emite el sol, y cambios en la distancia entre el sol y la tierra. Esto se representa por cambios en la actividad periódica del sol de un 1.5%, y por cambios durante el año en la distancia del sol a la tierra de un 3% (Rosas, 2011).

Figura 3. Radiación horizontal extraterrestre



La radiación solar extraterrestre sobre una superficie horizontal se define como la energía incidente fuera de la atmósfera de la tierra, al asumir que incide con un ángulo de 90° en una superficie, Figura 3.

La ecuación para determinar la radiación solar extraterrestre normal (G_0) es:

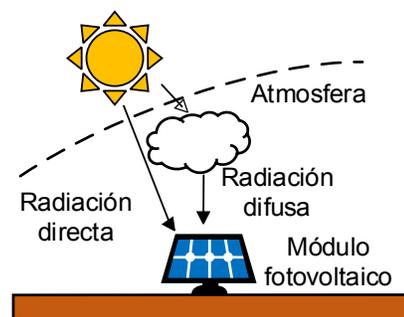
$$(15) \quad G_0 = G_{sc} \left[1 + 0.033 \cos \left(\frac{360D}{365} \right) \right] \cos \theta_{cen}$$

Y la ecuación para estimar la radiación solar extraterrestre sobre una superficie horizontal (G_{ext}) es:

$$(16) \quad G_{ext} = G_{sc} \left[1 + 0.033 \cos \left(\frac{360D}{365} \right) \right] \sin(\varphi_{LAT}) \dots \\ \sin \delta_{dec} + \cos(\varphi_{LAT}) \cos(\delta_{dec}) \cos(\omega_{hr})$$

La radiación solar terrestre se encuentra compuesta por dos componentes, radiación directa y radiación difusa, Figura 4. Donde la radiación directa define como la radiación que incide sobre una superficie, sin sufrir ningún tipo de alternación. La radiación difusa es aquella que presenta diferentes tipos de perturbaciones por las partículas que se encuentran en la atmósfera, las condiciones climáticas o dobles trayectorias.

Figura 4. Radiación directa y difusa.



Para estimar la radiación solar terrestre promedio se pueden emplear diferentes métodos matemáticos como el método de Hottel (Hottel, 1976), que presenta la transmitancia atmosférica (τ_b) para la radiación directa utilizando θ_{cenit} , la altura sobre el nivel del mar (km) para una atmósfera estandarizada y 4 diferentes tipos de clima.

La ecuación de transmitancia (τ_{dir}) se define como:

$$(17) \quad \tau_{dir} = \frac{G_{dir}}{G_0} = a_0 + a_1 e^{\frac{-k_a}{\cos \theta_{cen}}}$$

Las variables a_0 , a_1 y k_a están dadas por:

$$a_0 = r_0 \left[0.4237 - 0.00821(6 - A_t)^2 \right] \\ a_1 = r_1 \left[0.5055 + 0.00595(6.5 - A_t)^2 \right] \\ k_a = r_k \left[0.2711 + 0.01858(2.5 - A_t)^2 \right]$$

Donde Alt es la altitud del observador en km y los factores r_0 , r_l y r_k son los mostrados en la tabla 1. La radiación directa (G_{dir}) se determina de:

$$(18) \quad G_{dir} = G_0 \tau_{dir} \cos \theta_{cent}$$

Tabla 1.
Factores de corrección climática.

Tipo de clima	r_0	r_l	r_k
Tropical	0.95	0.98	1.02
Verano latitud media	0.97	0.99	1.02
Verano sub-ártico	0.99	0.99	1.01
Invierno altitud media	1.03	1.01	1.00

Para estimar la radiación total es necesario obtener la radiación difusa. Liu y Jordan desarrollaron una relación empírica entre el coeficiente de transmisión para la radiación directa y difusa para días despejados (Liu & Jordan, (1960),

$$(19) \quad \tau_{dif} = \frac{G_{dif}}{G_0} = 0.271 - 0.294 \tau_{dir}$$

Donde (τ_{dif}) es la razón entre la radiación difusa (G_{dif}) y la radiación solar extraterrestre directa sobre un plano horizontal.

La radiación difusa se obtiene a partir de:

$$(20) \quad G_{dif} = G_0 \tau_{dif} \cos \theta_{cent}$$

La radiación solar terrestre promedio total (G_{terre}) se define como:

$$(21) \quad G_{terre} = G_{dir} + G_{dif}$$

Resultados

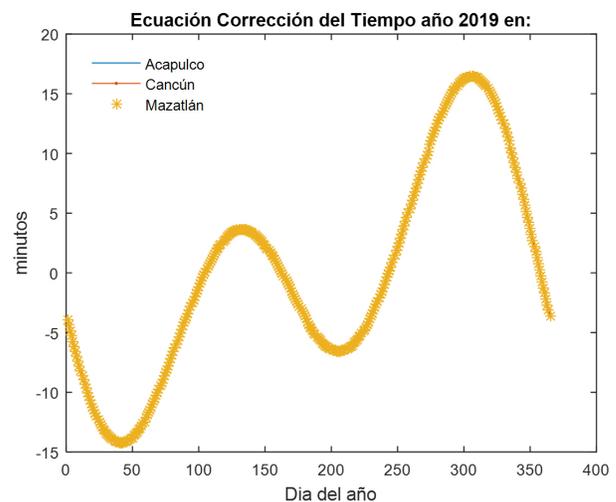
El estudio para el conocimiento del comportamiento de trayectoria solar, se realiza en tres ciudades ubicadas en zonas horarias diferentes de la República Mexicana: Acapulco, Cancún y Mazatlán, tomando como base los datos mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2.
Datos de Ciudades Costeras en México.

Parámetro	Acapulco	Cancún	Mazatlán
Latitud	16.86°	21.15°	23.22°
Longitud Local	99.89°	86.83°	106.42°
GMT	6	5	7
Longitud del meridiano estándar	15xGMT		
Altura Media (SNM)	30 m	11 m	10 m
Año	2019		

Para simular el comportamiento del sol, se desarrolla una interfaz gráfica en el Guide de MATLAB® donde se implementa el modelo matemático de Yallop, el estudio se realiza para el año 2019, con el objetivo de familiarizar al estudiante en el comportamiento del desplazamiento solar durante el año y también a lo largo de un día en específico.

Figura 5.
Corrección del tiempo en las tres ciudades.



En el análisis anual, a partir de los valores de corrección del tiempo entre la hora UTC respecto a la hora solar mostrados en la figura 5, se estima el valor de la declinación solar al medio día UTC para cada día del año, como se visualiza en la figura 6.

Tomando de referencia los datos de la tabla 2, además de la influencia del tiempo solar verdadero y la declinación solar, se obtiene el ángulo de la altura del sol en el medio día UTC (12:00hrs) respecto al horizonte, como lo muestra la figura 7, donde se puede observar la variación a lo largo del año entre las tres ciudades, presentando el sol una altura considerable en Mazatlán, Sinaloa en el equinoccio de primavera cercana a los 90°. El conocimiento del ángulo mínimo de altura solar al año es de suma importancia para determinar la distancia de los arreglos fotovoltaicos en base a la proyección de la sombra de un objeto sobre los mismos.

En base a la tendencia de la figura 7, la mínima altura solar se presenta en invierno, para la ciudad de Mazatlán el 20 de diciembre el sol tiene un ángulo de 43.4°.

El comportamiento de la irradiancia solar promedio en un día despejado a lo largo del año es ligeramente de mayor intensidad en Acapulco respecto a Cancún y Mazatlán, como lo muestra la figura 8, donde la Irradiancia media diaria anual (a las 12:00hrs) de Acapulco es de 0.97kW/m², de Cancún 0.93kW/m² y de Mazatlán 0.94kW/m², lo que hace a Acapulco una ciudad con un mayor recurso solar disponible para la generación de energía fotovoltaica.

Figura 6.
Declinación solar en 2019.

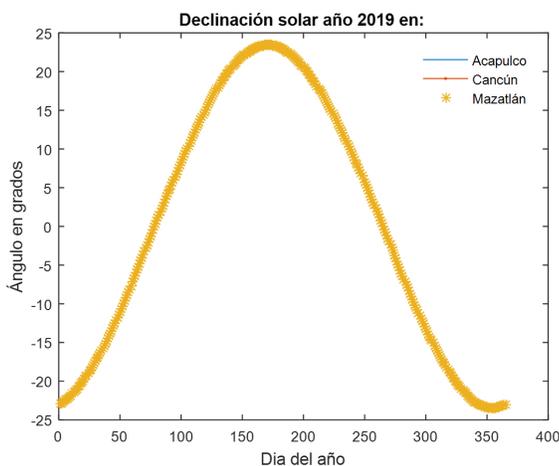


Figura 7.
Altura del sol al medio día del tiempo estándar UTC.

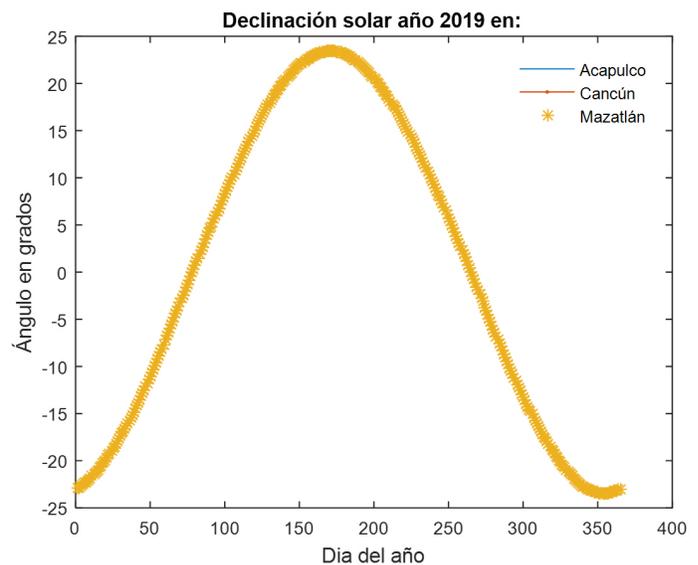


Figura 8.
Irradiancia en día despejado.

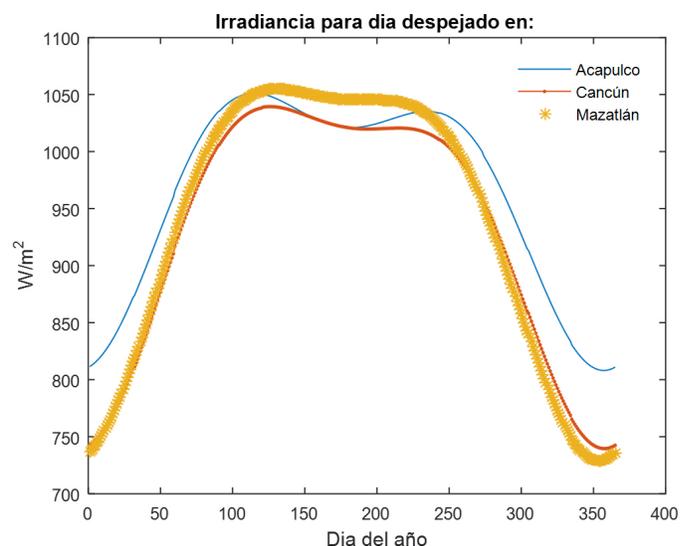
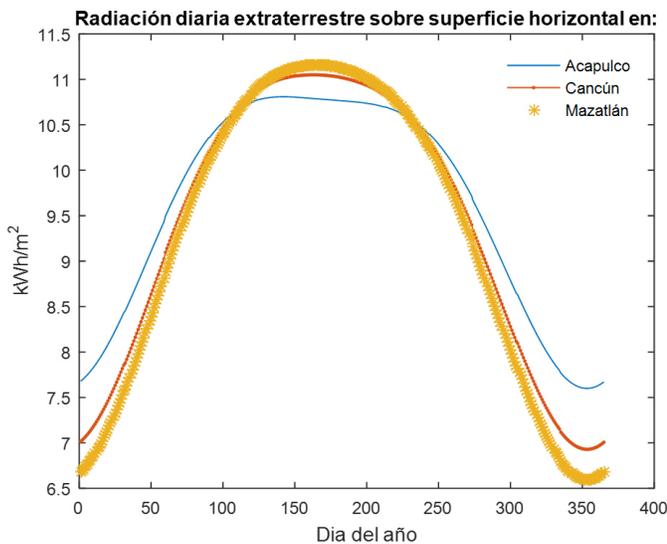


Figura 9.
Irradiación diaria extraterrestre.



La irradiancia solar al exterior de la atmosfera en su promedio diario también hay una mayor incidencia sobre la latitud de Acapulco, debido a su cercanía al ecuador cómo lo muestra la figura 9, donde la ciudad de Acapulco tiene un promedio anual de 9.63kWh/día/m², en Cancún es de 9.40kWh/día/m², y en Mazatlán este promedio es de 9.28kWh/día/m².

El estudio del comportamiento de la trayectoria solar durante el día en base al algoritmo de Yallop toma de día muestra el perihelio, que es el día donde la distancia media tierra-sol es la más cercana. Esto permite al estudiante visualizar el movimiento del sol desde el alba hasta el ocaso, donde los resultados obtenidos de la simulación para las tres ciudades se dan en los siguientes gráficos.

El ángulo de la posición del sol por hora se obtiene de la ecuación 10, del ángulo horario, para las tres ciudades se muestran los resultados en la figura 10, tomando de referencia el ángulo cero al medio día UTC (12:00hrs), con valores negativos al alba y positivos al ocaso.

El conocimiento de los diferentes ángulos de la altura del sol a lo largo del día, en este caso para Mazatlán y Cancún el sol al medio día UTC tiene una altura de 44°, mientras que para Acapulco tiene una altura de 49° como se muestra en la figura 11.

Figura 10.
Ángulo horario - 3 de enero de 2019.

