

INSTITUTO SUPERIOR DE FORMACIÓN DOCENTE SALOMÉ UREÑA

REVISTA DEL  
**SALOMÉ**

REVISTA DOMINICANA DE EDUCACIÓN

Volumen 2 | Número 1 | 2017

ISSN: 2518-4415

## Presentación

A la formación integral de docentes de calidad en el sistema educativo dominicano importa una reflexión continua y enriquecedora, sobre el contexto y la visión del Instituto, que haga posible la construcción de nuevos paradigmas formativos: Proponer horizontes deseables y posibles con miras a transformar la educación dominicana en el mediano plazo. Y alcanzar por estas vías una sociedad más consciente de sí misma, que mire con responsabilidad las demandas y las tareas que debe afrontar en el presente para construir una sociedad y una cultura democráticas.

El magisterio es hoy por hoy un agente clave de la educación que se tiene, y lo es igualmente para la que se quiere, esto es, la que se cimenta en la transformación a que aspira el país. El mapa educativo actual resulta muy variado y no pueden hacerse generalizaciones rápidas, pues presenta muchas excepciones. Pese a mantenerse por lo general en niveles bajos los resultados de los estudiantes en las pruebas nacionales e internacionales, los avances comparativos que muestran los estudios SERCE (2006) y TERCE (2013), dan motivo para decir que ya alcanzamos a ver luz al final del túnel. Esto compromete al magisterio tanto como a las políticas formativas que le atañen. Sobre todo al primero, pues a este corresponde tratar directamente con sus estudiantes en el día a día, dando orientaciones en procura de aprendizajes significativos. Es por tanto agente y agencia de la educación concreta. Y la conciencia de este doble papel desde la función social desempeñada es parte de esa cultura democrática antes referida.

Hoy dicha función hay que desempeñarla con transparencia y humildad. La construcción del conocimiento de la que participamos no es más el conocimiento quieto y cerrado, poseído por un grupo de iniciados que sabe de libros. Ha sido y es por supuesto una cuestión de poder, pero no del tipo de poder basada en el dominio y la sumisión, el miedo, la exclusión o el secreto. A la inversa, se trata de una nueva actitud frente al conocimiento y de una relación abierta, fluida, cuestionadora, problematizadora desde su contexto, orientada a la búsqueda de soluciones viables a los problemas actuales y en perspectiva, para lo cual utiliza «la investigación científica, aplicada al contexto educativo». A esta última actitud hace referencia el *Plan Estratégico (2015-2019)* al remarcar las tradiciones y prácticas del Instituto en la formación de sus estudiantes, expresadas en «lo pedagógico y didáctico, la planta profesoral, los apoyos económicos dados a los estudiantes, el desempeño de los egresados, la atención a problemáticas educativas de la agenda nacional, el nivel de respuesta al Ministerio de Educación – MINERD- y la extensión de su misión en las regiones y comunidades en donde los

Recintos cuenta con un arraigo y reconocimiento» (pp. 17 y 23). En dichas prácticas se afianza la amplia experiencia en la formación de profesionales de la educación del Instituto, en la que se inscriben los estudios en torno a «la formación docente, la evaluación educativa, la didáctica, el currículo y la gestión escolar», pero también los intercambios e interacción permanente «con expertos y cultiva sus relaciones inter-institucionales, nacionales e internacionales, que apoyan el desarrollo de sus capacidades internas».

Tales son las reflexiones y estudios que nutren y a los que nutre la *Revista del Salomé*.

Esta su tercera entrega contiene cinco estudios en forma de artículos, fruto de investigadores con inquietudes sobre temas de actualidad en la educación y la formación del magisterio: tres de estas contribuciones son de carácter teórico, basadas en la reflexión articulada a revisiones bibliográficas amplias; los dos estudios aplicados parten de experiencias innovadoras que constituyen ejercicios prácticos en la búsqueda de estrategias actuales en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El Dr. Juan A. Morales-Lozano, de la Universidad de Sevilla, en su artículo «Competencias en los procesos de formación», define la formación como «un proceso para ser persona», cuya condición la relaciona con la comunidad educativa y con el proceso de cualificación profesional de los docentes; mientras «las competencias, como elemento curricular» posibilitan la mejora de los procesos educativos mediante la participación de los sujetos educativos y la actualización pedagógica de los docentes y los centros educativos. Desde este doble referente es que aborda el tema y nos propone una lectura holística anclada en procesos de formación específicos.

Asimismo, los profesores Dr. José Manuel Meza-Cano y Dr. Germán Alejandro Miranda Díaz, ambos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México, en su artículo «La incertidumbre en el aprendizaje, la relación actividad – aprendizaje», proponen desde la teoría de la complejidad valorar las «creencias» epistemológicas de los estudiantes en contextos de cambio y provisionalidad. Para ello se sirven del modelo de actividad desarrollado por Engeström quien aplica la teoría de los sistemas a la actividad de conocimiento. Dicha propuesta destaca por sus niveles explicativos que los autores juzgan similares a los procesos de asimilación/acomodación propuestos por Piaget. La propuesta repercute sobre las formas de entender el conocimiento y el proceso de enseñanza-aprendizaje haciéndolas más abiertas, ya que legitima la toma de la palabra de la comunidad, con toda la carga de conocimiento empírico que ella trae,

de la que se hace cargo la liquidez del conocimiento: temas para pensar en estos tiempos de modernidad líquida de Bauman, a quien se remiten los autores. Le sigue otro artículo con una reflexión, teórica como la anterior, de Luis Fernando Santos, quien realiza su doctorado en la Nanjing Normal University localizada en la provincia de Jiangsu, China. Su contribución titulada «An overview on Phenomenological Research Methodology: *Methods and Techniques*» (*Una revisión sobre las metodologías de investigación fenomenológica: métodos y técnicas*), se remite al uso de las metodologías cualitativas en ciencias sociales, donde comúnmente se emplean dichas metodologías como herramienta para «hacer una inmersión dentro de las realidades sensibles en una forma significativa», aunque bajo otras denominaciones. Por ello entiende que la investigación particular se beneficiará de una profundización en las metodologías de investigación fenomenológica, ya que son estas las que permiten al investigador e investigadora aproximarse a las dimensiones de sentido de la acción humana, inalcanzables sin ellas.

Las dos aportaciones siguientes son resultados de investigaciones aplicadas a partir de la realización de experiencias educativas innovadoras que buscan mejorar los resultados de los procesos de enseñanza-aprendizaje apoyándose en el uso de las TIC a las que son propensas las actuales generaciones de estudiantes. Así, el tercer artículo es el resultado de una investigación-acción realizada por la Dra. Ivanovna Milqueya Cruz Pichardo, profesora del Departamento de Ciencias Básicas de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (Recinto Santo Tomás de Aquino, Santo Domingo), con grupos de jóvenes estudiantes del nivel secundario. «Uso de las redes sociales para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes no universitarios», es el título que ha dado la Dra. Cruz Pichardo a su artículo donde avalora la importancia de la estrategia de resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas. Para ello ha realizado «una investigación de tipo operativa o investigación-acción en el marco de la cual se creó una red social cerrada centrada en la resolución de problemas de matemáticos que nos permita desarrollar una acción formativa centrada en el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en problemas». La conjunción entre la metodología y el uso de las redes sociales permitió crear ambientes propiciatorios de aprendizajes colaborativos y de mejores rendimientos entre los estudiantes participantes, como nos muestra en dicha experiencia.

Finalmente, un tema vinculado a las TIC que nos lleva a una de las cuestiones actuales sobre la introducción de herramientas y productos digitales y, por tanto, en desarrollo dentro del campo educativo. El artículo de la Dra. Bárbara Fernández

Robles, de la Universidad de Sevilla, «Evaluación de objetos de aprendizaje de realidad aumentada por estudiantes universitarios» es un estudio donde se evalúa el empleo de «tecnologías emergentes» en la enseñanza, como es el caso de la «realidad aumentada». La autora llevó a cabo un estudio experimental con un amplio grupo de estudiantes de la carrera de Educación Primaria de dicha universidad. Este grupo usó dos recursos de realidad aumentada dentro de la asignatura con la profesora Fernández Robles, quien a su vez se propuso conocer las valoraciones que sus estudiantes realizaron de las mismas. Para ello diseñó un instrumento «ad hoc» con una escala tipo Likert, que luego utilizó para recoger y sistematizar la información en varios aspectos que se presentan en su artículo. El resultado arrojó valoraciones positivas de los estudiantes, lo que entiende favorece las aplicaciones de este tipo en la enseñanza-aprendizaje.

# COMPETENCIAS EN LOS PROCESOS DE FORMACIÓN

## COMPETENCES IN TRAINING PROCESSES

Dr. Juan A. Morales-Lozano  
Universidad de Sevilla (España)  
jamorales@us.es

### Resumen.

Hablamos de un proceso de aprendizaje a lo largo de la vida, en el que la formación, en un sentido amplio, se entiende como un proceso de adquisición de conocimientos, de valores, de normas, de formación de actitudes, de capacitación progresiva para gestionar la propia vida y la vida en común, para interpretar e intervenir en nuestro entorno (social, cultural, productivo...). En definitiva, un proceso para ser persona. Un proceso que requiere la vinculación con la comunidad educativa y la cualificación profesional de los docentes.

Las competencias, como elemento curricular pueden constituir una oportunidad para la mejora de los procesos educativos, posibilitando la participación (comunidad educativa) y la actualización pedagógica de los centros (organización y gestión) y los docentes (diversificación y flexibilización de la metodología).

Palabras clave: Competencias; Formación a lo largo de la vida; Actualización docente; Metodologías.

### Abstrac:

We speak of a lifelong learning process, in which training, in a broad sense, is understood as a process of acquiring knowledge, values, norms, attitudes, progressive training to manage The life itself and the life in common, to interpret and intervene in our environment (social, cultural, productive ...). In short, a process to be a person. A process that requires the link with the educational community and the professional qualification of teachers.

Competences, as a curricular element, can be an opportunity for the improvement of educational processes, enabling participation (educational community) and pedagogical updating of the centers (organization and management) and teachers (diversification and flexibility of methodology).

Key words: Competence; Lifelong learning; Teachers development; Methodologies.

## Introducción.

La formación podemos entenderla como un proceso progresivo y permanente de desarrollo y preparación para el ejercicio autónomo en la sociedad, para incorporarnos a la comunidad de forma plena y activa. En la sociedad del conocimiento, en la que estamos viviendo, cada individuo debe ir construyendo, de forma progresiva y continua, su proyecto de cualificación para convertir las oportunidades del contexto en realidades personales. Hablamos de un proceso de aprendizaje a lo largo de la vida, en el que la formación, en un sentido amplio, se entiende como un proceso de adquisición de conocimientos, de valores, de normas, de formación de actitudes, de capacitación progresiva para gestionar la propia vida y la vida en común, para interpretar e intervenir en nuestro entorno (social, cultural, productivo...). En definitiva, un proceso para ser persona.



Figura nº 1. Formación a lo largo de la vida.

Y no es un labor sencilla, tanto por la complejidad de la sociedad en la que vivimos (referente de la acción formativa), como la necesaria implicación de agentes (comunidad, profesores, padres, estudiantes), como por la cualificación profesional que requiere de los docentes. Ante esta situación se pone de manifiesto la consideración y análisis de los procesos educativos, pues las formaciones obtenidas en las instituciones educativas tienen

una caducidad marcada por las cambiantes transformaciones y exigencias en las cualificaciones, en los cambios culturales y relacionales (modelos organizativos), en la transformación del mercado laboral, de la sociedad.... Y en este sentido hemos de preguntarnos por las características del modelo formativo que habría de responder a esta demanda y su gestión. Un modelo que, contando con la profesionalidad de sus agentes, debería considerar el valor de la participación (comunidad educativa) y la autonomía (pedagógica, de organización y de gestión) de los centros educativos para contextualizar y desarrollar su proyecto educativo.

Un término novedoso en el ámbito educativo y que supone un cambio significativo en los planteamientos educativos, son las competencias. Novedad educativa en la medida en que puede venir marcada por la significación/relevancia de las competencias en otros ámbitos, como el productivo o económico (y de poca tradición educativa), y por la generalización del cambio educativo desde todas las políticas y a todas las etapas. Supone un cambio educativo importante en cuanto se incorpora como nuevo elemento del proceso didáctico, junto a los tradicionales objetivos, contenidos, actividades, metodología y evaluación.

### **Competencias y formación.**

Ofrecer una definición unívoca del término competencia parece un reto imposible, a la luz de sus múltiples acepciones y de la influencia que sobre él tienen los contextos o ámbitos de uso. Así pues, realizaremos un acercamiento a esta diversidad, para posteriormente centrarnos en aquellas acepciones que son empleadas dentro del ámbito educativo. Como señala Navío (2005) parafraseando al profesor Adalberto, la polisemia es un problema en el ámbito pedagógico, afirmando que «cuando surge un nuevo concepto que pretende dar sentido a una realidad determinada, empieza ya a carcomerlo la polisemia, adquiriendo diferentes significados y alterando su sentido original». Sin lugar a dudas este es uno de las grandes dificultades a la que nos enfrentamos al tratar de ofrecer una delimitación conceptual del término competencia.

Comenzaremos así ofreciendo un recorrido por diferentes diccionarios, lo que nos permitirá corroborar su polisemia y acotar aquellas acepciones que pueden estar en estrecha relación con el ámbito educativo (Morales y Puig, 2013).

Diccionario	Acepciones
Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española	<p>(Del lat. <i>competentia</i>; cf. <i>competir</i>).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. f. Disputa o contienda entre dos o más personas sobre algo.</li> <li>2. f. Oposición o rivalidad entre dos o más que aspiran a obtener la misma cosa.</li> <li>3. f. Situación de empresas que rivalizan en un mercado ofreciendo o demandando un mismo producto o servicio.</li> <li>4. f. Persona o grupo rival. Se ha pasado a la competencia.</li> <li>5. f. Am. Competición deportiva.</li> </ol> <p>(Del lat. <i>competentia</i>; cf. <i>competente</i>).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. f. Incumbencia.</li> <li>2. f. Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado.</li> <li>3. f. Ámbito legal de atribuciones que corresponden a una entidad pública o a una autoridad judicial o administrativa.</li> </ol>
Diccionario de uso del español María Moliner	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Estar en, Hacerse la) Acción de competir. Relación entre los que compiten. Hecho de haber personas que compiten: "La competencia beneficia al consumidor". Con relación al fabricante, vendedor, etc., nombre colectivo que se da a los que compiten con ellos para conquistar el mercado.</li> <li>2. Circunstancia de ser una persona, entidad, etc.: "El Ayuntamiento ha recibido nuevas competencias en materia de educación".</li> <li>3. Cualidad de competente (conocedor, experto, apto).</li> </ol>
Diccionario de Sinónimos y Antónimos Espasa Calpe	<p>Sinónimos: rivalidad, lucha, disputa, emulación, pugna, duelo, reto, enfrentamiento, riña, debate, pendencia, desafío, incumbencia, jurisdicción, poder, autoridad, capacidad, atribución, dominio, facultad, aptitud, habilidad, idoneidad, suficiencia, talento, pericia, destreza, disposición.</p> <p>Antónimo: Ineptitud.</p>

Cuadro nº 1. Definiciones del término competencia.

A la luz de los distintos significados atribuidos al término competencia, podemos diferenciar por un lado aquellas acepciones que están relacionadas con la acción de competir, con el concepto de rivalidad; y por otro, aquellas que hacen referencia a aptitud, adecuación para desempeñar una determinada tarea, así como autoridad otorgada para el desarrollo de la misma (Prieto, 2003). Y para tratar de profundizar un poco más en la idea de competencia como capacitación, adecuación, etc. buscamos el término en dos diccionarios propios del ámbito educativo.

Diccionario	Acepciones
Diccionario Akal de Pedagogía (2001)	(lat. Competens adecuado, pertinente; ingl. Competente) "capacidad de una persona para responder a los desafíos en determinados ámbitos. La competencia social se refiere al trato con personas y significa ser capaz de juicio y acción en ámbitos comunitarios, sociales y políticos. La competencia personal o autoc. Designa la capacidad de actuar responsablemente por uno mismo. La competencia objetiva caracteriza la capacidad de rendimiento y con ello el dominio de determinados ámbitos especializados".
Diccionario Enciclopédico de Didáctica (2004)	"Idoneidad o capacitación para el ejercicio de una función. Un directivo, ingeniero, abogado o profesor competente es el que sabe desenvolverse adecuadamente en su profesión. Aunque inicialmente el término poseía connotaciones de carácter ocupacional (funciones profesionales y oficios), hoy se está difundiendo como el dominio de aquellas habilidades y destrezas propias de un determinado nivel instructivo. Digamos que es la capacidad, plasmada en objetivos de formación o aprendizaje. Podemos hablar de competencias que tengan que ver con el ser, saber, hacer, querer, compartir" (De la Torre, 2004: 175).

Cuadro nº 2. Definiciones pedagógicas del término competencia.

Parece quedar claro, que el concepto de competencia en el ámbito educativo se mueve en la línea que apuntábamos al comienzo y que hace referencia al dominio de un conjunto de saberes, habilidades, destrezas, etc. que permitan al sujeto desempeñar una determinada acción y desenvolverse frente a los problemas.

Si tratamos de encontrar sus orígenes, a pesar de la extendida creencia que indica que el término competencia proviene del ámbito empresarial, Marina y Bernabeu (2007:16) sostienen que «*la noción de competencia procede de la educación y desde allí pasó a la empresa, que nos la devuelve dotada de nuevas terminologías y con un carácter práctico y operativo que debemos saber aprovechar*». Según los citados autores, fue Noam Chomsky quien popularizó este término, aplicado al aprendizaje del lenguaje infantil, usándolo para diferenciar la actuación lingüística de la capacidad potencial (competencia). Bolívar y Pereyra (2006:2) también parecen compartir esta idea al afirmar que, la noción de competencia «*deriva de la competencia lingüística fundamentada en 1955 por Chomsky en la creencia de que cada ser humano está dotado biológicamente de una capacidad ideal e intrínseca para producir y comprender cualquier lengua*». Sin embargo, en ambos casos, los autores reconocen que el verdadero impulso y auge del concepto que nos ocupa llega de manos de David McClelland en

1973. El psicólogo de Harvard, conocido por muchos como «padre de las competencias», escribió el famoso artículo «Testing for Competencies rather than intelligence» a partir del cual se inicia según numerosos estudiosos (Romeo y Yepe, 2005; Zabala y Arnau, 2008) el camino de las competencias en el ámbito empresarial. McClelland introduce el concepto de competencia como una herramienta que permite pronosticar el rendimiento y el éxito en el ámbito laboral. Al margen de los test de inteligencia y otro tipo de pruebas estandarizadas, considera que este nuevo término hará posible tener en cuenta otros aspectos esenciales para el rendimiento y la eficacia laboral. De esta forma intenta descubrir cuáles son las características que debe reunir una persona para desempeñar un trabajo concreto y la forma de descubrirlo es realizando un análisis detallado de las características que poseen aquellas personas que pueden considerarse expertas en ese trabajo y que por lo tanto, lo desempeñan con éxito. A partir de ahí podría elaborar todo un catálogo de competencias que deberían poseer aquellos candidatos al puesto, lo que garantizaría que la selección de los mismos fuera efectiva.

Así pues, el término competencia se desarrolla dentro del mundo del trabajo, en el ámbito de la organización empresarial que busca garantizar la eficacia y la productividad a la hora de contratar a sus trabajadores. Tal y como señalan Bolívar (2008) y Pérez Gómez (2007) en Estados Unidos en la década de los 70 es donde se inicia el movimiento que apuesta por el desarrollo o la gestión de competencias. Poco a poco influido por los cambios sociales, este término comienza a adentrarse de nuevo en el ámbito educativo y es así como en los años 90 en Reino Unido se emplea en la formación profesional (Pérez Gómez, 2007).