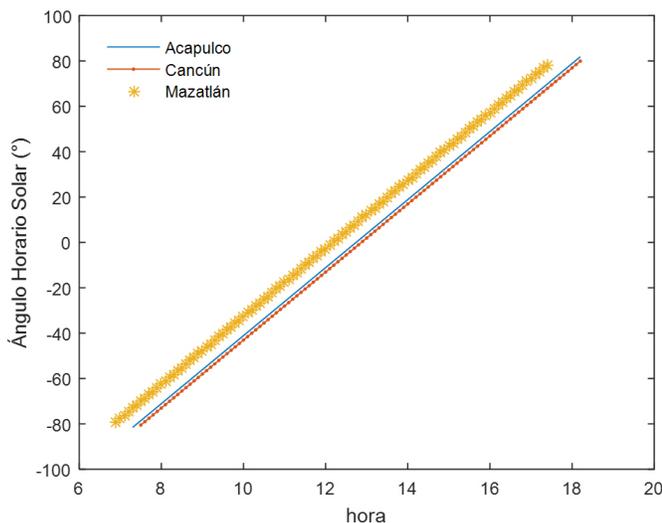
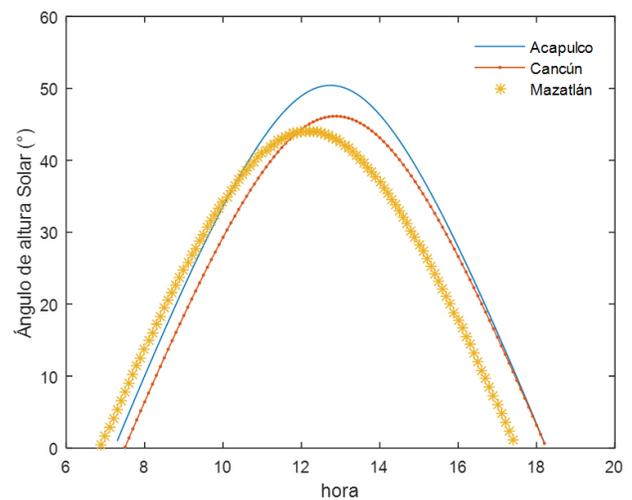


Figura 11.
Ángulo de la altura solar - 3 de enero de 2019.



Estos datos proporcionan al estudiante una herramienta para estimar mediante la simulación la altura exacta del sol respecto al horizonte de referencia que, en combinación con el ángulo acimutal, figura 12. Lo que permite hacer la estimación de la distancia entre módulos fotovoltaicos para evitar la proyección de sombras a partir de cierta hora del día, según la fecha menos viable, figura 7, otorgándole un dominio total en el dimensionamiento y proyección de un sistema fotovoltaico.

Con el conocimiento de los ángulos previos y a partir de la ecuación 14 del ángulo de incidencia, se puede obtener el ángulo de inclinación óptimo de un módulo fotovoltaico para la posición del sol a lo largo del día, donde al medio día UTC para Mazatlán y Cancún el ángulo óptimo de inclinación del módulo fotovoltaico es de 46° y para Acapulco es de 41° como lo muestra la figura 13. El estudiante puede verificar que la sumatoria de los ángulos de altura y de inclinación da 90° coincidiendo este último ángulo con el ángulo cenital. El algoritmo de Yallop puede ser implementado en sistemas de seguimiento solar de un eje o de dos ejes.

En el estudio del ángulo óptimo de un módulo fotovoltaico fijo, el estudiante puede apoyarse de los resultados obtenidos en base al modelado matemático, lo que le permitirá conocer los ángulos de altura solar en cuatro épocas del año referentes (fecha de inicio de solsticios y equinoccios); tomando de ejemplo la ciudad de Mazatlán, los resultados de simulación mostrados en la figura 14, dan la siguiente información: en invierno el sol alcanza una altura máxima de 43.4° donde el día tiene una duración de 10.6hrs, relacionándolo a la mínima declinación, gráfico 2; en los equinoccios el sol alcanza una altura de 67° , la duración del día es de 12hrs, en este caso se debe a una declinación de cero grados; la máxima altura del sol se presenta en verano con un ángulo de 89.6° y la duración del día es de 13.4 hrs, relacionado a la máxima declinación.

Figura 12.
Ángulo acimutal - 3 de enero de 2019.

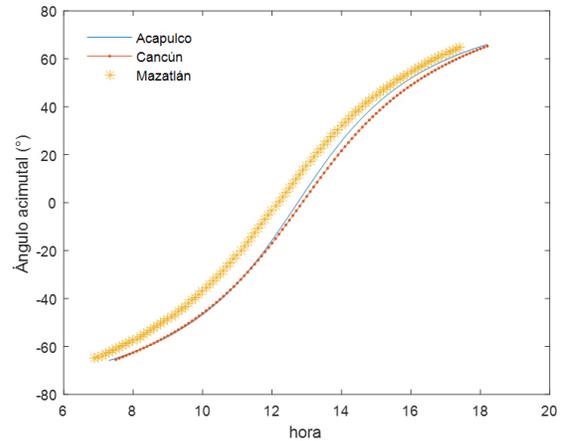


Figura 13.
Ángulo idóneo de inclinación de un panel fotovoltaico a lo largo del día 3 de enero de 2019.

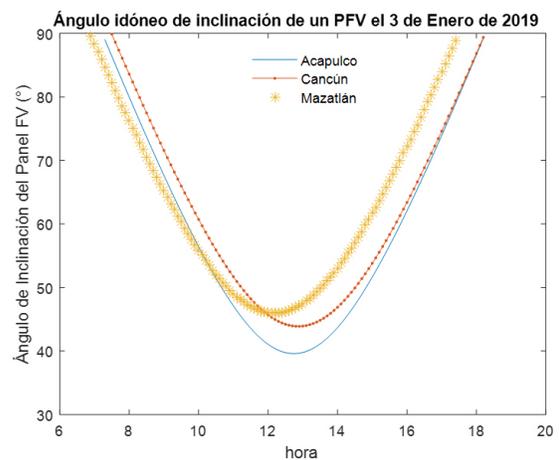
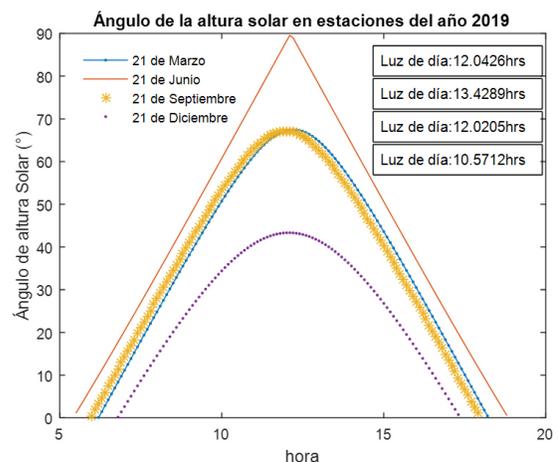


Figura 14.
Altura solar a lo largo del día en Mazatlán, Sinaloa.



Al conocer el estudiante la altura solar, la declinación, el ángulo horario y el acimut (en este caso fijo en cero grados que es la orientación sur) y por medio de la ecuación del ángulo de incidencia, puede obtener el ángulo de inclinación óptimo promedio anual en que se debe instalar el módulo fotovoltaico para aprovechar la máxima incidencia anual de irradiancia solar. En este caso, en base al promedio de los ángulos de las cuatro estaciones del año mostrados en la figura 15: verano de 0.4° , equinoccios de 23° e invierno de 46.6° , el ángulo óptimo de instalación es de 23° .

Este modelo matemático se implementa finalmente en una interfaz gráfica elaborada en MATLAB®, Figura 16, para simular el comportamiento de la geometría solar de forma anual o diaria, que permitirá tanto al estudiante o a cualquier usuario obtener los ángulos de mayor aplicación en sistemas fotovoltaicos, de una forma sencilla y sin conocimientos previos, además de ayudarlo a conocer la tendencia de irradiancia solar presente a lo largo del año, esta herramienta es útil para su uso en cualquier lugar del planeta.

Figura 16.
Interfaz gráfica en Matlab para simulación de comportamiento solar-fotovoltaico.



La implementación de este tipo de herramienta repercute en el aprendizaje del estudiante de la siguiente forma:

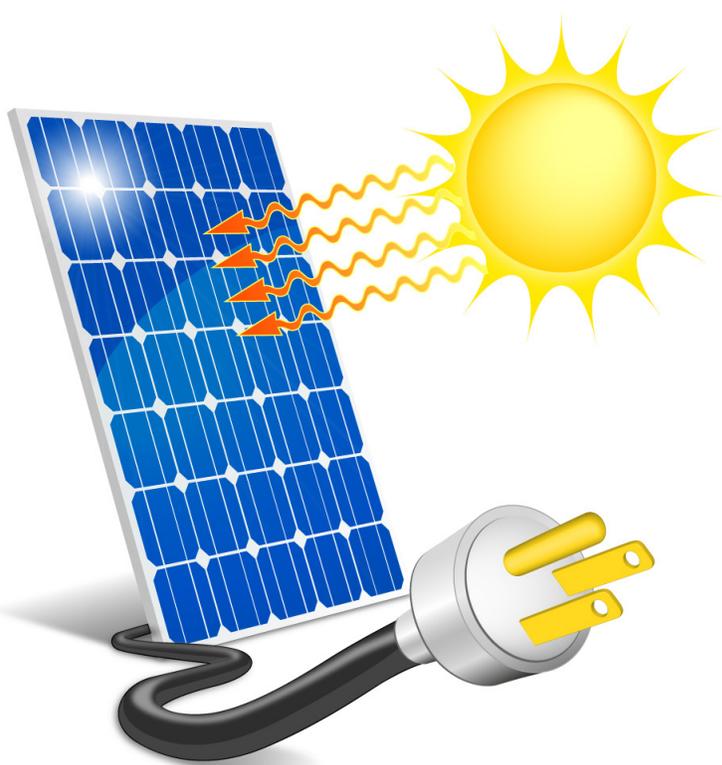
- ▶ Mejorando el proceso de enseñanza aprendizaje por medio del uso de tecnologías de la información, lo que permite incluir al estudiante en una actividad elemental diferente de aprendizaje.

- ▶ Proporciona al estudiante la posibilidad de desarrollar su propio software de trayectoria solar para visualizar comportamientos del movimiento del sol sobre una zona en específico. Teniendo con esto una gran ventaja, ya que el estudiante no solo comprenderá de forma analítica los conceptos abstractos de la geometría solar presentados por el maestro, sino que el mismo puede recrear el comportamiento dinámico de las ecuaciones matemáticas utilizadas y visualizar la problemática de forma gráfica, asociando el fenómeno de forma experimental ante diferentes condiciones, fechas y horarios. Esto permite al estudiante tener un mejor entendimiento y a la vez solidificar su conocimiento, mejorando su habilidad en la interpretación e implementación de estos sistemas complejos.
- ▶ Entrena al estudiante a implementar los conocimientos teóricos adquiridos en sus lecturas de clase al desarrollar sistemas fotovoltaicos reales.
- ▶ Alienta el trabajo colaborativo entre estudiantes, al realizar actividades en grupo.
- ▶ Repercute en la incorporación de terminología técnica en el lenguaje del estudiante.
- ▶ Además de permitir al estudiante adquirir las habilidades para emplear su conocimiento como herramienta de análisis en la implementación de sistemas fotovoltaicos reales, optimizando el dimensionado de este tipo de sistemas así como su desempeño.

CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo se obtiene un estudio basado en el modelo matemático del algoritmo de Yallop, que permite estimar en las tres ciudades costeras de México propuestas la radiación que se recibe sobre el módulo fotovoltaico, con su respectivo ángulo de inclinación óptimo durante el año y una interfaz gráfica como apoyo didáctico en la estimación anual o diario de

diferentes ángulos del astro solar. El conocimiento de estos ángulos evita considerar el factor de corrección en el número de módulos a instalar en un sistema fotovoltaico, lo que disminuye el costo y el dimensionamiento en los elementos que integran el sistema, como son: controladores, baterías, inversores e instalación eléctrica, según lo que aplique a cada sistema fotovoltaico. El conocer la dinámica del sol a lo largo del año, permite a un instalador orientar e inclinar de manera adecuada los módulos fotovoltaicos para una mayor captación de energía, además de que permite integrar el algoritmo en sistemas de seguimiento solar, proporcionando una gran precisión en este tipo de mecanismos. Estos modelos requieren como datos de entrada la latitud, longitud y el tipo de clima predominante para estimar la cantidad de radiación solar y el ángulo idóneo de inclinación del módulo fotovoltaico.



BIBLIOGRAFÍA

Castejón, A. & Santamarina G., (2010), *Instalaciones solares fotovoltaicas*, Madrid, España: Editex.

Cooper, P., (1969). *The absorption of solar radiation in solar still*, Solar energy.

Davini, M.C. (2007), *Métodos de Enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores*. Editorial Santillana. Buenos Aires, pp 144.

Fernández I., Gil D., Carrascosa J. Cachapuz A. y Praia, J. (2003). *Visiones Deformadas de la Ciencia Transmitidas por la Enseñanza*. Enseñanza de las Ciencias, 20 (3), 477-488.

Galán, N. D. & Ramírez, M. E., (2018), «Implementación de tres modelos para determinar

la precisión de la variación del tiempo solar y el ángulo de inclinación óptimo anual y diario de un MFV,» XXIII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, Nuevo Vallarta, Nayarit, México.

Hottel, H. (1976), «A simple model for estimating the transmittance of direct solar radiation through clear atmospheres. *Solar*,» Solar energy, vol. 18, n° 129, 1976.

Hughes, D., Yallop, B. D., & Hohenkerk, C. Y. (1989), «The Equation of Time,» Mon. Not. Royal Astronomical Society, pp. 1529-1535.

Khatib, T., & Elmenreich W. (2016). *Modeling of Photovoltaic System Using Matlab*. Canadá:

John Wiley & Sons, Inc.

Lang, K., (2006), *Sun, Earth and Sky*, United States of America: Springer.

Liu, B., & Jordan, R. (1960), *The interrelationship and Characteristic Distribution of Direct, Diffuse and total Solar Radiation*, Solar energy, vol. 4, n° 3, pp. 1-19.

Muneer, T., Gueymard, C., & Kambezidis, H. (2004). *Solar Radiation and Daylight Models*. Sheffield, England: Butterworth-Heinemann.

Rosas J. R., (2011) *Análisis, diseño y control de una unidad de conversión de energía de calor a electricidad con su motor Stirling*, Guadalajara: CINVESTAV.

COMPETENCIA DIGITAL EN PROFESORES DE EDUCACIÓN OBLIGATORIA

*DIGITAL COMPETENCE IN OBLIGATORY
EDUCATION TEACHERS*

Drte. Adriana Rangel Baca.

*Universidad Intercontinental, a
drianna.rangel@hotmail.com*

Dra. María Isabel Ramírez Ochoa.

*Escuela Normal Experimental de El Fuerte extensión Mazatlán.
isaramoch@gmail.com*

Especialista. Carlos Alberto Covarrubias Santiago.

*Secretaría de Educación Pública del Estado de México.
lmatematicoac@gmail.com*

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de una investigación que se realizó con el fin de analizar el nivel de competencia digital en un grupo de profesores de educación obligatoria: educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y educación media superior. Para el levantamiento de la información se utilizó un instrumento previamente validado, organizado en torno a tres dimensiones: tecnológica, informacional y pedagógica. En el estudio participaron 1,204 profesores de 24 estados de la República Mexicana. Los resultados mostraron que los profesores presentan un nivel de competencia digital bajo, consistente con los análisis a nivel dimensión y tipo educativo. También se identificó que las variables sexo y tipo educativo influyen en la determinación del nivel de competencia digital.

Palabras claves: competencia digital, educación preescolar, educación primaria, educación secundaria, educación media superior

ABSTRACT

This article presents the results of an investigation that were carried out in order to analyze the perception from obligatory education teachers have about their level of digital competence. For the collection of information, it was used a previously validated instrument, organized around three dimensions: technology, informational and pedagogical. 1,204 teachers from 24 states of the Mexican Republic participated in the study. The results showed that teachers have a low level of digital competence, consistent with the analysis at the educational level and dimension level. It was also identified that the variables sex and educational type influence the determination of the level of digital competence.

Key Words: digital competence, pre-school education, elementary education, secondary education, high school education

INTRODUCCIÓN

El vertiginoso desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) generó muchas expectativas en todos los ámbitos de la superadas; no obstante, en el ámbito educativo su esperado impacto pareciera no cumplir con las expectativas que se tienen en torno a ellas.

Si bien es cierto que el debate actual está centrado en dilucidar los efectos del uso de la tecnología en los resultados educativos y en sistematizar las mejores prácticas en los procesos de integración escolar de las TIC (Rangel, 2018), la expectativa benéfica sobre éstas y las condiciones en las que dicha expectativa se hace posible ponen en evidencia la necesidad de seguir profundizando en los cambios educativos que se requieren para generar experiencias educativas que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes en ambientes educativos mediados por la tecnología (Valencia-Molina, *et al.*, 2016).

Para lograr una verdadera transformación de los sistemas educativos es preciso que los profesores transformen sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, pero sobre todo, que adquieran el

compromiso de desarrollar las competencias digitales que exige el nuevo entorno educativo. En este sentido, diversos marcos conceptuales se han definido para determinar cuáles son los recursos digitales que permiten que los profesores se adapten a los nuevos entornos escolares (Castañeda, Esteve y Adell, 2018; García-Valcárcel, 2016; Tejada y Pozos, 2018).

Uno de los modelos más conocidos a nivel internacional es el propuesto por la Unesco, el cual plantea un marco general para el establecimiento de Estándares de Competencia en TIC para Docentes (ECD-TIC), tanto en activo como en formación. Se trata de un conjunto de directrices para planear programas de formación del profesorado y selección de cursos que permitirán prepararlos para capacitar tecnológicamente a los estudiantes (Unesco, 2008).

Otro de los modelos más reconocidos e influyentes es el National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T), propuesto por la International Society for Technology in Education (ISTE). Este modelo establece estándares e indicadores de desempeño que van desde el diseño, la implementación y la eva-



luación de experiencias de aprendizaje significativas hasta aquellas que promueven el uso seguro, ético y legal de la información digital y de las TIC. Dicho modelo ha sido recientemente actualizado y a diferencia de la propuesta anterior, la más reciente promueve la utilización de las TIC como medio para empoderar el aprendizaje (ISTE, 2017).

El Marco Europeo Común para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) es la propuesta más reciente y la única generada por la Unión Europea a través del Joint Research Centre (JRC, 2017). Dicho modelo está dirigido a todos los niveles educativos y su objetivo es proporcionar un marco de referencia general para los desarrolladores de modelos de competencia digital.

El Marco Común de Competencia Digital Docente (MCCDD) es una adaptación del Marco Europeo de Competencia Digital para el Ciudadano v2.1 (DigComp) y del Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu). Se trata de un marco de referencia para el diagnóstico y la mejora de las competencias digitales del profesorado (INTEF, 2017).

En el 2007, el Ministerio de Educación chileno, a través de su Centro de Educación y Tecnología (ENLACES), desarrolló una propuesta de Competencias TIC en la profesión docente, dedicada a los docentes en servicio y otra de Estándares de formación TIC, destinada a la formación inicial docente, con la intención de contribuir a la apropiación educativa de las TIC. A inicios de esta década se presentó la actualización de dicho documento, la cual está profundamente comprometida con el desarrollo humano y con una orientación centrada más directamente en la construcción de la nueva sociedad del conocimiento (ENLACES, 2010).

En la práctica todos estos modelos han servido de referencia para el desarrollo de investigaciones sobre el nivel de competencia digital del profesorado en activo o en formación (Casteñada, Esteve y Adell, 2018); no obstante, es tan amplio el espectro de investigaciones que todavía se pueden llevar a cabo que este estudio pretende ser una contribución en ese sentido. Por lo tanto, el interés de este trabajo se centró en analizar la percepción que tienen los profesores

de educación obligatoria sobre su nivel de competencia digital.

Avances en el estudio de la competencia digital

Mortis, *et al.* (2013) realizaron un estudio para conocer la percepción de los profesores sobre su nivel de competencia digital. Mediante un muestreo no probabilístico seleccionaron 194 maestros de 15 escuelas secundarias públicas de la ciudad de Cajeme en el Estado de Sonora, México. Para el levantamiento de la información diseñaron un instrumento expofeso con base en el modelo propuesto por Quintana (2000), cuya propuesta retoma los estándares definidos por la Unesco. Los resultados reportados muestran que los docentes se perciben como competentes en los aspectos instrumental y cognitivo, y como no competentes en el aspecto didáctico-metodológico. Asimismo se encontró que el nivel de competencia digital percibido se relacionó de manera negativa con la edad y de forma positiva con estudiar un posgrado, la cantidad de cursos recibidos y el acceso a las tecnologías.

Glasserman y Manzano (2016), en el marco del programa Mi Compu.MX, realizaron un diagnóstico para determinar si el programa había impactado en el mejoramiento de las formas de enseñanza. En el estudio participaron los docentes de escuelas primarias públicas del estado de Sonora. Es importante destacar que los datos utilizados se recabaron después de un año de haber iniciado el programa; no obstante los resultados revelaron que los equipos han sido subutilizados, porque no reflejan un alto porcentaje de prácticas educativas eficientes. Si bien es cierto que hubo un avance importante en el aprovechamiento del software y los recursos multimedia precargados en los equipos, las prácticas educativas aún están bastante alejadas del nivel experto. Estos autores también encontraron que las habilidades digitales de los profesores se reducen a un número de tareas muy limitadas en cada uno de los programas. Por lo tanto, existe una evidente necesidad de formación entre los docentes en dos temas específicos: en la adquisición de habilidades digitales y en el uso pedagógico de las TIC.



Los resultados también revelaron que la mayoría de los profesores realizan prácticas pedagógicas con el apoyo de las TIC, considerablemente alejadas del nivel experto. Es por ello que estos autores concluyeron que el proceso de integración de las TIC a las prácticas pedagógicas ha sido lento y que no se tiene plena conciencia del potencial de los equipos en manos de los estudiantes. Un grado alto de habilidades digitales no es determinante para llevar a cabo prácticas pedagógicas con el uso de TIC cercanas al nivel de experto, ya que existe un alto porcentaje de profesores que hacen un uso adecuado de los programas, pero no los utilizan para enseñar y aprender.

Fernández y Fernández (2016), por su parte, realizaron un estudio para analizar el nivel de competencias en TIC de los profesores de Primaria y Secundaria de la Comunidad de Madrid (80 colegios y 1,433 profesores). Para ello definieron un marco competencial de referencia adaptado al ámbito educativo español, utilizando como base los estándares establecidos por

la UNESCO en el año 2008 y reformulados en el año 2011. Con base en las sub-dimensiones establecidas en este modelo, los autores concluyeron que el perfil de formación docente en TIC corresponde a un nivel medio-bajo. En general, los profesores desconocen lo que se entiende por competencia digital en educación y cómo se lleva al aula; sus conocimientos técnicos sobre el uso y la aplicación de las herramientas digitales es muy bajo y, por consiguiente, existe una gran necesidad de actualización docente. También se encontró que los profesores de mayor edad y mayor experiencia docente poseen un perfil de formación docente en TIC mucho más bajo que los profesores noveles; que no existen grandes discrepancias entre el perfil del maestro de Primaria con respecto al profesorado de Secundaria y que los profesores que usan más las TIC son aquellos que creen en la utilidad de las tecnologías y además poseen una actitud positiva y un convencimiento real de su utilidad para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Raygoza (2017) realizó un estudio con el objeto de conocer cuáles son las competencias digitales que poseen los profesores de Educación media superior y cuáles tendrían que desarrollar para mejorar las diversas etapas de su práctica educativa (re-activo, activa y post-activa) de forma innovadora. El estudio se desarrolló bajo el enfoque cualitativo usando la teoría fundamentada o grounded theory para el análisis de los datos y tomando como base la propuesta de Ed TechTeam de las veinte habilidades digitales docentes que todo profesor del siglo XXI debería de poseer. Se utilizaron tres instrumentos para el levantamiento de los datos: un cuestionario, una entrevista y una guía de observación, los cuales fueron aplicados a una muestra no probabilística de cuatro docentes del turno vespertino del plantel Santa Rosa del Colegio de Bachilleres del estado de Yucatán. Los resultados evidenciaron la carencia de las competencias digitales docentes analizadas en nivel medio superior, la necesidad de multialfabetización digital y concientización de la importancia de las TIC, la falta de conocimiento del catálogo de competencias digitales que deben poseer los docentes y la escasa importancia que dan al uso de las TIC en el ámbito económico y en el educativo.

MÉTODOLÓGIA

Objetivo general

Analizar la percepción que tienen los profesores del Sistema Educativo Valladolid y Multiversidad Latinoamericana sobre su nivel de competencia digital.

Objetivos específicos

- ▶ Definir el tipo de recursos que se espera que los profesores del Sistema Educativo Valladolid y Multiversidad Latinoamericana sean capaces de movilizar en un contexto educativo mediado por las TIC.
- ▶ Determinar en qué medida los profesores del Sistema Educativo Valladolid y Multiversidad Latinoame-

ricana cumplen con el perfil competencial definido.

- ▶ Determinar la distribución de la muestra por dimensión, tipo educativo, sexo, grado académico y región.
- ▶ Identificar las variables que explican el nivel de competencia digital en la muestra analizada.

Participantes

Se contó con participantes en dos momentos: durante el piloteo y durante la aplicación del instrumento. En el piloteo se contó con la participación de 10 profesores con un perfil similar al de la población objeto de estudio para verificar el buen funcionamiento de la versión final del instrumento; y durante la aplicación se contó con la participación de 1,208 profesores del Sistema Educativo Valladolid y Multiversidad Latinoamericana, aunque posterior a la revisión de las respuestas se eliminaron las aportaciones incompletas, quedando una muestra de 1,204 profesores.

De acuerdo con los datos recuperados se tiene que el 79% de los profesores eran mujeres y el 21%, hombres. El 47% tenía de 20 a 30 años de edad, el 30% de 30 a 40 años y el 16% reportó tener una edad mayor a los 40 años. El 84% de los profesores manifestó tener estudios a nivel licenciatura y el resto (16%), a nivel posgrado. Considerando el tipo educativo de adscripción, la muestra se comportó de la siguiente manera: 17% (206) eran profesores de educación preescolar, 49% (585) de educación primaria, 25% (298) de educación secundaria y 10% (115) de educación media superior. Finalmente el 48% de los profesores declaró tener de 0 a 5 años de experiencia docente y el 77% de 0 a 6 años en aplicar las TIC en la educación.

Instrumento

Se utilizó el instrumento diseñado por Rangel (2015), quien diseñó un perfil de competencias docentes en TIC a partir de tres de los modelos de competencia digital previamente analizados: Unesco, ISTE y ENLACES, con la intención de construir un instrumento que le permitiera analizar el nivel de alfabetización digital en profesores universitarios.



Dicha herramienta recoge información sobre el perfil sociodemográfico del profesor, su experiencia y formación en el uso de las TIC y su percepción sobre su nivel de alfabetización digital. Es importante mencionar que las primeras secciones del instrumento fueron adaptadas al tipo educativo que se pretendía medir, no así el apartado dedicado a medir la percepción de los profesores sobre su nivel de competencia digital. Por lo anterior, el instrumento quedó integrado por 16 preguntas, abiertas y cerradas, contenidas en las tres primeras secciones del cuestionario y por 52 indicadores de logro agrupados en tres dimensiones: tecnológica, informacional y pedagógica, contenidos en la última sección.

La validez de contenido del instrumento original se estimó mediante juicio de expertos y para valorar el nivel de confiabilidad de los juicios emitidos por los jueces se utilizó la técnica de Kuder-Richardson 20 (KR20), la cual arrojó un coeficiente de confiabilidad de 0.96, lo que indicó un alto nivel de acuerdo entre los jueces. Su confiabilidad se obtuvo mediante la aplica-

ción del alfa de Cronbach, cuyos resultados arrojaron un coeficiente de 0.938 para el conjunto de la muestra y de 0.880, 0.849 y 0.912 para las dimensiones tecnológica, informacional y pedagógica, respectivamente.

Los resultados de dicho estudio revelaron que los profesores perciben tener un nivel medio de competencia digital que se relaciona con la antigüedad y el tiempo que llevan usando las TIC en su práctica docente. Además sostienen que se sienten mucho más capacitados en los aspectos tecnológico e informacional y que se perciben menos competentes para integrar las TIC en su práctica docente.