Desde mediados de la década de los ochenta surge un interés creciente por parte de los gobiernos y de la sociedad en su conjunto por identificar el grado de calidad y eficacia de sus sistemas educativos, con el objetivo de comprobar su adecuación a las demandas de la sociedad. Fruto de ello se desarrollan algunos importantes estudios comparativos internacionales (Simone y Hersh, 2004), como por ejemplo el «Programa de Indicadores de la Educación (INES), de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)» o el «Informe comparativo sobre el capital humano, solicitado por el Consejo de Ministros de la OCDE a este organismo, cuyo resultado final queda recogido en la publicación Human Capital Investment: An International Comparison (1998).

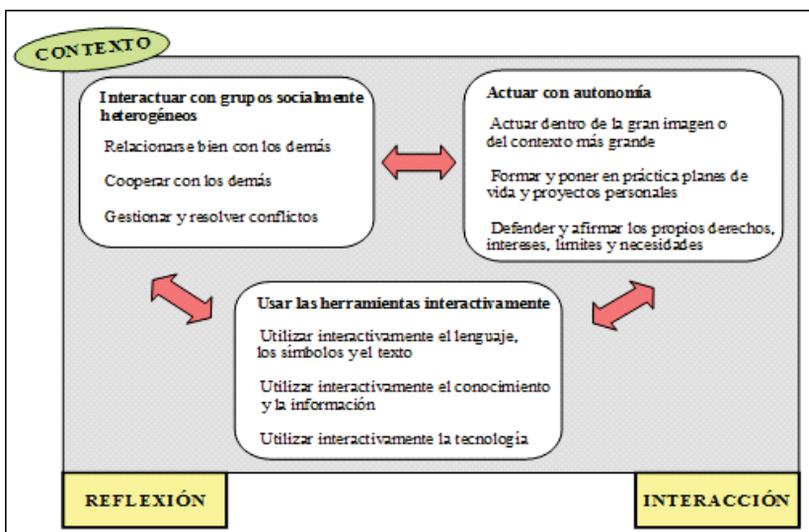


Figura nº 2. Competencias clave proyecto DeSeCo.

Según Marina y Bernabeu (2007: 17) «*Estos estudios mostraron que había una serie de capacidades, base de otras destrezas de mayor complejidad, a las que se empezó a denominar «competencias básicas».* Y es así como en 1997, la OCDE, junto con la Oficina Suiza Federal de Estadística, en colaboración con el Departamento de Educación de los Estados Unidos, el Centro Nacional para Estadísticas Educativas y el Centro de Estadísticas de Canadá, inician el denominado Proyecto DeSeCo (Definición y selección de competencias: fundamentos teóricos y conceptuales). El proyecto DeSeCo (ver figura 2) es pues, el primer proyecto de definición y selección de competencias clave para la vida, que implica a diversos países (en este caso los países miembros de la OCDE), pero poco a poco, con el paso del tiempo el tema de las competencias clave va cobrando mayor importancia y desde la Unión Europea se inicia también un proceso que conduce a la determinación de competencias clave y permite el consenso entre los países miembros.

El dominio de las competencias básicas se declara esencial para el desarrollo personal, la posibilidad de ejercer activamente como ciudadanos

y el logro de empleo; por ello entre las prioridades de actuación están en primer lugar identificarlas y definir las y en segundo lugar ponerlas al alcance de toda la sociedad, especialmente de las personas más desfavorecidas. En noviembre de 2004, el grupo de trabajo sobre competencias clave presenta el Informe «Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida. Un marco de referencia europeo»; que un año después tomará forma en la propuesta que la Comisión presenta al Parlamento europeo y al Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (aprobado en febrero de 2006).



Figura nº 3. Competencias Clave para el Aprendizaje Permanente.

Competencias clave entendidas como «una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto. Las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personales, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo» (Diario Oficial UE, 2006). Un total de ocho competencias son consideradas clave para el aprendizaje permanente y se marcan cier-

tas pautas de actuación para facilitar las reformas, los intercambios entre los estados miembros.

Los dos grandes proyectos comentados hasta el momento en relación a la definición y selección de competencias clave, surgen en diferentes contextos y parecen tener intenciones diversas. Sin embargo confluyen en otros aspectos de gran interés:

- La concepción de las competencias clave como un conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que permiten hacer frente a las demandas de una sociedad en continuo cambio.
- El carácter contextualizado y reflexivo de las competencias clave.
- La necesidad de impulsarlas y desarrollarlas desde diferentes ámbitos de la vida y no solo en el contexto escolar.
- La intención integradora, puesto que son consideradas elementos esenciales para ejercer una ciudadanía plena.

### **Caracterización de las competencias.**

La clasificación de las competencias ofrece una referencia a la hora de comprender su significado y determinar su utilidad de acuerdo al tipo de competencia establecido. Son muchas las formas en que autores y entidades han agrupado las competencias de acuerdo a características comunes; si bien básicamente éstas se centran en las áreas de aplicación de las mismas y en la delimitación de sus elementos constitutivos (Padron, 2011). De acuerdo al grado de generalidad o especificidad y al nivel de aplicación podemos hablar de las siguientes competencias (Morales y Puig, 2013):



Figura nº 4. Tipología de competencias.

#### *a) Competencias Básicas.*

Las competencias básicas son «las que se adquieren como resultado de la educación básica» para Torres (2002), referidas a las matemáticas,

habilidad lecto-escritora y para la comunicación oral. O como nos indican López y Leal (2002) están «*relacionadas con contenidos que permiten a las personas leer, escribir y realizar cálculos numéricos, constituyéndose en la base sobre la cual se desarrollan otras competencias*».

Para Benavides (2002) las competencias básicas, son consideradas como «*cualidades personales que inciden directamente en la gestión y los logros laborales de toda la organización*» siendo además consideradas como indicadores de desarrollo humano de los países a partir de 1990. Indica así mismo una lista con tres grupos de Competencias Básicas, enunciadas por la literatura internacional de acuerdo al Informe SCAN 1993 (ver cuadro 3).

Habilidades Básicas	Desarrollo del Pensamiento	Cualidades Personales
Capacidad lectora. Escritura. Aritmética y matemáticas. Hablar y escuchar.	Pensamiento creativo. Solución de Problemas. Toma de Decisiones. Asimilación y comprensión. Capacidad de aprender a aprender y razonar, organizando conceptos.	Autorresponsabilidad. Autoestima. Sociabilidad. Autodirección. Integridad.

Cuadro nº 3. Competencias básicas.

Según García (2008) las competencias básicas son fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito y «*son el sustrato sobre el que se forman los demás tipos de competencias y deben posibilitar el análisis, la comprensión y la resolución de problemas cotidianos...*».

*b) Competencias genéricas.*

Son consideradas por Benavides (2002) como «*una serie de características requeridas por los individuos, que pueden generalizarse en una empresa, consorcio, entidad o estado*». En esta línea, López y Leal (2002) nos indican que las competencias genéricas «*son aquellas que pueden ser transferibles entre diversas ocupaciones o categorías profesionales, asegurando la empleabilidad*» Spencer y Spencer (1993, c.p. Alles, 2000) las organizan en torno a seis tipologías (ver cuadro 4).

Competencias de logro y acción	Orientación al logro. Preocupación por el orden, calidad y precisión. Iniciativa. Búsqueda de información.
Competencias de ayuda y servicio.	Entendimiento interpersonal. Orientación al cliente.
Competencias de influencia.	Influencia e impacto. Construcción de relaciones. Conciencia organizacional.
Competencias gerenciales.	Desarrollo de personas. Dirección de personas. Trabajo en equipo y cooperación. Liderazgo.
Competencias cognoscitivas.	Pensamiento analítico. Razonamiento conceptual. Experiencia técnica /profesional /de dirección.
Competencias de eficacia personal.	Autocontrol. Confianza en sí mismo. Comportamiento ante los fracasos. Flexibilidad.

Cuadro nº 4. Competencias genéricas.

Al referirse a competencias claves profesionales llamadas también competencias críticas y en inglés «Core Competencies»; Bunk (c.p, Tejada 1998), «*las definen como a aquellas que posibilitan desarrollar un desempeño exitoso en diferentes contextos*», tipificándolas en:

- Competencia técnica: es el dominio experto de las tareas y contenidos del ámbito de trabajo, así como los conocimientos y destrezas necesarios para ello.

- Competencia metodológica: implica reaccionar aplicando el procedimiento adecuado a las tareas encomendadas y a las irregularidades que se presenten, encontrar soluciones y transferir experiencias a las nuevas situaciones de trabajo.

- Competencia social: colaborar con otras personas en forma comunicativa y constructiva, mostrar un comportamiento orientado al grupo y un entendimiento interpersonal.

- Competencia participativa: participar en la organización de ambientes de trabajo, tanto el inmediato como el del entorno, capacidad de organizar y decidir, así como de aceptar responsabilidades.

Se entiende por competencia genérica (o transversal, para algunos autores) *aquellas que constituyen una parte fundamental del perfil profesional y del perfil formativo de la mayoría de las titulaciones*. Están relacionadas con cualidades que se asocian a la formación universitaria e incluyen un conjunto de habilidades cognitivas y metacognitivas, conocimientos instrumentales y actitudes consideradas valiosas en la sociedad del conocimiento. Es importante que sean trabajadas en todas las asignaturas, o adquiridas con independencia de las materias en las que se trabajen (Yániz y Villardon, 2004).

Así mismo al referirse también a las competencias claves o transversales (Mertens, 1996) o a Competencias de Empleabilidad (Brunner, 2000) mencionan al Informe SCANS emitido en 1992 por la Comisión de Secretaría para Lograr Nuevas Habilidades de Estados Unidos (Secretary's Commission on Achieving New Skills) establecida para estudiar e instaurar estrategias competitivas basadas en productividad y en el cual se incluyeron cinco categorías generales de estas Competencias:

- Gestión de recursos: Saber organizar, planificar y asignar materiales, tiempo y dinero como recursos.