Procedimiento

Este estudio se desarrolló bajo el siguiente orden:

- ▶ Se adaptó el instrumento de Rangel (2015) a las características contextuales de la población objeto de estudio y se ajustó la versión electrónica del mismo.
- ▶ Se piloteó la versión final del instrumento para asegurar su correcto funcionamiento y se procedió a su aplicación y posterior confiabilización.
- ▶ Se validaron y sistematizaron los datos recuperados para después ser analizados mediante métodos estadísticos (Lenguaje de programación R).

RESULTADOS

Consistencia interna del instrumento

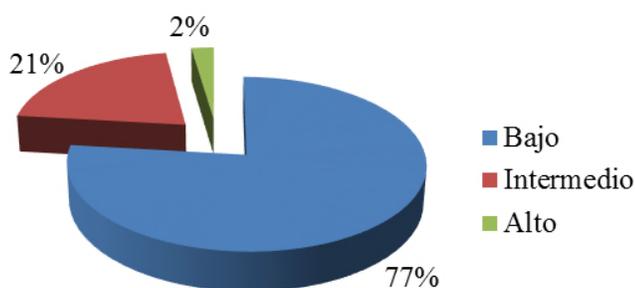
La consistencia interna del instrumento se calculó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach para el instrumento en general, el cual fue de 0.986 y para cada una de las dimensiones de 0.963 para la dimensión tecnológica (16 elementos), de 0.971 para la dimensión informacional (16 elementos) y de 0.970 para la dimensión pedagógica (20 elementos). Lo anterior permitió constatar que los ítems producen resultados similares en el supuesto general.

Percepción del nivel de competencia digital

Para determinar la percepción de los profesores sobre su nivel de competencia digital se retomó la escala propuesta por Rangel (2015):

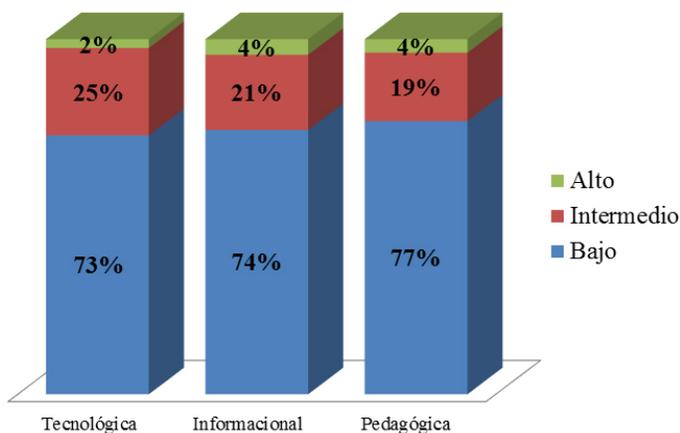
- ▶ Nivel de competencia digital bajo (0 a 55%): requiere ampliar y profundizar sus competencias digitales.
- ▶ Nivel de competencia digital medio (56 a 74%): requiere reforzar sus competencias digitales.
- ▶ Nivel de competencia digital alto (75 a 100%): no requiere de entrenamiento pero si requiere actualizar sus competencias digitales.

Figura 1.
Distribución de la muestra por nivel de competencia digital.



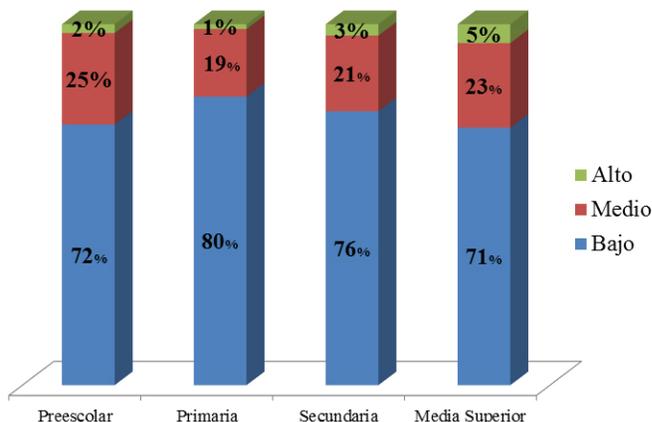
La Figura 1 muestra que los profesores de educación obligatoria, en general, perciben tener un nivel bajo de competencia digital y que solo un 2% se percibe con un nivel alto.

Figura 2.
Distribución de la muestra por dimensión.



El análisis por dimensión es consistente con los resultados anteriores, ya que en los ámbitos tecnológico, informativo y pedagógico se perciben con un bajo nivel de dominio y solo alrededor del 22% se percibe como medianamente competente.

Figura 3.
Distribución de la muestra por tipo educativo y nivel de competencia digital.



Los resultados por tipo educativo muestran la misma tendencia que los presentados en párrafos anteriores. No obstante, son los profesores de educación primaria quienes mayoritariamente se perciben con un bajo nivel de competencias digitales (80%) y los de educación media superior, quienes alcanzan un mejor resultado (71%). Lo anterior tal vez se deba a la falta de materias que promueven el uso de la tecnología dentro del currículo vigente en el nivel básico o al desconocimiento, por parte de los profesores, del potencial educativo que ofrecen las TIC.

Es importante mencionar también que son los hombres (25%) y en general los profesores con grado de maestría (19%) quienes alcanzaron un mejor nivel de competencia digital. Y es en la zona centro del país donde se registraron los mejores resultados.

Variables que influyen el nivel de competencia digital de los profesores de educación obligatoria

Para determinar qué variables se relacionan con el nivel de competencia digital se realizó un análisis de correlación. Los resultados de dicho análisis mostraron que entre las diferentes dimensiones existe un alto porcentaje de correlación, no obstante, en los subconjuntos conformados por las dimensiones tecnológica-informativa (84%) e informativa-pedagógica (85%) ésta es más fuerte.

Ahora bien, para confirmar estas correlaciones se presenta un ANOVA para las tres dimensiones, cuyas medias presentaron los siguientes valores: 40.37687 dimensión tecnológica, 38.92650 dimensión informacional y 38.48090 dimensión pedagógica.

En la Tabla 1.1 se observa que existe diferencia en al menos una de las medias por dimensión, dado que el valor de significancia es menor a 0.05. Para determinar cuáles son las dimensiones que difieren, se realizó un contraste post-hoc dos a dos corrigiendo el nivel de significancia.

Tabla 1.1.
Resultados del ANOVA para las tres dimensiones.

	DF	SUM SQ	MEAN SQ	F VALUE	PRO (>F)							
Dimensión	2	2367	1183.3	3.295	0.0372*							
Residuals	3609	1296114	359.1									
Signif. Codes:	0	****	0.001	***	0.01	**	0.05	.	0.1	'	'	1

De acuerdo con los resultados de dicho análisis existen diferencias significativas (p -valor < 0.05) entre el subconjunto de las dimensiones tecnológica-pedagógica; no así para el subconjunto informacional-pedagógica y el subconjunto tecnológica-informacional.

Para robustecer dicho análisis se aplicó nuevamente el ANOVA, con la intención de determinar las diferencias existentes entre el nivel de competencia digital y algunas variables sociodemográficas, tales como sexo, tipo educativo y región. Los resultados mostraron que con un nivel de confianza al 95% existe una relación significativa entre éste y las variables sexo y tipo educativo. La variable región, en cambio, no mostró un efecto significativo en la determinación del nivel de competencia digital de los profesores de educación obligatoria.

CONCLUSIONES

A pesar de que este estudio se distingue por incluir una muestra representativa casi a nivel nacional de la educación obligatoria en México, sus resultados siguen sin poder ser generalizables debido a que los participantes pertenecen al sector privado, particularmente, al Sistema Educativo Valladolid y Multiversidad Latinoamericana.

Otro aspecto a destacar es que para el desarrollo de este trabajo se adaptó un instrumento cuyo marco competencial fue construido a partir del análisis de propuestas elaboradas tanto por organismos internacionales (Unesco, ISTE y ENLACES) como por especialistas expertos en el tema (cinco) (Fernández y Fernández, 2016; Mortis, et al., 2013). Ahora bien, considerando que este instrumento fue diseñado ex profeso para un tipo educativo diferente al analizado en este estudio, sería útil y oportuno estimar la validación de constructo para determinar si la estructura teórica de dicho instrumento realmente mide lo que pretende medir en la educación obligatoria.

Con respecto al análisis de la percepción de los profesores de educación obligatoria sobre su nivel de competencia digital se tiene que, en general, es bajo (Glasserman y Manzano, 2016; Fernández y Fernández, 2016; Mortis, et al., 2013; Raygoza, 2017), es decir, no existen grandes diferencias entre los diferentes tipos educativos analizados (Fernández y Fernández, 2016) y, contrario a lo que señalan Fernández y Fernández (2016), son los profesores de educación primaria quienes alcanzan los niveles más bajos de la muestra (Mortis, et al., 2013).

Estudios recientes revelan que la dimensión tecnológica es aquella en la que los profesores alcanzan mejores resultados (Glasserman

y Manzano, 2016; Mortis, et al., 2013), siendo la dimensión pedagógica la que menos dominan (Glasserman y Manzano, 2016; Mortis, et al., 2013); sin embargo, los resultados de este estudio muestran que los profesores perciben tener un bajo nivel de dominio en las tres dimensiones: tecnológica, informacional y pedagógica.

Asimismo se observa que para esta muestra los conocimientos básicos sobre el funcionamiento de las TIC determinan el uso que se hace de estas herramientas en el tratamiento de la información y en el salón de clase, contrario a lo que establecen Glasserman y Manzano (2016).

Finalmente se tiene que las variables sexo y tipo educativo influyen en la determinación del nivel de competencia digital, contrario a lo que sostienen otros estudios donde se señala que variables como edad, experiencia y formación docente y acceso a las tecnologías son los aspectos que más impacto tienen en el nivel de

competencia digital (Fernández y Fernández, 2016; Mortis, et al., 2013).

Al comparar los resultados de ambas aplicaciones (educación superior y educación obligatoria), se tiene que el nivel de confianza es alto en las dos, lo que evidencia la solidez interna del instrumento (0.938 y 0.986, respectivamente). No obstante, entre los profesores se observan grandes diferencias, especialmente en el nivel de competencia digital percibido, ya que son los profesores de niveles educativos más altos quienes se perciben con un mejor desempeño. Es importante mencionar que si bien no existe concordancia en la percepción que tienen los profesores sobre su nivel de competencia digital, ésta si suele ser consistente al analizar las diferencias existentes al interior de cada grupo muestral. De igual forma se observa que las variables que se relacionan con su nivel de desempeño difieren en cada una de ellas.

BIBLIOGRAFÍA

- Castañeda, Linda; Esteve, Francesc y Adell, Jordi. (2018). *¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital?* Revista de Educación a Distancia, (56), pp. 1-20. <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/6>
- ENLACES. (2010). *Actualización de competencias y estándares TIC en la profesión docente*. Chile: Autor. Recuperado de <http://cort.as/-LLFt>
- Fernández Cruz, Francisco José y Fernández Díaz, María José. (2016). *Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales*. Comunicar, (46), pp. 97-105. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- García-Valcárcel, Ana. (2016). *Las competencias digitales en el ámbito educativo. Repositorio Documental Gredos*. España: Universidad de Salamanca. Recuperado de <http://cort.as/-LLGN>
- Glasserman Morales, Leonardo David y Manzano Torres, Juan Manuel. (2016). *Diagnóstico de las habilidades digitales y prácticas pedagógicas de los docentes en educación primaria en el marco del programa Mi Compu.MX*. Apertura, Revista de Innovación Educativa, 8(1), pp. 1-17. Recuperado de <http://cort.as/-LLGf>
- INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. España: Autor. Recuperado de <http://cort.as/-JFAk>
- ISTE. (2008). *Estándares Nacionales (EEUU) de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para Docentes*. Estados Unidos: Autor. Recuperado de <http://cort.as/-LLF8>
- JRC. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators*. European Union: Author. Retrieved from <http://cort.as/-LLHc>
- Mortis Lozoaya, Sonia; Valdés Cuervo, Angel; Angulo Armenta, Joel; García López, Ramona Imelda y Cuevas Salazar, Omar. (2013). *Competencias digitales en docentes de educación secundaria. Municipio de un Estado del Noroeste de México*. Perspectiva Educacional, Formación de Profesores, 52(2), pp. 135-153. Recuperado de <http://cort.as/-LLTe>
- Rangel Baca, Adriana. (2018). *Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Superior: una revisión documental*. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación, (52), pp. 125-137. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.09>
- Rangel Baca, Adriana. (2015). *Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (46), pp. 235-248.
- Raygoza Velázquez, María del Rosario. (2017). *Competencias digitales de los docentes en educación media superior: situación actual y posibilidades de desarrollo* (Tesis de maestría inédita). Recuperado de <http://cort.as/-LLeg>
- Tejada Fernández, José y Pozos Pérez, Katia V. (2018). *Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC*. Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado, 22(1), pp. 25-51. Recuperado de <http://cort.as/-LLUp>
- Unesco (2008). *Estándares de Competencia en TIC para Docentes (ECD-TIC)*. Inglaterra: Autor. Recuperado de <http://cort.as/-LLF8>
- Valencia-Molina, Tatiana; Serna-Collazos, Andrea; Ochoa-Angrino, Solanly; Caicedo-Tamayo, Adriana María; Montes-González, Jairo Andrés y Chávez-Vescance, José David. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana-Cali. Recuperado de http://cort.as/-_6K

PRÁCTICAS DEL PORTAFOLIO Y RETOS A SUPERAR PARA EVALUARLO ACORDE A LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

*PORTFOLIO PRACTICES AND CHALLENGES TO OVERCOME
TO ASSESS IT ACCORDING TO THE KNOWLEDGE COMPANY*

María de Lourdes González Peña.

*Investigadora y formadora docente independiente. Cuernavaca, Morelos.
lugmx77@gmail.com*

RESUMEN

El presente estudio analiza las prácticas con el portafolio y las necesidades que emergen para ajustar la estrategia a los retos de la sociedad del conocimiento. Las evidencias del portafolio demuestran el nivel en que las personas conciben el problema, las actividades que implementan para su abordaje y los beneficios que logran aspiran alcanzar. Se realizó un estudio documental. Se encontró que las experiencias formativas, de investigación y evaluación mejoran cuando las evidencias del portafolio se centran en una ruta a la solución, se enfocan a estructurar el caos para acabar con la afectación, en mostrar los beneficiarios a los contextos y en el bienestar para quienes resuelven y a quienes se dirige. A diferencia de centrar las evidencias para demostrar el dominio del contenido curricular y meros procedimientos técnicos con insuficiencia para evaluar integralmente, se sofoca a la investigación, crea resistencias y se apaga la innovación.

Palabras claves: evaluación, portafolios, sociedad del conocimiento.

ABSTRACT

The present study analyzes the practices with the portfolio and the needs that emerge to adjust the strategy to the challenges of the knowledge society. The evidence from the portfolio demonstrates the level at which people conceive the problem, the activities they implement for the approach and the benefits they achieve to achieve. A documentary study was carried out. It was found that the training, research and evaluation experiences improve when the evidence of the portfolio focuses on a solution route, focus on structuring the chaos to end the affectation, in showing the beneficiaries to the contexts and in the welfare for who solve and who is directed. Unlike focusing the evidence to demonstrate mastery of curricular content and mere technical procedures with insufficiency to comprehensively evaluate, research is stifled, resistance is created and innovation is turned off.

Key Words: *assessment, portfolios.*



INTRODUCCIÓN

Existe abundante literatura en torno a la estrategia del portafolio de evidencias que se enfoca en que los estudiantes representen su aprendizaje y los docentes muestren los progresos de las prácticas formativas, pero el reto es que se responda a las metas de la sociedad del conocimiento (Pérez, 2014; López-Fernández, 2016; SEP, 2016; Clarke y Bound, 2018; Rojas y García, 2018).

Las evidencias del portafolio dan cuenta de las distintas actividades formativas y evaluativas y del grado en que se logra el aprendizaje esperado de los estudiantes en un periodo dado; y a su vez, se vinculan a la complejidad, por el número de relaciones que se evalúan durante todo el proceso en que se conforma y socializa la colección de textos, de materiales e instrumentos de evaluación en formato impreso o digital (Rodríguez et al., 2014; Cebrián-de-la-Serna et al., 2015; Hernández et al., 2015; Rojas y García, 2018).

Cada evidencia del portafolio demuestra: la planificación del aprendizaje, el desarrollo, la evaluación de las competencias que se pueden mejorar (Rodríguez et al., 2014; Barberá et al., 2016). Y sin duda, que conocer la ruta para el logro del aprendizaje, evita la saturación de materiales no esenciales y siendo el portafolio representativo de lo que se quiere evaluar, bien puede sustituir a una batería de examen y considerarse como modalidad de titulación (SEP, 2016).

Sin embargo, inquieta que una de las prácticas de mayor uso para las evidencias del portafolio consiste en reportar información de la que se tiene certeza y mostrar la mera aplicación de procedimientos técnicos, es decir que el portafolio se enfoca para la sociedad de la información (Capistrán, 2018; Socoalaya, 2018). Al respecto, se menoscaba la investigación por convicción, por el entusiasmo ante el poco aporte de datos para resolver un problema de contexto.

Conviene destacar que regularmente las estrategias se usan para responder a otros enfoques (González, 2018a, 2018b). En los sistemas educativos se avanza muy despacio, tal es el caso del “enfoque de educación por objetivos, tomó casi medio siglo” (Corvalán, 2013, p. 21). Es así, que en Latinoamérica aunque se reconoce la pertinencia de transitar de la sociedad de la información, a la sociedad de conocimiento, regularmente no se logra pasar de evaluar a las personas en lo acertado de la certeza; un experto en los contenidos curriculares evalúa acorde al número de evidencias, al cúmulo de autores que usan para hablar del tema y en lo acertado de las reflexiones, en lugar de preparar a los estudiantes para que evalúen la pertinencia de los recursos, los contenidos curriculares que se necesitan, las relaciones intrapersonales e interpersonales, y las acciones que como grupo proponen para afrontar la incertidumbre y el caos del contexto para lograr la transformación y beneficios en favor de terceros y propio (Ortiz-Hernández, 2007; Pérez, 2013, 2014).

Es cuestionable que ante el freno al cambio, la formación y la evaluación del portafolio, discrepa del modelo de evaluación por competencias, tal es el caso de las noveles de preescolar (Álvarez y Gallegos, 2017). Ya que preparar a los estudiantes para los análisis que exponen al profesor, sin la demostración de los beneficios para los contextos y sin probar los progresos de las relaciones con otros, contraviene a los tres saberes.

Son factores que explican la dificultad que presenta para los evaluados latinoamericanos de 15 años, registrar en las respuestas de las pruebas PISA (por sus siglas en inglés), lo que saben hacer con lo que conocen (OCDE, 2015). Ante ello, los organismos aplicadores señalan los riesgos, respecto a que las acciones que se implementen exclusivamente basa-

das en los análisis discursivos vulneren la calidad de vida personal y con efectos multiplicadores en detrimento como país (OCDE, 2016).

Es así, que “el portafolio no se puede confundir con (...) guardar y acumular diferentes trabajos temáticos” (Tobón et al., 2010, p. 164). Es necesario aprovechar que el profesorado tiene buenos propósitos, porque cuando se les pregunta, qué desean lograr con los estudiantes, señalan: que sean críticos, emprendedores, que se involucren, que se entusiasmen por investigar. Sin duda, que del enfoque con que se aborda al portafolio, resultan las diferencias.

Por ejemplo considerar que el portafolio es valioso para los diagnósticos (Corominas, 2000; Ibarra, 1997); o desde una perspectiva conductista que atribuye méritos al portafolio porque con las actividades se precisa la forma de influir en la conducta humana (Rutherford-Hemming, 2012; López-Fernández, 2016; Capistrán, 2018); o desde visiones cognitivistas que centran el aprecio del portafolio en lo significativo del material por la asimilación del conocimiento o desde el constructivista que valoran en las evidencias del portafolio, la información abundante, la sobrecarga de datos especializados para explicar el problema (López-Fernández, 2016; Parriondo, 2014; Coll, et al., 2007).

Así también, desde el conectivismo y el aprendizaje invisible que se centran en teorizar sobre el aprendizaje de los problemas o desde la socioformación que propone focalizar la formación en la resolución de problemas del contexto, es decir plantea transitar de los niveles de reflexión a precisar el grado en que se acaba con la afectación de otros seres vivos, expone las ventajas de valorar integralmente y superar la evaluación fragmentada y promueve los beneficios de la colaboración sobre el trabajo individual para lograr mayores beneficios para el contexto (Tobón, 2013; Tobón et al., 2015).



El portafolio no se puede confundir con guardar y acumular diferentes trabajos temáticos”

(Tobón et al., 2010, p. 164).

Habría que decir que la sociedad del conocimiento para resolver problemas de la sociedad respecto a la salud, la violencia, entre otros para impactar en la calidad de vida de las personas y trascender de las aulas con impacto propone el uso de estrategias en clase enfocadas en fortalecer la sensibilidad en los estudiantes y partir de vincular las de los competencias con aspectos más cualitativos, para que la colaboración diste de asumirse como mera distribución roles o gestión y supervisión de las acciones para resolver los problemas del contexto, como tareas, sino que durante el proceso, los beneficios sean para el contexto y además, se logren progresos de bienestar en las relaciones entre los integrantes; se fortalezca lo que conviene en el interior para impactar en las realidades del exterior (González, 2018a). Dicho lo anterior, el portafolio es una estrategia idónea, pero inquietan las voces de los protagonistas:

El 62% de los profesores no se siente suficientemente informado, (...) el 63% de los estudiantes, tampoco lo está (...) Cada cual administra el portafolio como le place (...) El portafolio es demasiado burocrático (...) demanda demasiado tiempo, tanto por parte del profesor, como del alumno (...) Los alumnos no entienden la utilidad del portafolio (...) Los maestros señalan que alumnos no hacen el portafolio. (Parriondo, 2014, p. 10 - 15)

Al respecto, una parte del profesorado declara sentir agotamiento por el uso del portafolio debido a los informes a entregar (Calfee y Perfumo, 1993); otros manifiestan la dificultad para la asignación de calificaciones, debido al tiempo, o a los criterios de contenido, de organización, o de cumplimiento (Rojas y García, 2018; López-Fernández, 2014; Parriondo, 2014). Por su parte, Pérez (2014) agrega que “no por el hecho de trabajar con portafolios, se trata de una evaluación auténtica” (p. 26). Lo cierto es que existen tensiones en el profesorado ante el trabajo con el portafolio porque aunque asumen que actúan con pertinencia, regularmente se sienten ansiosos y le consideran una sobrecarga de trabajo (Snyder et al., 1998; Hernández-Mosqueda et al., 2016).

El tema se hace relevante cuando se considera al portafolio como una estrategia para evaluar el desempeño del profesorado y/o de los estudiantes, o como factor de éxito escolar o para asociarlo a logros de las experiencias formativas (Gil, 2019; Medina, 2016; Pérez, 2014). El problema central que se plantea en este estudio es que aunque existe bibliografía abundante respecto al trabajo del portafolio, también existe una ausencia de datos arbitrados que relacionen la elaboración del portafolio de evidencias con orientaciones desde la sociedad del conocimiento.

Las metas del presente artículo son a) Clarificar los retos que faltan por lograr con el portafolio acorde a la sociedad del conocimiento b) Precisar algunas prácticas aconsejables para abordar al portafolio y la evaluación acorde con la sociedad del conocimiento (SEP, 2017a, 2017b; Gutiérrez et al., 2019); c) Aclarar la metodología y los pasos que acompañan al portafolio d) Posibilitar nuevas investigaciones y aplicaciones en torno al portafolio destacando componentes de contexto, mejoras para la colaboración, aportes para progresar en las prácticas de investigación y de sostenibilidad y propuestas estratégicas para fortalecer la sensibilidad de los estudiantes al resolver el problema de contexto (Gutiérrez et al., 2019).

Metodología

2.1 Tipo de estudio

La presente investigación es cualitativa de tipo documental (Arias, 2012).

2.2 Estrategias de Análisis de Investigación

Se utiliza la cartografía conceptual para el análisis documental del portafolio (Tobón, 2015a). La cartografía favorece registrar organizadamente aspectos que se conocen y se desconocen de la intención comunicativa de la teoría, la práctica y la metodología. Véase, la tabla 1.

Tabla 1.
Ejes de la cartografía conceptual para el abordaje del portafolio de evidencias

EJE DE ANÁLISIS	PREGUNTA CENTRAL
Noción	¿Cuál es la etimología, el desarrollo histórico y la definición actual del portafolio de evidencias?
Categorización	¿A qué categoría mayor pertenece el portafolio de evidencias en el marco de la sociedad del conocimiento?
Caracterización	¿Cuáles son las características que comparten los portafolios de evidencias?
Diferenciación	¿En qué se diferencia implementar el portafolio de evidencias en un marco de la sociedad del conocimiento?
Clasificación	¿Cuántos tipos de portafolio de evidencias en el marco de la sociedad del conocimiento existen?
Vinculación	¿Qué otras teorías y referentes epistemológicos se relacionan con el portafolio de evidencias en el marco de la sociedad del conocimiento?
Metodología	¿Cuáles son los elementos metodológicos mínimos que implica el abordaje del portafolio de evidencias en el marco de la sociedad del conocimiento?
Ejemplificación	¿Cuál podría ser un ejemplo de aplicación del portafolio de evidencias en el marco de la sociedad del conocimiento?

Fuente: Tobón (2015a)

2.3 Fases de Estudio

Fase 1

Una vez definidos los ejes del estudio. Se realiza la consulta en artículos arbitrados ubicados en WOS y Latindex y en libros acreditados por editoriales reconocidas, centros de investigación o universidades.

Fase 2

En cada eje de análisis se registran las premisas, las razones a favor, las refutaciones, las citas, las paráfrasis (Arroyo y Jiménez-Baena, 2016). En torno a las referencias, en su mayoría se ubican del periodo 2013 en adelante, aunque también por relevancia, se consideran algunos documentos de fechas anteriores.

Resultados

3.1 Noción del Portafolio de Evidencias.

La palabra portafolios, proviene “del contexto anglosajón, portfolio assessment que significa, carpeta de evaluación, o portfolio process que traducido es carpeta de aprendizaje” (Rico, 2010, p. 38). El concepto portafolio surgió el marco de la arquitectura y luego se extendió a las artes, así lo expresa Barragán (2005), quien añade que los profesionales, ante la necesidad de demostrar las competencias profesionales para ser elegidos en el mercado laboral, exhibían los trabajos que contenía la carpeta. Posteriormente, la estrategia se traslada para la educación; en este sentido, Arter y Spandel (1992, citado en Mórán, 2012) reconocen al portafolio como:

Una colección de trabajos que elaboran los estudiantes, en las que cuentan la historia de sus esfuerzos, de sus progresos en un área determinada del currículum (...) de los méritos o cualidades de los trabajos (...) los estudiantes reconocen lo que saben y lo que pueden hacer (...) reflexionan con sus trabajos, sobre sus propios procesos de aprendizaje. (p. 125)

El portafolio se ideó para el uso evaluativo, inicialmente para mostrar productos finales, y posteriormente el proceso también se agrega (Barberà et al., 2016). Sin embargo, en ninguna de las definiciones anteriores, se abordan los saberes de manera integral o se envuelve el reto de beneficiar a los seres vivos.

Lo cierto, es que el portafolio se usa como estrategia de formación, de mediación y de evaluación y las evidencias que lo conforman, no son un instrumento de evaluación en sí mismas (Hernández et al., 2015). El portafolio requiere de una preparación por parte del profesorado, pero también de los estudiantes, no puede dejarse exclusivamente en manos de uno o de otros; se usan criterios para orientar las evidencias, es así que muestran la ruta, la metodología de trabajo y las estrategias didácticas empleadas en un periodo dado, cómo conciben tanto los estudiantes como el profesorado los progresos en la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación y los retos que faltan por lograr (García, 2010; Tobón et al., 2010; Tobón, 2013).



Los elementos claves del portafolio en el marco de la sociedad del conocimiento y en el desarrollo del talento son: el problema de contexto, el contexto, el reto para la solución al contexto, los actores que intervienen en la solución, los recursos sostenibles, los estilos de aprendizaje, las estrategias, las evidencias (diagnósticas, formativas y finales) que muestran el nivel en que se desempeña el talento en el saber conocer, en el saber hacer y en el saber ser-convivir y la metacognición.