- Relaciones interpersonales: Trabajar con otros, participar en equipos, enseñar a otros, servicio a clientes, desplegar liderazgo, negociar y trabajar con personas diversas.

- Gestión de información: Buscar, adquirir y evaluar información, organizar y mantener sistemas de información, interpretar y comunicar, usar computadoras.

- Comprensión sistémica: Comprender interrelaciones complejas, entender, mejorar o diseñar sistemas sociales, organizacionales y tecnológicos, monitorear y corregir desempeños.

- Dominio tecnológico: Seleccionar equipos y herramientas como tecnologías y aplicarlas a tareas específicas, dar mantenimiento, reparar y resolver problemas de los equipos.

*c) Competencias Específicas.*

Según autores como Mertens (1996), Huerta, Pérez y Castellanos (2004) Vargas (2000) las competencias específicas se relacionan con los aspectos técnicos directamente relacionados con la ocupación (son la base del ejercicio profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución) y no son tan fácilmente transferibles a otros contextos laborales.

El término competencia específica generalmente se expresa a través de conocimientos relacionados con las disciplinas o habilidades específicas de las prácticas profesionales más comunes en el perfil definido (Yániz y Villardon, 2006).

### **Formación basada en competencias.**

La consideración de las competencias en la formación ha sido un asunto recientemente incorporado a la regulación y práctica formativa de los sistemas educativos. Suponen, por una parte un cambio en la perspectiva educativa, al centrar la formación en torno a la preparación o cualificación del individuo; y por otra parte, a la introducción de un nuevo elemento en el diseño didáctico. A los elementos tradiciones del planteamiento curricular (objetivos, contenidos, metodología y evaluación) se incorpora (no sustituye, no elimina) un nuevo elemento: la competencia. Entendida como un conjunto interrelacionado de conocimientos, actitudes, habilidades y valores, se constituye en un eje central del proceso educativo.

Se producen cambios en los procesos de diseño y planificación de la enseñanza (Morales, Barroso y Puig, 2013), pasamos de un modelo basado en la enseñanza (acción del docente) a un modelo basado en el aprendizaje (actividad del estudiante). El papel tanto del profesor como del alumno está cambiando en la enseñanza, por su parte el alumno se configura en la pieza clave del programa de formación, pues su finalidad primaria es que sea él quien alcance los objetivos propuestos (Mir, Reparaz y Sobrino, 2003). Por su parte, el profesor pasa de ser la fuente principal de información y recursos para el alumno, al profesor orientador, guía y evaluador de los procesos de aprendizaje.

Se trata de pasar de la producción individual de contenidos a promover roles de creadores activos de conocimiento, y de desarrollar estrategias para aprender con y de otras personas interesadas en las mismas temáticas (Morales, Barroso y Puig, 2013). En definitiva de la creación de comunidades de aprendizaje, que aportan una visión amplia en todos sus componentes pedagógicos, didácticos, psicológicos y sociales. El aprendizaje dialógico no depende solo de lo que ocurra dentro de las aulas, sino de la coordinación de todos aquellos espacios en los que realizan aprendizajes (Elboj, y otros, 2005). Podemos decir sin temor a equivocarnos que en estos momentos se hace más patente la necesidad de romper los muros de las instituciones educativas, fomentando la realización de proyectos, el desarrollo de redes sociales, educativas... (Sloep y Berlanga, 2011; Castañeda, 2010).

La educación permanente y la participación de la ciudadanía surgen como preocupaciones cada vez más acuciantes en la sociedad actual. El futuro de la educación pública está orientado a la implicación en sus comunidades socioculturales, como requisito para la adquisición de competencias de aprendizaje permanente. Podemos apuntar un elevado consenso en cuanto a la prioridad de adquisición de competencias en los procesos educativos; y en esta línea podemos valorar las propuestas de la UNESCO hacia las sociedades del conocimiento, en las que el trabajo en red se presenta como una oportunidad para garantizar la igualdad de oportunidades, garantizar el acceso a múltiples oportunidades de aprendizaje, y la colaboración como aprovechamiento compartido del conocimiento y favorecedora del desarrollo sostenible (Martín y Morales, 2013).

Podemos decir que los actores principales implicados en los procesos educativos han cambiado o deben cambiar. Los docentes además de aprender a usar tecnologías de la información y comunicación, necesitan pensar en metodologías (a implementar con el apoyo de las tecnologías) y a saber cómo éstas pueden y deben ser usadas por el estudiante para mejorar su propio aprendizaje (Cardona, 2011; Gisbert, Cabero y Llorente, 2007; Martínez Martín, 2008; Maroto Sánchez, 2007). Por su parte es estudiante tiene que pasar a ser cada vez más activo y participativo, entendiendo que tiene mucho que hacer en el proceso de su aprendizaje (Mir, Reparaz y Sobrino, 2003, Horton, 2000).



Figura nº 5. Identificación de competencias y desarrollo educativo.

Las actividades más adecuadas son aquellas que invitan a la construcción del conocimiento, la experimentación y la resolución de problemas, a escala individual y grupal, que van dirigidas a relacionar los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos contenidos, favorecen el aprendizaje autónomo e invitan a la negociación, a la búsqueda de diferentes alternativas sobre una problemática formativa y a la utilización de herramientas relacionadas con el software social para el desarrollo de comunidades de conocimientos globales (Morales, Barroso y Puig, 2013). Una diversidad y flexibilidad metodológica tanto en los agrupamientos (individual, pequeño grupo, grupo mediano y gran grupo) como en las estrategias de enseñanza (clase expositiva, seminarios, debates, exposiciones, elaboración de proyectos, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje-servicio...).

En síntesis, se trata de promover: a) el aprendizaje relevante (provocar un aprendizaje activo, basado en procesos de estudio, reflexión, aplicación y comunicación del conocimiento); la metacognición (capacidad de reconstruir el propio saber, de los propios procesos para comprender, aprender a aprender y expresarse) y procesos de enseñanza-aprendizaje basado en una combinación del trabajo individual, el trabajo cooperativo entre iguales (y otros agentes/ámbitos) y la comunicación y orientación del tutor.

**Referencias bibliográficas.**

Argudín, Y. (2006). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*. México: Trillas.

Benavides, G. (2002). *Competencias y Competitividad*. Bogota: Mc Graw Hill.

Bolívar, A. (2008). El discurso de las competencias en España: educación básica y educación superior. Publicación en línea de la Red Estatal de Docencia Universitaria. Año II. Número Monográfico II: Formación centrada en competencias (II). [http://www.um.es/ead/Red\\_U/m2/](http://www.um.es/ead/Red_U/m2/)

Bolívar, A. y Pereyra, M. A. (2006). El proyecto DeSeCo sobre la definición y selección de competencias clave. Introducción a la edición española. En Simona, D. y Hersh, L. (comp.) *Las competencias claves para el bienestar personal, social y económico*. Málaga: Aljibe.

Brunner, J. (2000). *Competencias de empleabilidad. Revisión bibliográfica*. Disponible en [http://geocities.com/btummer\\_cl/empleab.html](http://geocities.com/btummer_cl/empleab.html) o en [http://www.geocities.com/brunner\\_cl/empleab.html#9](http://www.geocities.com/brunner_cl/empleab.html#9) (marzo de 2004).

Cardona, J. (2011). El proyecto INDITIC, una red social para la innovación metodológica en la UNED. *Enseñanza & Teaching*, 29(1) 159-180.

Castañeda, L. (2010). *Aprendizaje con redes sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos*, Sevilla: MAD.

Cázares, L. y Cuevas, J. (2007). *Planeación y evaluación basadas en competencias*. México: Trillas.

Diario Oficial de la UE (2006). Diario Oficial de la Unión Europea 30.12.2006: L394. Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias claves para el aprendizaje permanente. Recuperado el 10 de febrero de 2011 de la base de datos Eurlex.

Diccionario Moliner (2007). *Diccionario de uso del español María Moliner*. Madrid: Gredos.

Diccionario RAE (2011). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*. En <http://www.rae.es/rae.html>

Diccionario Espasa (2008). *Diccionario de Sinónimos y Antónimos*. Madrid: Espasa Calpe.

Elboj, C. y otros (2005). *Comunidades de aprendizaje. Transformar la educación*. Barcelona, Grao.

García, J. (2008). Las competencias y su implicación conceptual: Un reto para el espacio europeo de Educación Superior. En García, J. y Saban, C. (Coord). *Un nuevo modelo de formación para el siglo XXI. la enseñanza basada en competencias*. Barcelona: Davinci Continental.

Gisbert, M., Cabero, J. y Llorente, M. (2007): El papel del profesor y el estudiante en los entornos tecnológicos de formación. En Cabero, J. (Coord.): *Tecnología educativa*. Madrid: Mc Graw Hill.

Horton, W. (2000): *Designing web-based training: how to teach anyone anything, anywhere, anytime*. New York: Wiley.

Huerta, J.; Pérez, I. y Castellanos, A. (2004). *Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales*. Disponible en: <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/13/13Huerta.html> (mayo de 2007).

Le Boterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Gestión 2000.

López, J. y Leal, I. (2002). *Cómo aprender en la Sociedad del Conocimiento*. Barcelona: Gestión 2000.

Marina, J.A. y Bernabeu, R. (2007). *Competencia social y ciudadana*. Madrid: Alianza Editorial.

Martín, A. y Morales, J.A. (2013). Colaboración educativa en la sociedad del conocimiento. *Revista Apertura*, 5(1).

Martín, A. y Morales, J.A. (2013). La apertura de los centros educativos a su entorno: Los centros de educación secundaria. *Perspectiva Educativa*, 52(1) 68-96.

Martínez Martín, M. (2008). Reflexiones sobre aprendizaje y docencia en el actual contexto universitario. La promoción de equipos docentes. *Revista de Educación*, número extraordinario, 213-234.