Las evidencias para el portafolio sensibles a la sociedad del conocimiento requieren partir de resoluciones a problemas de contexto, usar estrategias que fortalezcan la sensibilidad y la ética, mostrar el grado de complejidad en que se articularon los saberes para la solución durante la ruta formativa y el fundamento sostenible de los recursos, y el nivel en que se beneficia la autoevaluación auténtica sobre todo a la autoevaluación, se entusiasma a las prácticas de investigación y el bienestar al interior y al exterior (Roberts et al., 2014; UNESCO, 2012).

3.2 Categorización del Portafolio de Evidencias en el marco de la Sociedad del Conocimiento.

“Dos metodologías claves para el desarrollo de las competencias son el aprendizaje basado en problemas y el uso del portafolio” (García, 2010, p. 123). Las competencias son desempeños integrales, es decir las personas articulan el ser-convivir, el conocer y el hacer para dar solución a los problemas del contexto y no evalúan por cada saber o contenido, es necesario los saberes de varias áreas con las vivencias, recurrir al uso de estrategias, de la tecnología por la necesidad de solucionar y superar las actuaciones individuales, reconocer en la colaboración los aportes y logros que se obtienen (Tobón, et al., 2015). Y a la defunción anterior, agregar el bienestar personal y de la colegialidad en el proceso.

3.3 Caracterización del Portafolio de Evidencias.

Los portafolios de evidencias presentan características comunes y generales, tales como:

Selección de evidencias durante los tres momentos. El registro de datos de los estudiantes legitima la intervención del profesorado y representa un respaldo para las notas que se registran por la evaluación diagnóstica, la formativa y la sumativa (SEP, 2017a, 2017b).

Planeación. Los estudiantes junto con los docentes reflexionan para tomar acuerdos, en torno a la selección de las evidencias pertinentes para integrar el portafolio, acorde a la claridad de desempeño a las tareas, a la mejora continua y/o porque dan mérito a la práctica docente (Arter y Spandel, 1992, citado en Mórán, 2012; Hernández, et. al, 2015).

Criterios de evaluación: Aportan información a los alumnos y al profesorado para la elaboración de los productos, para determinar durante la ruta el nivel de intervención, la autoevaluación y al finalizar el proceso, la suma de la presencia o ausencia de cada criterio justifica la nota numérica, calificación final o evaluación sumativa (Barragán, 2005).

Las acciones de mediación: El colectivo docente tiene el reto de la mejora de su práctica para que los alumnos y mejoren en el proceso a fin de logra lo acordado y en el trayecto, tanto estudiantes como profesores mejoran su aprendizaje y desarrollan el talento (Santos citado en Morán, 2012; Parriondo, 2014; González, 2018a).

La evaluación del portafolio. La evaluación es para una mejora real de la práctica, que se realiza (Santos, 2001, 2017). Al evaluar las evidencias se identifican los logros y se detectan las adecuaciones y transformaciones a implementar para el progreso del proceso formativo y evaluativo (SEP, 2017). Se evalúa durante toda la ruta de forma continua: inicial, formativa y sumativa (SEP, 2017a; 2017b). Así también, regularmente la evaluación se hace acorde a un instrumento de evaluación para que los estudiantes conozcan cómo serán evaluados y una vez que se finalizan las actividades de valoración con los alumnos, se continúan los análisis al respecto con el profesorado y directivos para determinar los logros y la intervención.

La metacognición por el portafolio: Tanto el alumno como el docente hacen una auto revisión de la propia práctica (Arter y Spandel, 1992 citados en Mórán, 2012). Sin duda, uno de los papeles del profesorado es la práctica reflexiva “concepto desarrollado desde la obra de Schön en 1992, precursor de esta idea” (Pérez, 2014, p. 27).

Es decir, reflexionan qué es lo que tienen que transformar de ellos mismos, qué estrategias favorecieron al nivel de logro, cuál es aún el reto por lograr, reflexionan durante todo el proceso sobre los pasos para concretar las tareas, a reconocer lo que se identifica, advierten lo que desconocen y convienen en las mejoras. En este proceso también, intervienen el nivel de satisfacción y las expectativas que tuvieron los estudiantes, el profesorado y los directivos.

Rendición de cuentas. De acuerdo con Parriondo (2014) es en dos sentidos: a) evaluación volcada al interior, en evaluar la mediación, la formación de los académicos y los estudiantes para la meta; b) y evaluación externa enfocada a transparentar los procesos de valoración de los estudiantes y las prácticas de los académicos con los padres, con los estudiantes y con la comunidad.

3.4 Diferenciación del Portafolio de Evidencias acorde a la Sociedad del Conocimiento y respecto a otros enfoques

A continuación, se comparten algunas diferencias de centrar la formación y evaluación del portafolio para la sociedad del conocimiento respecto a otros enfoques.

Se prepara a las personas para resolver problemas de contexto. Al centrar la estrategia de portafolios para solucionar carencias, conflictos que se presentan en la vida diaria real en el ámbito familiar, comunitario, político, social, entre otros, a la par se consideran los retos para innovar o adecuar los procesos o los productos y se miden los progresos en las relaciones de quienes resuelven, el nivel satisfacción por la solución lograda, la ética implementada para acabar con la afectación de terceros y del entorno (González, 2018a, 2018b).

A diferencia de trabajar el portafolio centrado en el contenido curricular que concibe como reto al nivel de reflexiones o análisis que logran los alumnos en torno a un tema (Driessen, 2017). Además es discutible, que la reflexión se obligue por relaciones de poder porque se repara en la entrega de la actividad para las notas con efectos para la convicción, o que las mejoras se enfoquen a quedar bien con el evaluador, pero con poco impacto en la autoevaluación desde toda la dimensión de los saberes (Santos, 2001, 2017; Torres, 2018).

Se trasciende de preparar a las personas para las aulas y a formarlas para comprometerse en sociedad. Las personas como promotores de los beneficios hacia los contextos se entusiasman por complementar a la solución al problema de contexto, las teorías de las distintas asignaturas, las vivencias, para acentuar la intención comunicativa y la persuasión con los grupos sociales; es así que la transdisciplinariedad de las disciplinas se asume por necesidad (González, 2018a).

A diferencia de trabajar el portafolio centrado en el contenido curricular, así la reflexión o respuesta se enfoca a la certeza de un tema o ejercicio de una disciplina y el evaluador como piedra angular de la evaluación, realiza todo el proceso de valoración (Santos 2001; Rodríguez et al., 2014). El punto es demostrar el bagaje y ampliarlo, eso explica que la transdisciplinariedad se relacione con que participen la mayor cantidad de disciplinas, y la mera aplicación de procedimientos técnicos (López-Fernández, 2016).

La meta se mide en acciones, no en conceptos. Se mejora la autoevaluación cuando se trabaja acciones y no solo con conceptos, es decir las personas a sí mismas se evalúan contrastando las nuevas acciones que implementan en beneficio del contexto y acorde al incremento de la calidad de vida propio y de terceros (Tobón et al., 2015). Por ello es relevante, que las personas identifiquen la afectación puntual en el contexto para convenir acciones de solución concretas que convengan para la transformación.

A diferencia de trabajar el portafolio centrado en contenidos curriculares, la autoevaluación se relaciona con asignarse así mismo una calificación sin ser experto en el tema, por el nivel de reflexión logrado como lectores, escritores y pensadores (Ortiz-Hernández, 2007). Es cuestionable, porque “el profesional desarrolla su práctica en un contexto determinado, en una sociedad concreta, no en un ámbito abstracto, en el que las teorías y los ideales utópicos funcionan sin estorbos, ni limitaciones” (Santos, 2001, p. 116).

Se prepara a las personas para vivir en un mundo complejo y cambiante. Las estrategias se usan como una oportunidad para afrontar escenarios inciertos para todos y así, con el propósito de disminuir el caos y la incertidumbre, se anticipa la ruta, se documentan los pasos de solución, obteniendo: los diagnósticos, la planificación, los ajustes o las nuevas acciones, los contenidos curriculares necesarios y se agregan aspectos más cualitativos a las competencias para complementar la solución al problema que se presenta en el contexto (Quintana et al., 2018).

Es así, que estrategias para evaluar la pertinencia de la solución, tales como: la cartografía conceptual, la UVE, los análisis de casos, entre otras; se usan en dos vías: una para dar respuesta a las dificultades del entorno (Tobón, 2015; González, 2018a, 2018b); y otra para los análisis de carácter instrumental de las asignaturas y contenidos fijos o mecánicos (Pimienta, 2007, 2012; López-Fernández, 2016).

Se prepara a las personas acorde a un modelo social sostenible. A raíz de la Cumbre de la Tierra en 1992, se convino crear y aplicar planes para el desarrollo sostenible de los contextos locales, desde tres ámbitos medio ambiente, sociedad y economía (UNESCO, 2012). El trabajo con el portafolio al enfocarse a resolver problemas para contribuir al contexto, justifica el uso de la energía, los recursos, el tiempo. Es necesario dejar de llenar los tiraderos de basura o usar energía con escritos y ejercicios que no justifican una solución para otros.

A diferencia de trabajar con los portafolios reflexivos sean digitales o mixtos, conformados por un

cúmulo de evidencias impresas y digitales, cuya meta es demostrar el dominio de contenido curricular, sin beneficios para el contexto o progreso en el bienestar, el ahorro en papel resulta insuficiente para justificar el abuso de la energía, el efecto multiplicador del sobrecalentamiento del planeta, el uso del tiempo y la reducción de la economía doméstica para pagar la energía (UNESCO, 2012; Santos, 2001, 2017; Driessen, 2017).

No es extraño que para los estudiantes y los profesores, las evidencias se conviertan en una tarea más a realizar, representen una sobrecarga inaceptable para verificar que los estudiantes cumplen con los requisitos que se les solicitan y sus maestros, verificar esto. Cadenas de papel, de tiempo, de energía y de recursos que no resuelven para el contexto, sino para las notas, aumentan la tensión, decrece el compromiso y la motivación (Arntfield et al., 2015; Driessen, 2017).

Siendo así, las listas de cotejo resultan acordes para evaluar el portafolio, por la escasez de tiempo para discutir sobre los pasos para concretar las tareas, las estrategias, comentarios en torno al aprendizaje o a la transformación (Driessen, 2017). De esta manera, los portafolios degeneran en cumplimientos, sin impacto para la calidad de vida y el bienestar.

La colaboración es por convicción, se trasciende de la imposición de las prescripciones. Trabajar el portafolio con fines compartidos para potenciar las actitudes colaborativas asume, que sin la colaboración del grupo, será difícil o imposible lograr acabar con el problema que presenta el contexto. Se tienen las siguientes contribuciones: se potencian las ansias de las personas por acabar con la afectación, por la búsqueda de soluciones surge el compromiso, se salvaguardan las relaciones interpersonales y centrarse en lo positivo, da fuerza para las adversidades, con beneficios para el currículo.

En tanto, que trabajar el portafolio centrado en el contenido curricular asume que la unión de las personas brinda beneficios en aspectos de tiempo en torno a culminar las tareas, a entregar, se mejora

los contenidos de un área con los aportes de muchos (Capistrán, 2018; Socoalaya, 2018); el caso es que se deja sin abordaje el potenciar que la colaboración es para beneficiar a los seres vivos. También se asume que contar acervo académico amplio mejora las oportunidades para la inserción social (Coll et. al, 2007). Es discutible enfocar los éxitos de la interrelación de las personas a “mediciones simples (...) en una realidad plurifacética” (Santos, 2001, p. 8). Así se ignoran muchas otras variables y las apreciaciones tienen que ser sensibles a la complejidad (Torres, 2018).

La investigación es para lo que desconoce, no solo para la certeza. Cuando nadie tiene la certeza de la solución para el contexto, no es suficiente para emitir el juicio definitivo, el conocimiento curricular y abstracto, existen dudas y se hace necesaria la investigación, la cual fortalece a la creatividad, a la innovación y a la autonomía (Kolb, 1984; González, 2018b). Estrategias como cartografía conceptual, a través de sus ocho ejes, favorece a que las personas desarrollen la práctica investigativa (Tobón, 2015a).

A diferencia de investigar para los contenidos curriculares, alguna de las partes conoce con certeza la solución, se evalúa en el grado en que las personas dominan la certeza, para luego aumentar o disminuir la nota (Kayes, Kayes, y Kolb, 2005). No se trata, solo de que los “profesionales sepan darle cumplimiento, configurar plantillas que lo hagan deseable y generar las condiciones que lo hagan posible, son exigencias de largo alcance que van más allá de las simples recomendaciones y de las prescripciones oportunistas” (Santos, 1995, p. 4).

Se privilegia la evaluación integral. Es deseable que los instrumentos de evaluación vinculados a las competencias subrayen aspectos más cualitativos para iluminar la autoevaluación integral de los alumnos y el profesorado y les fortalezcan en la valoración de la sensibilidad al implementar las transformaciones y determinar el tipo de intervención sea del conocer, del hacer o convivir para el logro de la transformación para el entorno, personal y de la colegialidad. Porque en palabras de González (2018a)

Evaluar el desempeño, no es lo mismo que mostrar el cumplimiento o incumplimiento de una lista de contenidos curriculares (...) Cuando el evaluado solicita un argumento u orientaciones para mejorar integralmente, se reciben sugerencias y argumentos (...) que el instrumento no aborda. (p. 17). Los procesos formativos y la evaluación se potencian con portafolios integrales (Roberts et al., 2014; Driesen, 2017).

Se prepara a los estudiantes en la sensibilidad. Para que las experiencias formativas de los estudiantes además de centrarse en la transformación en beneficio del entorno, también la personal y su impacto con sus pares, con la sociedad. Se trabajan las bases desde un presente para un futuro esperanzador. Son más importantes las personas que están siendo ayudadas y la mejora de las relaciones de las personas que ayudan, que el acto mismo de ayudar a la solución.

Y sin duda, también se potencia la autoestima, los reconocimientos y anécdotas duraderas para comentar y celebrar en colegiado. A diferencia de dar mérito por los logros en la reflexión porque así se relaciona mejor con una calificación cuantitativa, la duración de la alegría es temporal y los méritos son solo para algunos casos aislados o individuales, queda sin abordaje la sensibilidad.

Clasificación del Portafolio de Evidencias:

El portafolio se divide acorde a la aplicación del área o campo y a la persuasión. Las evidencias en el marco de una asignatura. Se conforma por trabajos con temas de asignaturas específicos, se seleccionan y organizan los trabajos a socializar y se comparte una o dos competencias adquiridas y una dificultad. Tradicionalmente centrado en mostrar los aprendizajes de estadística en los alumnos (Socoalaya, 2018); o en las estrategias que convienen para ejecutar las piezas musicales (Capistrán, 2018); o en precisar los beneficios de los entornos digitales al exportar y compartir las evidencias (Cebrián-de-la-Serna et al., 2015); o para u aprendizaje de la lengua y cultura catalanas (López-Fernández, 2014). En lugar de enfocar el portafolio a resolver problemas de las organizaciones, la

comunidad, de la subsistencia y en fortalecer la sensibilidad de los integrantes usando el aprendizaje basado en problemas y el método de proyectos formativos (García, 2010; González, 2018b).

Las evidencias para la promoción de grados.

Las respuestas a una batería toman algunas horas, regularmente distan de ajustarse a una evaluación auténtica porque son prueba insuficiente para valorar la investigación y el desempeño. En cambio el portafolio por la valoración de los saberes que propone como necesarios, el tipo de estudio que plantea, los procedimientos que propone seguir y la contribución al contexto, se considera pertinente como una modalidad de titulación, por ejemplo para las escuelas normales (SEP, 2016).

Las evidencias para el ámbito profesional.

Tradicionalmente centrado en mostrar una visión de competitividad para ser seleccionado en el sector empresarial dada las evidencias de la carpeta en torno a los diseños publicitarios y su creatividad (Agüero et al., 2019); o para presentar evidencias de capacitación impartidas a otras organizaciones sobre la responsabilidad social (Perusquía et al, 2019).

Aunque es deseable que el portafolio visualice con claridad el problema de investigación que se resuelve y el seguimiento a los beneficios para el contexto, o mejoras entre los integrantes y aprovechar la oportunidad de publicar las evidencias para la comunidad científica en revistas especializadas y a la vez, compartir las experiencias con otro nivel de competencias.

3.6 Vinculación del Portafolio con otras teorías

El pensamiento complejo propuesto por Morín (2000) se trabaja ante el uso de la estrategia de portafolio por las múltiples variables que se evalúan durante la elaboración de las evidencias, la mecánica simple y la certeza es insuficiente porque ante la incertidumbre y el caos, se proponen nuevos pasos de salida alterna y se aprende de esto (Morín 2000). Cuando las evi-

dencias se centran para resolver y dar contribución en entornos reales, los procesos involucran dinámicas cambiantes y la diversidad de las personas, de ahí la complejidad.

Algunas contribuciones del pensamiento complejo al portafolio de evidencias: se trabaja con la evaluación del todo y de las partes, de la práctica y la teoría, de los logros y de los retos, de la ruta y del producto final, de la incertidumbre y la estructura al caos, de las diversas áreas y disciplinas que se analizan para comprender y de resolver los problemas y evaluarles de manera integral (Hernández, et. al, 2015a).

3.7 Metodología del Portafolio de Evidencias

7 fases para el abordaje del portafolio:

Fase 1. Se identifica la dificultad en colegiado en el interior del plantel. En el interior del plantel en colegiado, los académicos identifican y sustentan la dificultad para mejorar las experiencias de los estudiantes y los compromisos con los estudiantes. Teniendo en cuenta las actividades limitantes como las prescripciones externas y las exigencias impuestas (Santos, 1995, 2017; SEP, 2017a, 2017b). El profesorado y el equipo directivo a partir las experiencias con el modelo pedagógico, las prácticas cotidianas, los procedimientos administrativos, los instrumentos, las estrategias empleadas y a la cultura institucional, identifican los retos a lograr mayor para un mejorar el impacto en el aprendizaje esperado de los estudiantes y los contenidos pertinentes (Quintana et al., 2018). Es importante que todos los miembros identifiquen, comprendan el problema y se responsabilicen por sumarse a la solución.

Fase 1.1. Acuerdos entre académicos para implementar la estrategia. Posteriormente, se analizan de los escenarios de solución al problema entre colegas y a veces intervienen asesores externos en las propuestas que se presentan. Los directivos y el profesorado, están atentos a las discusiones, a los acuerdos, a las hipótesis, a los recursos y a las estrategias, a los instrumentos de evaluación.

Los colegas brindan coevaluación, determinando la heteroevaluación directiva, la viabilidad para la implementación en el aula. Se mejoran los productos y se inicia el proceso con los estudiantes (González 2018b).

Fase 2. Presentación de la estrategia a los estudiantes. “Primero se presenta la estrategia a las personas y se pregunta a las personas si conocen o han empleado el portafolio. Después se describen las diferencias, los beneficios, los pasos y se ejemplifica” (González, 2018b, p. 145).

Fase 3. Aplicación paso a paso con todo el grupo. Se elabora con todo el grupo una evidencia. Se acuerda el contexto, los participantes exponen el problema del contexto, convienen la disciplina o áreas para analizarlo, le registran como necesidad y reto a lograr, acuerdan los instrumentos de evaluación para orientar el proceso, socializan los conocimientos previos; reconocen limitantes externas, tales como: los recursos de que disponen, los tiempos, los conocimientos que necesitan para resolver el problema, la intervención del profesor. Todo se hace mediante acuerdos y lluvia de ideas. (González, 2018b). Cabe destacar que durante todo el proceso, se resuelven dudas y se realizan ajustes.

Los demás pasos en palabras de González 2018b son:

1. Desempeño del saber conocer. Para resolver el problema los participantes consultan información por iniciativa propia y registran las teorías, los conceptos y las vivencias que dan evidencia del nivel de logro en argumentación.
2. Desempeño del saber hacer. Se describen las acciones y las estrategias que se proponen como solución al problema del contexto, los productos parciales y el producto integrador como evidencias de solución.
3. Desempeño del saber ser. Los participantes convienen los valores universales o las normas colaborativas a tomar en cuenta durante el abordaje del portafolio y su aplicación.

4. Evaluación metacognitiva. Se analiza la planificación del portafolio para identificar los logros por la propuesta de solución y se establecen acciones para mejorar. Luego sigue la implementación y con los resultados se reconocen los logros y se exponen las acciones de mejora. (p. 146)

Se sigue el proceso de las fases 6 y 7. Por último, “se evalúa el grado de comprensión de la estrategia y se resuelven las dudas de los participantes” (González, 2018b, p. 145).

Fase 4. Aplicación del portafolio por equipos.

Después de realizar el ejercicio grupal, los participantes trabajan una evidencia en equipos de entre dos y siete integrantes, como se orienta en la fase 3. El facilitador durante toda la ruta apoya el talento de los participantes, les sugiere acciones puntuales para que mejoren las contribuciones, en su desempeño y logren mejores resultados en la meta (González, 2018b).

Fase 5. Organización del registro documental argumentado. Se favorece a organizar la información de las tareas, se trabaja la competencia comunicativa por la socialización escrita, visual y oral (Rodríguez et al., 2014; Cebrián-de-la-Serna, 2015). Los participantes desde el inicio de la ruta hasta la meta, documentan los avances que se integran al portafolio, tales como: documentos, reproducciones (video, audio o fotografías), testimonios, etc. Registrando con ensayos la justificación de las evidencias, las premisas, las razones en contra, las refutaciones (Arroyo y Jiménez-Baena, 2016). Además durante el proceso podrán consultar con los compañeros de otros equipos. Se organizan las evidencias acorde a criterios, tales como: portadas, datos de registro, bibliografía, anexos, informes de colaboración, etc.

Fase 6. Autoevaluar el proceso y mejorar.

Existe un instrumento de evaluación que guía todo el proceso. Con base en ello, se les pide a los participantes que se autoevalúen y coevalúen, y luego el facilitador realiza la heteroevaluación. Al final se hace una reflexión grupal sobre la formación que se ha logrado y se establecen acciones

de mejoramiento que se deben agregar las evidencias para el futuro. (González, 2018b, p. 146)

Fase 7. Acuerdo de nuevas acciones para mejorar. En colegiado los pares y los docentes socializan logros, y niveles de intervención para los retos aún faltan por lograr. Y analizar si todo está listo para compartir las contribuciones con la sociedad.

Ejemplificación del portafolio de evidencias

A continuación, se describe un ejemplo de aplicación del portafolio de evidencias para la asignatura de física.

Título del portafolio de evidencias: Se me ha caído el suéter. ¿Dónde dejé las pinzas levanta objetos?

País: México

Nivel: Media superior

Contexto: Plantel ubicado en la Ciudad de México, jóvenes entre 15 y 17 años.

Problema en el interior del plantel para mejorar las experiencias formativas: Las actividades académicas se enfocan más en lograr el cumplimiento de programas, que en preparar a los estudiantes a enfrentar problemas de manera exitosa en su vida atendiendo al contexto actual.

Reto del plantel: Impactar en las experiencias formativas de los estudiantes de los estudiantes, del profesorado, mejorar las practicas investigativas y contar con una evaluación de desempeño.

Problema de contexto abordado en la materia de física para trascender del aula: Se necesitan desde los centros educativos vincular a la juventud en tareas más generosas para hacer mejor nuestro mundo, usando los contenidos curriculares.

Reto: Determinar las mejoras físicas y mentales en los adultos mayores al usar las pinzas para levantar los objetos ligeros del suelo, construida a base de palancas.

Tabla 2.
Ejemplo para el abordaje del portafolio y la realización de una evidencia.

FASES	ACTIVIDADES
<p>Fase 1. Identificación de la dificultad que obstaculiza los logros de las experiencias formativas desde el interior del plantel.</p>	<p>Diagnóstico: Regularmente las evidencias del portafolio se centran en la teorización de los procesos y en el uso de conceptos técnicos, dificultando la evaluación de desempeños.</p> <p>Socialización del problema y se sensibiliza a la comunidad: El problema se analiza en las reuniones de trabajo y de academia con el personal docente y directivo que labora en el plantel para acordar en colegiado las rutas de solución, las nuevas estrategias y diseñar planes de capacitación e instrumentos de evaluación para orientar el proceso.</p> <p>Acciones prioritarias de intervención: Se analizan los saberes previos. Se dialoga con el personal docente y directivo para conocer cómo orientaban las tareas y las estrategias que sugerían.</p> <p>Indicadores diagnósticos: Instrumentos y estrategias (planeaciones, evidencias, encuestas, entrevistas, lluvia de ideas, charlas académicas, entre otros).</p> <p>Efectos del problema en los estudiantes: Resistencia para realizar los productos, decrecimiento del compromiso para terminar las evidencias o para mejorarles y poca motivación para la investigación.</p> <p>Efectos del problema para el colegiado docente y los directivos: Poco impacto en las experiencias formativas y dificultad para aplicar la planeación conforme a lo convenido.</p>
<p>Fase 1.1. Acuerdos con entre académicos para aplicar la estrategia.</p>	<p>Intervención desde el interior: Capacitación entre académicos para diseñar el perfil del portafolio, ajustar los criterios y los descriptores de los instrumentos de evaluación para dar muestra de desempeños y partir de la resolución de problemas del entorno, a fin de que las evidencias se orienten por una ruta y se conformen por estrategias e instrumentos.</p> <p>Intervención desde el exterior: El personal de coordinación académica y de recursos financieros analizan la viabilidad de contratar asesores externos.</p> <p>Los directivos y el profesorado, están atentos a las discusiones, a los acuerdos, a las hipótesis, a los recursos y a las estrategias que se usan. Los colegas brindan coevaluación y la heteroevaluación directiva determina la viabilidad para la implementación en el aula. Se mejoran los productos y se inicia el proceso con los estudiantes.</p>
<p>Fase 2. Presentación de la estrategia a los estudiantes.</p>	<p>El mediador presenta la estrategia de portafolio; comparte los antecedentes, la definición, las características, las diferencias y despeja las dudas.</p> <p>El mediador sensibiliza a los participantes en torno al estrés y el deterioro en la calidad de vida que causa a los adultos mayores la disminución de su motricidad, y la impotencia que se vive de pasar de la independencia a la dependencia en tareas cotidianas como la de levantar los objetos del suelo.</p> <p>El mediador acuerda con los participantes, el reto, la colaboración y el contexto donde se va a evidenciar la contribución.</p> <p>Los participantes socializan experiencias, textos, videos, etcétera.</p> <p>El mediador y los participantes convienen las normas de trabajo, de convivencia, las evidencias a entregar y los instrumentos de evaluación que guían el proceso.</p>
<p>Fase 3. Aplicación paso a paso con todo el grupo.</p>	<p>El facilitador comparte la metodología del trabajo colaborativo y se acuerdan los roles.</p> <p>El mediador monitorea el trabajo por medio de preguntas, brinda sugerencias a los participantes y evalúa de manera continua.</p> <p>Los participantes gestionan el conocimiento aportando argumentos citando fuentes confiables usando videos, material multimedia y textos científicos para la solución al problema, contribuyen a fundamentar las causas y los efectos de la salud física y emocional de los adultos mayores y los cuidadores y los impactos con el tejido social, con el ambiente, analizándolo desde las diferentes disciplinas.</p> <p>Los participantes usan organizadores de la información para registrar las implicaciones biológicas, psicológicas, económicas, médicas, de alimentación, de tiempo, familiares, prácticas de voluntariado que genera en las personas mayores, la vejez; en un contexto global los participantes articulan y cruzan saberes de diferentes campos para establecer la relación entre ellos y con la vida cotidiana.</p>

	<p>Los participantes registran las propuestas, las acciones y los recursos que se necesitan para apoyar al tránsito del adulto mayor, al menos el adulto con una actividad cotidiana como es la de levantar objetos ligeros del suelo, por sí solo. Así contribuir en algo a evitar el deterioro su calidad de vida y apoyar su participación en la vida cotidiana.</p> <p>El facilitador, durante todo el proceso, brinda apoyo a los participantes y sugiere acciones puntuales para que mejoren en su desempeño.</p> <p>Los participantes explican usando la asignatura de física cómo crear una pinza para alcanzar objetos, uniendo palancas. Cada palanca formada por una barra rígida, que gira alrededor de un punto de apoyo, que se une con otra y así de ambos lados, hasta crear una pinza recoge objetos del suelo para que las personas mayores realicen acciones del diario vivir con beneficios para su salud física y mental.</p>
Fase 5. Organización del registro documental argumentado.	Se organizan las evidencias, se registra con un ensayo los argumentos durante toda la ruta para integrarlo al portafolio.
Fase 6. Autoevaluar el proceso y mejorar.	<p>Los participantes autoevalúan las evidencias que realizan, coevalúan a los pares y luego el facilitador les comparte la heteroevaluación.</p> <p>Los participantes socializan sus análisis de reflexión final respecto a la formación alcanzada y también acuerdan acciones de mejoramiento futuras.</p>
Fase 7. Acuerdo de nuevas acciones para mejorar.	Finalizados los procesos de evaluación con los estudiantes. En colegiado, los académicos socializan logros y nuevas acciones para mejorar.