Maroto Sánchez, A. (2007). El uso de las nuevas tecnologías en el profesorado universitario. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 30, 61-72.

Mertens, L. (1996). *Competencia Laboral, sistemas, surgimiento y modelos*. Oficina Internacional del Trabajo. Montevideo. N 2. Palform – CINTERFOR. pp. 133. Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/mertens/index.htm>. (abril de 2006).

Mir, J., Reparaz, C. y Sobrino, A. (2003): *La Formación en Internet*. Barcelona.

Monereo, C. (2005). (Coord). *Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Barcelona: Graó.

Morales, J.A. (2016). Xarses i processos educatius: La formació de persones adultes en la societat del coneixement. *Quaderns d'Educació Continua*, 34, 5-15.

Morales, J.A.; Barroso, J. y Puig, M. (2013). Colaboración en red y formación ciudadana desde la perspectiva del profesorado andaluz. *Enseñanza & Teaching*, 31(2) 109-124.

Morales, J.A. y Puig, M. (2013). Formación en competencias. En Cabero, J. (Coord). Nuevos modelos, recursos y diseño de programas en la práctica docente. Madrid: CEF, 121-148.

Motero, A. (2009). *Las competencias en educación. Competencias educativas, diseño y desarrollo del currículo en los centros*. Sevilla: Guadalquivir.

Navío, A. (2005). Propuestas conceptuales en torno a la competencia profesional. *Revista de Educación*, 337, pp. 213-234.

Padron, M. (2011). *Perfil de competencias genéricas para egresados de las universidades venezolanas*. Sevilla: Universidad de Sevilla (Tesis doctoral inédita).

Perez Gómez, A. (2007). La naturaleza de las competencias básicas y sus aplicaciones pedagógicas. Santander: Consejería de Educación de Cantabria. [http://portaleducativo.educantabria.es/binary//453/files154/Publicaciones/2007/Cuadernos\\_educacion\\_1/cuadernos\\_educacion\\_1.html](http://portaleducativo.educantabria.es/binary//453/files154/Publicaciones/2007/Cuadernos_educacion_1/cuadernos_educacion_1.html)

Prieto, J.M. (2003). Prólogo en Levi-Leboyer *La gestión de las competencias*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.

Puig, M. y Morales, J.A. (2015). La formación de ciudadanos: Conceptualización y desarrollo de la competencia social y cívica. *Educación XXI*, 18(1) 259-282.

Romeo, M y Yepe, M. (2005). Estudio comparativo de competencias: Psicología del trabajo en el ámbito de las Relaciones Laborales. En Romy, J. y García, R. (Eds). *Psicología social y problemas sociales*. Vol. 4. Madrid: Biblioteca Nueva.

Salvador, F., Rodríguez, J.L. y Bolívar, A. (Direct) (2004). *Diccionario enciclopédico de didáctica*. Archidona (Málaga): Aljibe.

Schanb, H. y Zenke, K. G. (2001). *Diccionario Akal de Pedagogía*. Madrid: Akal.

Simone, D. y Hersh, L. (Comp.) (2004). *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida*. México: Fondo de Cultura Económica.

Sloep, P. y Berlanga, A. (2011). Redes de aprendizaje, aprendizaje en red. *Revista Comunicar*, XIX(37) 55-64.

Tejada, J. (1998). Acerca de las Competencias profesionales. *Revista Herramientas*, 56, 20-30.

Torres, S. (2002). *Competencias Laborales. Una estrategia para el cambio*. Caracas: Texto.

Vargas, F. (2000). De las virtudes a las competencias clave: nuevo concepto para antiguas demandas. *Boletín Técnico*, 149. Mayo-Agosto 2009-230. CINTERFOR-OIT. Disponible en: [http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/149/pdf/f\\_varg.pdf](http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/149/pdf/f_varg.pdf) (mayo de 2006).

Vargas, F. (2000). *La formación por competencias. Instrumento para incrementar la empleabilidad*. CINTERFOR/OIT. Disponible en: [http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/sala/vargas/for\\_comp/](http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/sala/vargas/for_comp/) (septiembre de 2005).

Yaniz, C. y Villardon, L. (2006). *Planificar desde competencias para promover el aprendizaje. El reto de la sociedad del conocimiento para el profesorado universitario*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Zabala, A. y Arnau, L. (2008). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.

# USO DE LAS REDES SOCIALES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES NO UNIVERSITARIOS.

**Dra. Ivanovna Milqueya Cruz Pichardo**  
**Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. (República Dominicana)**  
ivanovnacruz@pucmm.edu.do

## **Resumen**

La resolución de problemas matemáticos es una de las estrategias de enseñanza aprendizaje más importante en la actualidad y la menos usada por los docentes. Resulta ser una de las problemáticas que en estos últimos tiempos está siendo abordada con gran interés y preocupación por la investigación educativa. En el marco de esta búsqueda hemos desarrollado una investigación de tipo operativa o investigación-acción en el marco de la cual se creó una red social cerrada centrada en la resolución de problemas de matemáticos que nos permita desarrollar una acción formativa centrada en el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en problemas cuyo objetivo principal era analizar la implementación del uso de las redes sociales en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de niveles no universitarios. El estudio nos permitió observar que el uso de las redes sociales en la resolución de problemas crea ambientes que propician aprendizaje y mejora el rendimiento de los alumnos participantes en la experiencia formativa.

Palabras claves: rendimiento académico, redes sociales, resolución de problemas.

## **Abstrac**

Solving mathematical problems is one of most important teaching and learning strategies and the least used by teachers. It turns out to be one of the problems that is being addressed with great interest and concern by educational research in recent times. Within the framework of this search we have developed a research of operative type or action in the framework of which created a closed social network focused in solving mathematical problem that allows us to develop a teaching action focused on collaborative learning and based problem learning whose main objective was to analyze the implementation of the use of social networks in problem solving in non-university students. The study allowed us to observe that the use of social networks in problem solving creates environments that are favorable for learning and it improves the performance of students participating in the instruction experience.

Key words: Academic achievement, social networks, problem solving.

## 1. Introducción

La resolución de problemas matemáticos se ha convertido en uno de los grandes retos con que se enfrentan los docentes del área de Matemática, debido a su importancia como estrategia de enseñanza aprendizaje y al papel que estos juegan en crear la conexiones con otras áreas del saber.

A pesar de su importancia y formar parte de la mayoría de los planes de estudio no posee un rol activo en la enseñanza no universitaria y es un problema que se da de forma más significativa en las aulas iberoamericanas. La mayoría de nuestras aulas se concentran en el proceso de conceptualización y procedimientos y dejan de lado la aplicación, se fundamentan en la transmisión y reproducción de conocimiento (presentación del ejercicio, explicación y trabajo individual), donde el docente es el responsable de construir el conocimiento al estudiante anticipándose a su razonamiento y convirtiéndolo en agente pasivo de su proceso de aprendizaje.

Esto nos lleva a buscar un modelo que les permita a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias para su desempeño académico como laboral, que puedan identificar y entender el papel que juega las Matemáticas en el mundo actual (OECD, 2004) y puedan resolver problemas colectivamente intercambiando y exponiendo sus ideas.

Por esta razón nos planteamos en este estudio, la necesidad de crear una estrategia fundamentada en la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo apoyada en el uso de las redes sociales (RS) como espacio de discusión y reflexión; es decir, crear un espacio de enseñanza que desarrolle la comprensión de los conceptos y destrezas matemáticas y no solo enseñar métodos para resolver problemas.

Apoyamos nuestro trabajo en tres componentes: las redes sociales (RS), el aprendizaje basado en problemas aplicado en matemáticas, y las posibilidades del aprendizaje colaborativo en la enseñanza. Y respecto a ellos vamos a realizar una serie de comentarios.

### 1.1. Uso educativo de las redes sociales.

Las RS se han convertido en un fenómeno de nuestros tiempos, «T20 Media» en su informe del 2012 sobre «Social Media» reveló que cada 2 horas hay 5 millones de estados nuevos en Facebook, 340 millones de Tweets al día, y donde Google + tiene 250 millones de usuarios registrados. A su vez «iLifebelt», en su informe del 2016 sobre Redes sociales en

Centroamérica y el Caribe, reveló que el 38.5% pasa más de 3 horas al día usando las redes sociales y que el 42.3% de esos usuarios de las redes sociales son estudiantes no universitarios. Respecto a su penetración en el terreno educativo, diferentes Informes Horizon ponen de manifiesto (García, Peña, Johnson, Smith, Levine y Haywood, 2010; Durall, Gros, Maina, Johnson y Adams, 2012) el fuerte implante que está teniendo, tanto a niveles universitarios como no universitarios. Tal es su incremento, que ya se están desarrollando experiencias para utilizarlas como sustitutas de las plataformas de teleformación (Arnold y Trena, 2010; Túñez y Sixto, 2012),

Respecto a su conceptualización, nos encontramos con perspectivas diferentes de definir las; las que se centran en la comunicación y colaboración como variables fundamentales, y las que se basan en el estudio de las características estructurales de sus herramientas. (Cabero, Barroso, Llorente, y Marín, 2013). De Haro (2011) las define como una estructura social que se puede representar mediante nodos conectados por aristas, donde los nodos representan a los individuos y las aristas las relaciones establecidas. Para Boyd y Ellison (2008) son herramientas que permiten a los individuos construir un perfil público o semipúblico dentro de un sistema delimitado, que les permite articular una lista de diferentes usuarios con los que comparte una conexión y además poder ver las conexiones que suceden dentro de su sistema. De todas formas, no debemos olvidar que su finalidad es facilitar la comunicación e interacción.

También se debe tener en cuenta que existen diferentes tipos: verticales-horizontales, profesionales-ocio, abiertas-cerradas, gratuitas-de pago, libres-alojadas en servidores propios, ... En la figura 1 se presenta una clasificación adaptando el trabajo realizado por De Haro (2011).