Fuente: Adaptado de González (2018b)

4. Discusión del Portafolio de Evidencias

La importancia del escrito radica en que se aspira a disminuir los conflictos y las polémicas para su aplicación.

Como primera conclusión es importante comparar experiencias de profesores que ya dieron el paso, en torno a qué problemas de comprensión manifiestan los estudiantes al elaborar, al resolver, al documentar las evidencias para los portafolios acorde con la sociedad del conocimiento. Como segunda conclusión se observa confusión en cuanto a los propósitos de los portafolios, es una de las primeras cuestiones que se deben determinar porque repercute en falta de significado que los estudiantes asignan a las evidencias que elaboran y en las resistencias tanto del profesorado como de los estudiantes, en el poco impacto para generar expectativas y niveles de satisfacción en las experiencias formativas y evaluativas.

Tercera conclusión se observa una transformación a través del tiempo, aunque muy despacio, se observa que cuesta trabajo erradicar las rutinas aso-

ciadas al portafolio. Cuarta conclusión no está en tela de juicio, demostrar cuán buen profesional se es en realidad, logrando que las evidencias que entregan los estudiantes demuestren los logros de su área de experiencia, sino promover procesos de evaluación auténtica, no estancar la formación a supeditarla por la evaluación como mero uso de los modelos de medición y empleo de instrumentos generales. Quinta conclusión una estrategia por sí sola no puede generar los cambios necesarios y posibles, en el mejor de los casos estimularlos.

Sexta conclusión uno de los factores de mayor impacto en la calidad de los aprendizajes es la buena relación entre el profesorado y los estudiantes, entre el profesorado, entre los directivos para favorecer los cambios. Trabajar en ambientes agradables con personas que uno sienta amigables es una de las mejores experiencias por lo cual resulta indispensable capacitar a los maestros con las estrategias para fortalecer la sensibilidad y el bienestar, no solo de los estudiantes. Sép-

tima conclusión los mejores cambios surgen de logros colegiados, el portafolio no se asume con dar algunos criterios para implementarlo, sino es coordinar las fases para la aplicación y reconocer en concreto elementos y pasos para identificar en concreto los logros y las necesidades de mayor intervención y mejora.

Octava conclusión tan grave es manifestar a los estudiantes que la teoría es la base, como acentuar que la práctica tiene un nivel de jerarquía por arri-

ba de la teoría. Tiene un potencial de riesgo elevado conceder grandeza a una práctica con vacíos para responder usando un bagaje de teorías a los cuestionamientos. Novena conclusión la incertidumbre es un componente central para potenciar a los estudiantes a ser críticos; se requieren más interrogantes y no solo certezas. Décima conclusión aportar para la incertidumbre potencia la innovación y viene de la mano de una dimensión didáctica.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, M., López, E., López, L., y Moreno, B. (2019). *Implicación de los stakeholders en la creación del Grado en Publicidad en la Universidad Europea. Imbricación del sector profesional en el entorno académico*. Revista Latina de Comunicación Social, (74), 50-72. DOI: 10.4185/RLCS-2019-1321
- Álvarez, C. y Gallegos C. (2017). *El desarrollo de competencias geométricas a través del portafolio: el caso de alumnas de segundo semestre en educación preescolar*. En Mireya, Chapa, Hilda Alicia Guzmán e Irma Alicia González (Coordinadores), 2º encuentro Nacional de Instituciones Formadoras de Docentes. Experiencias sobre la profesionalización de la formación docente en México. (pp. 20-32). México: SEP
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme
- Arroyo González, R. y Jiménez-Baena, A. (2016). *Estructuración del ensayo científico sobre contenidos intercurriculares y competencias escritoras en estudiantes universitarios*. Revista de Investigación Educativa, 34(2), 351-367. DOI: <https://doi.org/10.6018/rie.34.2.230611>
- Arntfield, S., Parlett, B., Meston, C., Apramian, T., y Lingard, L. (2015). *A model of engagement in reflective writing-based portfolios: Interactions between points of vulnerability and acts of adaptability*. Medical Teacher, 38(2), 196-205. DOI: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2015.1009426>
- Barberà, E., Gewerc, A., y Rodríguez, J. (2016). *Portafolios electrónicos y educación superior en España: Situación y tendencias*. Revista de Educación a Distancia, (50), 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/50/7>
- Barragán, R. (2005). *El Portafolio, metodología de evaluación y aprendizaje de cara al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior*. Una experiencia práctica en la Universidad de Sevilla, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 4(1), 121-140. Recuperado de: <http://relatec.unex.es/article/view/189/179>
- Calfee, R. & Perfumo, P. (1993). *Carpetas de estudiante: oportunidades para una revolución en la evaluación*. Comunicación, Lenguaje y Educación, 5, 87-97. DOI: <https://doi.org/10.1080/02147033.1993.10821090>
- Capistrán, R. (2018). *El portafolio electrónico como instrumento de evaluación y como estrategia de autorregulación en la formación de profesionales en música*. Revista Educación, 2(42), 699-716. DOI: 10.15517/REVEDU.V42I2.25937
- Cebrián-de-la-Serna, M., Bartolomé-Pina, A., Cebrián-Robles, D., y Ruiz-Torres, M. (2015). *Estudio de los Portafolios en el Practicum: Análisis de un PLE-Portafolios*. RELIEVE-Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa, 21(2), 1-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.21.2.7479>
- Clarke, J. y Boud, D. (2018). *Refocusing portfolio assessment: Curating for feedback and portrayal*. Innovations in Education and Teaching International, 55(4), 479-486. DOI: <https://doi.org/10.1080/14703297.2016.1250664>
- Coll, C., Martín E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., y Zabala, A. (2007). El constructivismo en el aula (Ed. 17). México: Grao
- Corominas, E. (2000). *¿Entramos en la era portafolios?* Bordón. Revista de Orientación Pedagógica, 52(4), 509-521.
- Corvalán, O. (2013). *Fundamentos teórico prácticos de la educación por competencias*. En Oscar Corvalán, Jacques Tardif, y Patricio Montero (Coordinadores), Metodologías para la innovación curricular universitaria basada en el desarrollo de competencias, (pp. 17-55). México: ANUIES
- Driessen, E. (2017). *Do portfolios have a future?* Advances in Health Sciences Education, 22(1), 221-228.
- García, J. (2010). *Algunas estrategias didácticas para la formación por competencias: el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el portafolio del alumno*. Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias, 1(5), 123-147.
- Gil, J. (2019). *Representaciones sociales de la evaluación en dos Escuelas de Secundaria de Guadalajara, México*. Lenguaje, 47(1), 173-200. <http://dx.doi.org/10.25100/lenguaje.v47i1.7321>
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2016). *Modalidades de titulación para la Educación Normal*. México: SEP
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2017a). *Modelo educativo para la educación obligatoria*. México: SEP
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2017b). *Aprendizajes clave para la educación integral*. México: SEP
- González, L. (2018a). *Análisis de casos: Exámenes que se transforman de preguntas de conocimiento a la actuación ante problemas del contexto*. México: ReDIE
- González, L. (2018b). *UVE socioformativa: estrategia didáctica para evaluar la pertinencia de la solución a problemas de contexto*. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 9(16), 133-153.
- Gutiérrez, N., Villasmil, J., y Rodríguez, N. (2019). *Manejo de las competencias emocionales frente a la transformación curricular*. Cienciamatría, 2(3), 152-170.
- Hernández, J., Tobón, S. y Vázquez, J. (2015). *Estudio documental del portafolio de evidencias mediante la cartografía conceptual*. Revista de evaluación educativa, 4 (1), 1-19.
- Hernández-Mosqueda, J., Tobón-Tobón, S., y Guerrero-Rosas, G. (2016). *Hacia una evaluación integral del desempeño: las rúbricas socioformativas*. Ra Ximhai, 12(6), 359-376.
- Ibarra, M. (1997). *El portafolio como estrategia de diagnóstico en Secundaria*. Diagnóstico en Educación, 425-431.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kayes, A., Kayes, C., y Kolb, D. (2005). *Experiential learning in teams*. Simulation & Gaming, 36(3), 330-354. DOI: <https://doi.org/10.1177/1046878105279012>

- López-Fernández, O. (2014). *Experiencia docente universitaria con el Portafolio Europeo de Lenguas electrónico: una innovación para la promoción del plurilingüismo y la interculturalidad*. *Cultura y Educación*, 26(1), 211-225.
- López-Fernández, O. (2016). *El portafolio digital discente como metodología evaluativa innovadora: Estudio de caso múltiple del comportamiento de los aprendices de su propio aprendizaje virtual en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior (tesis doctoral)*. Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- Medina, L. (2016). *Validación de portafolios docentes digitales como evidencia para la evaluación de la práctica docente: una experiencia en educación secundaria y media superior*. REVALUE, 5(1), 1-35.
- Morán, P. (2012). *La evaluación cualitativa en los procesos y prácticas del trabajo en el aula*. México: UNAM
- Morín, E. (2000). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (2015). *PISA 2015*. Results in Focus. Estados Unidos: OCDE
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (2016). *Low Performing Students: Why they fall behind and how to help them succeed*. París: OCDE
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2012). *Education for Sustainable Development Sourcebook*. UNESCO: Francia
- Ortiz-Hernández, E. (2007). *La autoevaluación estudiantil: Una práctica olvidada*. Cuaderno de Investigación en la Educación, (22), 107-119.
- Parriondo, J. (2014). *Análisis de un caso práctico de implantación de un portafolio como herramienta de evaluación formativa/sumativa en el Instituto Cervantes de Salvador*. Marco ELE: Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera, (18), 1-23.
- Pérez, M. (2013). *Factores a considerar para implementar con éxito el portafolio*. En Arbesú, I., y Díaz Barriga, F. (Coordinadores), Portafolio docente. Fundamentos, modelos y experiencias (pp. 151-168). México: UAM-X, Ediciones Díaz de Santos.
- Pérez, M. (2014). *Evaluación de competencias mediante portafolios*. Perspectiva educacional, 53(1), 19-35. DOI: 10.4151/07189729-Vol.53-Iss.1-Art.213
- Perusquía, J., Villalón, R., y López, M. (2019). *La responsabilidad social como herramienta de ventaja competitiva para las pequeñas y medianas empresas*. Universidad & Ciencia, 8, 107-120.
- Pimienta, J. (2007). *Metodología constructivista*. Guía para la planeación docente (2da. Ed.). México: Pearson
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. Docencia universitaria basada en competencias. México: Pearson
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (2015). *PISA 2015*. Results in Focus. Estados Unidos: OCDE.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (2016). *Low Performing Students: Why they fall behind and how to help them succeed*. París: OCDE.
- Quintana, S., Montero, M., Recio, R., Páez, J., y Cortés, J. (2018). *Diseño de una ruta pedagógica para la evaluación de competencias a través del portafolio electrónico en entornos distribuidos y heterogéneos de aprendizaje*. REOP-Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 29(3), 25-44. DOI: 10.5944/reop.vol.29.num.3.2018.23319
- Rico, A. (2009). *El portafolios en las prácticas de enseñanza del Grado en maestro en Educación Primaria*. REIFOP, 13 (3), 37-45.
- Roberts, C., Shadboit, N., Clark, T., y Simpson, P. (2014). *The reliability and validity of a portfolio designed as a programmatic assessment of performance in an integrated clinical placement*. BMC Medical Education, (1), 1-11. DOI: https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-197.
- Rodríguez, J., Galván, C., Rubio, M., & Barberà, E. (2014). *Diseño de un entorno mixto e-portafolio/ple centrado en el desarrollo de competencias transversales*. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (47), 1-17. DOI: https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.131
- Rojas, M. y García, J. (2018). *El portafolio de evidencias del alumno*. Voces de la Educación, 3(6), 177-190
- Rutherford-Hemming, T. (2012). *Simulation methodology in nursing education and adult learning theory*. Adult Learning, 23(3), 129-137. DOI: https://doi.org/10.1177/1045159512452848
- Santos, M. (1995). *Entre bastidores: el lado oculto de la organización escolar*. España: Aljibre
- Santos, M. (2001). *Enseñar o el oficio de aprender. Organización escolar y desarrollo profesional*. España: HomoSapiens
- Santos, M. (2017). *Evaluar con el corazón. De los ríos de las teorías al mar de las prácticas*. España: HomoSapiens
- Snyder, J., Lippincott, A., y Bower, D. (1998). *The inherent tensions in the multiple uses of portfolios in teacher education*. Teacher Education Quarterly, (1), 45-60.
- Socoalaya, V. (2018). *Uso del portafolio físico como estrategia metodológica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Estadística en los alumnos de la Escuela Profesional de Derecho de la Universidad Tecnológica de los Andes Filial Cusco Semestre 2016-I*. (tesis maestría). Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú.
- Torres, J. (2018). *Políticas educativas de des-sociedad y de auto-empresarialización versus construcción de sociedades democráticas, justas e inclusivas. Reconocimiento y bien común en educación*. En Vázquez, R. (coord.). (pp. 47-82). Coruña, España: Morata.
- Tobón, S. (2013a). *El portafolio y evaluación de competencias*. México: CIFE.
- Tobón, S. (2015). *Cartografía conceptual: estrategia para la formación y evaluación de conceptos y teorías*. México: CIFE.
- Tobón, S., Pimienta, J., y García, J. (2010). *Secuencias didácticas. Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson.
- Tobón, S., González, L., Nambo, J., & Vázquez, J. (2015a). *La Socioformación: Un Estudio Conceptual*. Paradigma, 36(1), 7-29.

REVISTA ELECTRÓNICA

DESAFÍOS

EDUCATIVOS

REDECI