Para Cabero (2012) las redes son un multientorno que permite la discusión de diferentes tipos de problemas en espacios interactivos, propiciando con ello un entorno flexible de aprendizaje. Y por lo que se refiere a sus posibilidades educativas y aunando las propuestas de diferentes autores (Camacho, 2010; De Haro, 2011; Romero, 2011; Joosten, 2012; Cabero y Marín, 2013; Cruz y Cabero, 2015; Cruz, 2016) podemos señalar las siguientes: permiten la creación de una inteligencia colectiva, amplían las fronteras del proceso de enseñanza aprendizaje, facilitan la comunicación, favorecen la construcción colaborativa del conocimiento, implican un cambio en la gestión de los procesos de enseñanza, fomentan una visión compartida del conocimiento, favorecen la socialización del grupo, son espacio

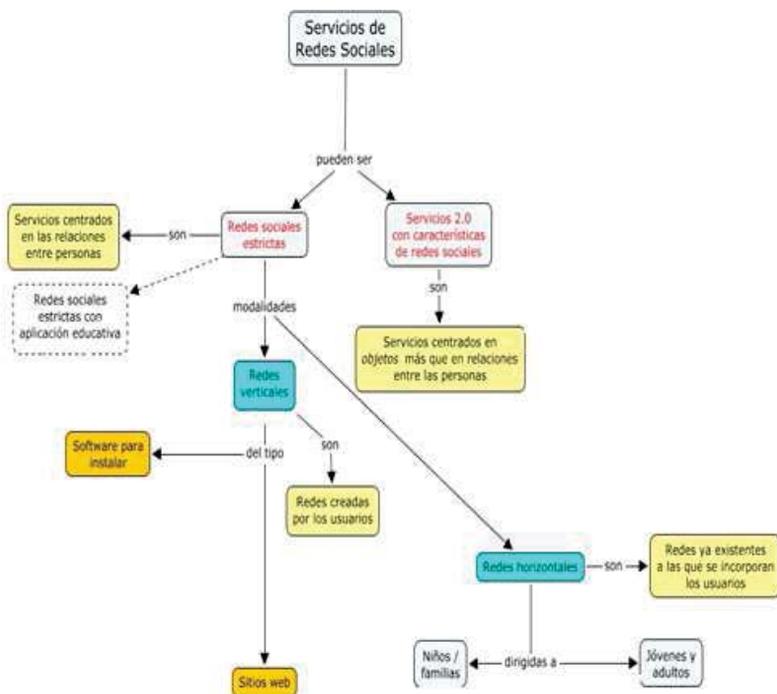


Figura 1: Taxonomía de las redes sociales (adaptación De Haro, 2010).

de encuentro entre los diferentes actores del proceso enseñanza aprendizaje; permiten centralizar en un único sitio todas las actividades docentes, aumentan la fluidez y sencillez de la comunicación entre profesores y alumnos, facilitan la coordinación y trabajo de diversos grupos de aprendizaje, aumentan la interacción entre profesores y alumnos, facilitan la retroalimentación de los estudiantes a tiempo, mejora el aprendizaje, favorece la creación de un aprendizaje activo, permiten recrear grupos de trabajo y de actividades socializadoras, son fáciles de incorporar a la enseñanza ya que los alumnos se encuentran familiarizado con ellas, y se genera en el estudiante un proceso de análisis y síntesis reforzando su actitud crítica al estar o no estar de acuerdo con otras opiniones mostradas en el entorno.

Respecto a su inconveniente podemos señalar los siguientes: tener precaución con la privacidad, su incorporación exige del profesorado crear actividades motivadoras para que no se conviertan en un distractor y elemento lúdico y de ocio, la falta de formación de los padres en estos aspectos podría traer desconfianza y poco control al momento de usarlas en casa, y el riesgo del acoso cibernético. (Roig, 2011; Aydin, 2012).

Su utilización implica que el docente desempeñe nuevos roles, que superen la mera transmisión de contenidos, y alcance otros como los de guía, dinamizador y orientador. Minocha, Schroeder, y Schneider (2011) hablan de cuatro roles fundamentales que le docente puede desempeñar con el uso de los software sociales: pedagógico (facilita el aprendizaje a través de actividades interactivas, la reflexión crítica y la retroalimentación en línea), social (facilita la creación y el crecimiento de una comunidad estudiantil en línea a través de una comunicación frecuente y positiva), de dirección (guía en el procedimiento, en la organización y la administración de las tareas a ejecutar), y técnica (proporciona apoyo técnico).

A la hora de la selección de la RS a utilizar, Joosten (2012) sugiere que se deben establecer unos criterios que permitan lograr aprendizajes significativos en los estudiantes y que sea eficiente en su uso, acceso y costo. Llorente (2012) por su parte propone que la seleccionada esté basada en los principios del trabajo colaborativo y que permita incorporar la diversidad de elementos multimedia que tenemos a disposición para lograr nuestros fines educativos.

En nuestro estudio seleccionamos la red «Edmodo» (<https://www.edmodo.com/?language=es>) (figura 2), por ser un servicio cerrado, permite el envío de mensajes de texto, adjuntar archivos, corregir trabajos, y trabajar con alumnos de todas las edades inclusive niños menores de 14 años. Además, podemos tener contacto continuo con los alumnos lo que facilita un apoyo sistemático de las clases presenciales. (De Haro, 2011). Red que está siendo utilizada tiempos para el desarrollo de diferentes experiencias educativas (Holland y Mulenburg, 2011; Sáez, Lorraine, y Yoshiro, 2013; Vázquez, 2013; Alonso, Morte, y Almansa, 2015).



Figura 2: Portal red social Edmodo.

Esta red fue creada en el año 2008 por Jeff O'Hara y Nic Borg, y por sus características es para nosotros una herramienta magnífica para educación por los motivos que expondremos posteriormente. Se caracteriza por ser una red privada, segura y gratuita, y ha sido especialmente diseñada para favorecer la interacción y la colaboración entre docentes y estudiantes.

Tenemos que señalar que la citada red nos permite crear usuarios que permiten observar el trabajo realizado por parte de los estudiantes en dicho escenario virtual. En nuestro caso, se les permitió a los padres que o quisieron crearles una figura para que pudieran observar lo realizado por los estudiantes, pues en el imaginario social siguen percibiéndose las redes como tecnologías asociadas a los lúdico y ocioso.

Edmodo cuenta con diferentes roles, profesores, alumnos, padres, administración de la escuela lo que nos permite las interacciones entre los diferentes integrantes de la comunidad educativa. Al momento del registro nos especifica el rol que ejerceremos dentro de la red.

El alumno para inscribirse en la red necesita el código del curso, usuario, nombre y apellido para crear su cuenta, y puede colocar su correo si lo desea. Mediante el rol de padre, que acceden mediante un código único de seguridad, podemos mantenerlos informados de las actividades de aula,

tareas, notas y eventos con solo acceder y mantener comunicación con el profesor a cargo de su hijo mediante el código único de registro que le es enviado por el profesor para poder acceder al registro, ello crea un clima de confianza en los padres para la incorporación de este tipo de herramientas en la enseñanza.

Una de las grandes ventajas de esta plataforma educativa y red social, es que no exige instalación ni configuración, su registro y matriculación se realiza mediante un código enviado que otorga el docente a sus alumnos para que puedan ser parte de sus clases.

De acuerdo con De Haro (2011) podemos señalar que la plataforma nos permite realizar diferentes tipos de actividades como son:

- Cambiar el nombre del grupo.
- Establecer todos los nuevos miembros de estado de «sólo lectura»
- Activar/desactivar la moderación en el grupo.
- Cambiar el grupo de nivel designado de grado y la materia.
- Archivo del grupo. Al final de la clase, semestre o año, es posible que deseemos guardar los grupos. Esto hace que el grupo quede inactivo, pero aún nos permite ver todas las comunicaciones de ese grupo.
- Eliminar el grupo. Tenemos la opción de eliminar el grupo. Esto eliminará permanentemente el grupo y todo su contenido desde Edmodo.

Por otra parte, señalar que su interface es simple e intuitiva muy parecida a Facebook, lo que lo convierte en una herramienta atractiva y amigable tanto para el profesor como para el alumno (figura 3).



Figura 3: Vista del curso por el profesor.

Tanto el estudiante como el profesor comparten el «muro» como herramienta central de comunicación, permitiendo que interactúen en este espacio. Además, podemos encontrar otros sistemas de comunicación como son (De Haro, 2011):

- Mensajes: son mensajes de texto, sin una limitación de caracteres en los que informar a nuestros alumnos o adjuntarles archivos o contenidos multimedia.

- Prueba (cuestionario): permite lanzar a los estudiantes un cuestionario ya creado o que realizamos en ese mismo momento.

- Asignación: son tareas a enviar profesor-alumno. Este tipo de mensajes se integra con el calendario (se muestra la fecha de plazo de entrega) y con las calificaciones (notas). Desde éste último módulo, el profesor puede gestionar las tareas recibidas y calificarlas.

- Alertas: son mensajes cortos de hasta 140 caracteres de solo texto (no se pueden adjuntar archivos ni contenidos multimedia) para envío rápido de información relevante. Uso exclusivo de profesores.

- Votación: para lanzar encuestas a los estudiantes.

Otras herramientas con las que cuenta la red social Edmodo son:

- Calendario, donde se publican todas las asignaciones programadas de manera automática y además se pueden publicar asignaciones del aula de manera manual.

- Y la Biblioteca en donde puede almacenar los recursos que necesite para sus clases o para consulta, tanto archivos como enlaces a sitios externos. Se pueden crear carpetas que faciliten la organización y búsqueda posterior de los mismos. Los alumnos del grupo no acceden a la biblioteca del docente, a menos que se configure alguna carpeta de la Biblioteca para esta función. Una vez que se tienen los elementos dentro de la biblioteca, es más fácil trabajar con ellos dentro de la plataforma.

Señalar que en la Investigación realizada Sáez, Lorraine, Yoshiro (2013) respecto al uso de Edmodo en proyectos colaborativos internacionales en educación primaria, podemos encontrar conclusiones interesantes sobre el grado de aceptación de esta RS por los docentes:

- La actitud de los docentes hacia el uso del Edmodo fue positiva y consideran que es una herramienta adecuada y eficaz en los contextos educativos.

- Manifiestan numerosas ventajas de comunicación y actividades colaborativas.

- Resaltan la seguridad del entorno

- Se mejora la organización de la clase y se fomentan cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje
- Los recursos para docentes y las comunidades aportan materiales y actividades de fácil acceso para los estudiantes.

Por otra parte, indicar que son diversas las estrategias grupales a utilizar en las RS: método de la solución de problemas, método de proyectos individuales, método del caso, método del contrato, investigación grupal, observación triádica, seminario, coloquio, simulación didáctica, y ponencia científica (Chávez, Solís, e Iriarte, 2012). Mostrándose verdaderamente eficaz la incorporación de estrategias colaborativas (Gray, Vitak, Easton y Ellison, 2013).

Para finalizar estas referencias a las redes sociales indicar dos aspectos: uno, que los alumnos muestran altos niveles de satisfacción cuando se utilizan en la enseñanza y adquieren con ellas niveles significativos de aprendizaje (Aydin, 2012; Irwin, Ball, Desbrow y Leveritt, 2012; Cabero y Marín, 2013; Greenhow y Gleason, 2014; Becerra y Martín, 2015; Güler, 2015; Cruz, 2016), y dos, que se han llevado a cabo más estudios y reflexiones teóricas que investigaciones (Veletsianos y Navarrete, 2012; López, Vásquez, y Sánchez-Serrano, 2015), y estas además éstas son muy escasas en el terreno de las matemáticas.

## 1.2. La enseñanza de las matemáticas.

No estaría mal reconocer desde el principio que las matemáticas se conciben como un lenguaje, nos provee de un sistema de significados, combina el lenguaje ordinario con el vocabulario técnico y ayuda a interpretar las definiciones, los símbolos, las notaciones, los modelos, los cuadros, los gráficos, los diagramas, las reglas y los procedimientos. Su enseñanza podríamos suscribirlas en dos grandes corrientes: los que proponen el desarrollo de la competencia matemática como finalidad de su enseñanza y los que persiguen la construcción del conocimiento matemático como base de la organización curricular; aunque para algunos autores (Goñi, 2011) ambos enfoques son complementarios.

En el sistema de la República Dominicana (RD), que es donde se realizó la investigación, la enseñanza de las matemáticas se fundamentan en un enfoque por competencias. Entiendo por competencia matemática: «la capacidad que tiene un individuo de identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien funda-

dos y utilizar e implicarse en las matemáticas de una manera que satisfaga sus necesidades vitales como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo... hace referencia a la capacidad que tienen los alumnos para analizar, razonar y comunicarse eficazmente cuando plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en diversas situaciones». (OECD, 2004),

En definitiva, la competencia matemática es la capacidad para plantear, formular, resolver, e interpretar problemas utilizando las matemáticas dentro de una variedad de situaciones y contextos. Ella se hace realidad y tienen sentido cuando, los elementos y razonamientos matemáticos son utilizados para enfrentar situaciones en la vida cotidiana. Por lo que su desarrollo se alcanzaría en la medida en que los conocimientos matemáticos se apliquen de manera espontánea en cualquier situación, no solo en el campo de las matemáticas sino en otros terrenos de conocimientos y en la vida cotidiana. Y en este sentido el proyecto PISA (OECD, 2003) estructura la competencia matemática en grandes bloques: cantidad, espacio y forma, cambios, relaciones e incertidumbre y resolución de problemas.

Respecto a la última, que es la que se centrará la investigación, incluye aspectos relacionados con: traducir las situaciones reales o esquemas o modelos matemáticos; plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas (matemáticos, aplicados, de respuesta abierta, cerrados,...); resolver diferentes tipos de problemas seleccionando las estrategias adecuadas y comprobando las soluciones propuestas.

Para evaluar el nivel de competencia matemática del alumnado se han efectuado distintas propuestas, entre las que se encuentran las ocho competencias planteadas por el proyecto PISA/ OCDE y en las que nos centraremos en este trabajo: pensar matemáticamente (PR), plantear y resolver problemas matemáticos (PRP), modelar matemáticamente (MO), argumentar matemáticamente (ARG), representar entidades matemáticas (situaciones y objetos) (REP), utilizar los símbolos matemáticos (REP), comunicarse con las Matemáticas y comunicar sobre Matemáticas (CO), y utilizar ayudas y herramientas (incluyendo las nuevas tecnologías) (REP), Las cuatro primeras las podemos agrupar dentro de la categoría «habilidades para resolver cuestiones en matemáticas», y las cuatro últimas en «habilidades para usar el lenguaje y herramientas matemáticas». (OECD, 20043 y 2004).

Además de los enfoques de competencia es importante conocer los principios y estándares que ha establecido el Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM, 2003) ya que estos forman un eje importante

en tanto en el Currículo Dominicano como en el Internacional, estándares que son los siguientes: igualdad, currículum, enseñanza, aprendizaje, evaluación, y tecnología.

Estándares que de acuerdo con Rico y Lupiáñez (2008, 274), pueden ser de contenidos y procesos. Los de contenidos se refieren a: números y operaciones, álgebra, geometría, medida, y análisis de datos y probabilidad; mientras que los de proceso hacen referencia a: resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones, y representación.

Por lo que se refiere al currículo de «Matemática de Educación Secundaria» de la RD, que es el contexto en el cual se desarrolla nuestra experiencia, está enmarcado en la Propuesta Curricular del Plan Decenal, y se fundamenta en la visión de las matemática en constante evolución, con problemas por resolver, en la que se valora tanto el producto de la actividad matemática como el proceso que conlleva.

En esta propuesta curricular se destaca, la solución de problemas, el desarrollo de competencias de comunicación y de pensamiento crítico, reflexivo y sistemático. Esta visión de la enseñanza de la matemática se concreta en el desarrollo de siete ejes: Conocimiento, Comunicación, Razonamiento Matemático, Conexiones, Resolución de Problemas, Toma de Decisiones y Valoración de la Matemática.

En ellos la resolución de problemas matemáticos juega un papel importante y su rol debería ser más activo en la enseñanza de los grados no universitarios. Mediante ellos los alumnos emplean los conceptos y destrezas matemáticas que han aprendido (Jiménez y Verschaffel, 2014), permitiéndoles practicar hechos matemáticos, reglas, principios y operaciones, así como la comprensión y el razonamiento (Ilany y Margolin, 2010).

Para Monroy (2014) al hablar de resolución de problemas matemático se debe tener claro qué es un problemas y las características que deben tener para que no sean problemas rutinarios sino interesantes para la enseñanza. Y en este sentido Bejarano y Lirio (2010), mencionan que éstos deben poseer las siguientes características: a) llevar a los alumnos a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada, b) es necesaria la cooperación de los integrantes del grupo de trabajo para abordar el problema de manera eficiente, c) las preguntas deben ser abiertas, ligadas a un aprendizaje previo, es decir dentro de un marco de conocimiento específicos-temas de controversia; y d) el conteni-

do de los objetivos del curso deben ser incorporados en el diseño de los problemas.

Cumpliendo los problemas para que sean significativos una serie de exigencias: la existencia de un interés, la no existencia de una solución inmediata, la presencia de diversos caminos o métodos de solución, la atención por parte de una persona para llevar a cabo un conjunto de acciones, y tendientes a resolver esta tarea; es decir, un problema está hasta que existe un interés y se emprenden acciones específicas para intentar resolverlo (Santos, 2010).

Por otra parte, el problema seleccionado o diseñado, debe permitir que se resuelva de manera colaborativa, que admita aportaciones individuales y que no tenga una solución cerrada. (Bejarano y Lirio, 2010). Y al mismo tiempo que provoque que los alumnos utilicen sus conocimientos previos, ya que en este proceso los alumnos aprenden a aprender, y pueden desarrollar la capacidad de aplicar el pensamiento sistémico para resolver las nuevas situaciones que se le presentarán a lo largo de su vida.

Respecto a los criterios a considerar para la construcción de un problema Bejarano y Lirio (2010) presentan los siguientes: que estimulen el pensamiento, análisis y razonamiento, asumir el aprendizaje autorregulado, utilizar el conocimiento previo, proponer un contexto realista, permitir descubrir los objetivos de aprendizaje, activar la curiosidad, elegir tópicos relacionados con el área del conocimiento para el que se forma, asegurar contextos amplios, y elegir un vocabulario apropiado. Al mismo tiempo es importante que el problema este relacionado con los conocimientos previos y que sean presentados de una manera atractiva y que les permita obtener los objetivos de aprendizajes que se han planteado.

Para Jonassen (2011) los problemas son de diversos tipos: inducción de reglas, toma de decisiones, diagnóstico, rendimiento estratégico, implementación, diseño, y dilema. Y su selección debe ser planeada y estructurada de tal manera que permita la solución con diferentes propuestas o alternativas. Ramírez, Gómez y Sánchez (2010) establecen que al momento de crearlo o seleccionarlo se deben tener presente las siguientes características: involucren el interés de los alumnos y motiven su aprendizaje; que los estudiantes desarrollen una línea de razonamiento que esté cimentada en evidencias; sean suficientemente complejos como para motivar la participación de un grupo de alumno y no únicamente a uno de ellos; que no sean demasiado estructurados y más bien con un final abierto, que permita la participación de todos los estudiantes, así como varias posibles

legítimas soluciones o varios caminos hacia una sola solución; e incorporen los objetivos de aprendizaje de un curso.

Ello nos lleva a señalar que deben concentrar el interés de los estudiantes y motivarlos a analizar de manera profunda los conceptos y los objetivos que se pretenden aprender, además de estar relacionados con situaciones de la vida diaria para favorecer la transferencia.

Por último indicar, que deben estar diseñados para motivar al estudiante a la búsqueda independiente de la información a través de los diferentes medios que tenga disponible, y deben estimular el uso de los conocimientos previos para que les permita «aprender a aprender».

## **2. La investigación realizada.**

### **2.1. Referencias iniciales.**

La Matemática ocupa un lugar relevante en los planes de estudio de los diferentes niveles de enseñanza siendo reconocido el valor de su sistema de conocimientos para la solución de gran parte de los problemas que se presentan en la vida cotidiana, así como su contribución al desarrollo del pensamiento, lenguaje, y el desarrollo de valores y actitudes.

Por su importancia y relevancia, la República Dominicana al igual que el resto de los países de América Latina y el Caribe, se encuentran en la búsqueda de soluciones que permitan alcanzar mejores estándares que eleven la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de esta ciencia, ya que es una disciplina donde los alumnos suelen alcanzar bajos rendimientos académicos.

Necesitamos un nuevo modelo de aprendizaje que sea más personalizado, social, abierto y dinámico que pueda hacer la contraparte del modelo tradicional que es de talla única, centralizado y estático (Chatti, Agustiawan, Jarke y Specht, 2010). Modelo que permita a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias tanto para su desempeño académico como laboral, y que propicie que aprendan de manera creativa y aporten sus conocimientos para que otros aprendan con él. En definitiva, que desarrollemos alumnos matemáticamente competentes, que tengan «la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (OECD, 2004, 3).

A pesar que en los últimos años las TIC han tenido una gran influencia en las clases de matemática, apoyándonos en ellas para dinamizarlas y hacerlas más interactivas; debemos entender que integrarlas es más que usar un recurso o herramienta, e implica redefinir la forma que aprendemos y enseñamos matemáticas (Hodges y Conner, 2011; Cuesta, Aguiar y Marchena, 2015). Por ello es por lo que planteamos la necesidad de una estrategia fundamentada en la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo, apoyándonos para este último en el uso de las redes sociales como espacio de discusión, reflexión, y colaboración; una enseñanza que desarrolle la comprensión de los conceptos y destrezas matemáticas y no solo enseñe métodos para la resolución de problemas. En definitiva, una estrategia donde los estudiantes sean agentes activos de sus aprendizajes, donde puedan tomar decisiones, reflexionar, y ser parte tanto de su proceso de enseñanza-aprendizaje como el de sus pares.

En nuestra investigación para su organización dividimos el grupo en 3 microentornos donde agrupáramos cada una de las secciones en las cuales iban a trabajar de forma colaborativa en las RS. Además, colocamos en la biblioteca de la RS el programa, los materiales de apoyo y los videos que se iban a utilizar para la resolución de los problemas. Las herramientas que se utilizaron fueron: GeoGebra (software matemático para educación en todos sus niveles que une dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo e incluso recursos de probabilidad y estadística, en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente, y que ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraica general y simbólica, estadísticas y de organización en tablas, planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas), Blendspace (herramienta en línea que permite reunir diferentes materiales educativos para la organización de la docencia), y videos y tutoriales seleccionados de <http://my.hrw.com>.

La red fue utilizada por los alumnos para interactuar y resolver de forma conjunta los diferentes problemas que le fueron propuestos. El docente tenía acceso a los espacios grupales, para orientar, corregir y evitar la realización de errores.

El procedimiento que seguimos en el trabajo con la red con los estudiantes fue el siguiente: en primer lugar se les dio de alta en la red a todos los estudiantes, posteriormente se les enseñó a los alumnos el funcionamiento de la red Edmodo, al mismo tiempo de la fase anterior el docente subió a la red todos los materiales con que los alumnos iban a trabajar para

poder resolver el problema, seguidamente cada alumno interactuó con los materiales de forma individual, y después posteriormente divididos en grupos, y ya dentro de la red social, los alumnos deberían resolver los problemas de forma grupal apoyándose unos en otros de forma colaborativa, y llegando a consensos antes de ofrecerle al profesor la solución del problema planteado. En todo momento el docente, revisaba las acciones realizadas por los estudiantes en la red, y orientaba a los alumnos bien haciendo que leyeran u observarían los documentos y vídeos puestos en la red, planteándoles dudas sobre las acciones que estaban realizando, y animándolo y motivándolos hacia el trabajo en grupo.

## **2.2. Objetivos y problemas de investigación.**

El problema de investigación planteado consiste en analizar la posibilidad que ofrecen las RS para desarrollar el aprendizaje de la matemática a través de la resolución de problemas, colaborando los alumnos en dicho entorno para la resolución de los problemas.

Problema que se concreta en diferentes objetivos, que, aunque aquí en el trabajo nos ceñiremos al rendimiento académico, si los vamos a presentar todos para facilitar la comprensión del estudio realizado. En concreto fueron:

1. Diseñar una red social cerrada centrada en la resolución de problemas matemáticos.
2. Determinar el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes en el proceso de implementación de la acción formativa basada en las redes sociales y la resolución de problemas.
3. Estudiar la percepción que poseen los estudiantes no universitarios respecto a la utilidad de las redes sociales.
4. Conocer la preferencia que poseen los estudiantes no universitarios en cuanto al trabajo en grupo.
5. Analizar la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de no universitarios.
6. Comprobar la eficacia de las Redes Sociales como instrumento facilitador de las interacciones sociales en los alumnos no universitarios.
7. Evaluar mediante análisis cuantitativo y cualitativo la aplicación experimental realizada.

El alcance de algunos de estos objetivos puede observarse en el trabajo realizado por Cruz (2016).

Las fases seguidas en la investigación, y las actividades realizadas en ellas se presentan en la figura 4.

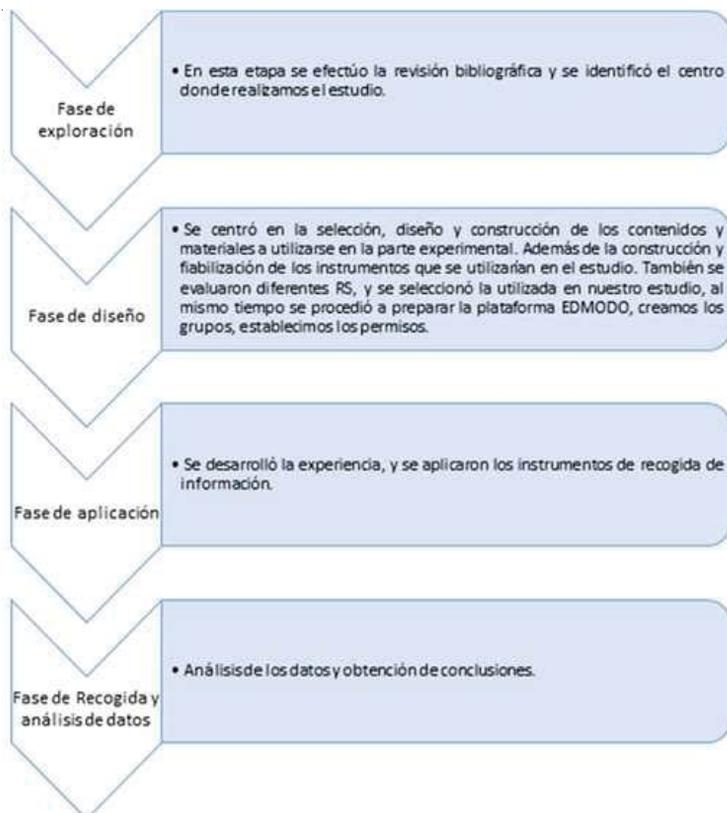


Figura 4: Fases de diseño de la Investigación.

### 2.3. La población y muestra del estudio.

La experiencia se realizó durante el curso académico 2014-2015, en un centro privado de clase media-alta que se encuentra ubicado en una zona céntrica de la ciudad de Santo Domingo. Los alumnos cursaban la asignatura de geometría en décimo grado, que pertenece al programa de inglés de este grado, y fue cursada por 50 estudiantes, con edades comprendidas entre los 14 a 17 años. Siendo la mayoría de 15 ( $f=13$ , 26,0%) y 16 años

( $f=32$ , 64,0%). El 58,0% ( $f=29$ ) eran mujeres y el 42,0% ( $f= 21$ ) hombres. La duración de la experiencia fue de dos meses.

Tenemos que señalar que el tipo de muestreo que hemos utilizado es del tipo causal, que como señala Sabariego (2012) se basa en la facilidad de acceso por parte del investigador a los individuos objeto de estudio, también considerado por algunos como de conveniencia, o fortuito o accidental, por el cual el investigador selecciona los casos que están más disponibles (Alaminos, 2006). Los motivos que nos llevaron a la selección de estos tipos de muestreo, y por tanto del centro concreto donde realizamos el estudio, fue la necesidad de que el centro dispusiera de cierta cobertura tecnológica, que no es usual en todos los centros de la República Dominicana, y de la autorización para llevar a cabo el citado estudio tanto por parte de la dirección del centro como por los padres de los estudiantes.

#### **2.4. Prueba del rendimiento académico.**

Antes de presentar la prueba de rendimiento académico, indicar que, en nuestro estudio, hemos considerado por él los planteamientos expuestos por Tejedor y García-Valcácel (2007), los cuales establecen que el rendimiento académico implica calificaciones, tasas de éxito/fracaso que pueden ser individual o colectivo, actitudes y satisfacción los cuales pueden ser medidos mediante pruebas orales o escritas. Concreción que ha sido utilizada en diferentes estudios (Barroso y Cabero, 2010) donde se analizaron la capacidad de mejorar el rendimiento académico de los alumnos mediante la utilización de diseños y formas específicas de utilización de tecnologías, entendiendo por rendimiento la capacidad de conocimiento, comprensión y aplicación de la información presentadas por la tecnologías concreta utilizada.

Para la construcción de la prueba se utilizaron items objetivos que fueron seleccionados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Debían cumplir con el contenido académico que trabajaríamos en la parte experimental.
- Que cumplieran con los estándares establecidos por el centro educativo
- Debían presentar rangos de dificultad y agruparse en los grandes cluster del periodo: Explorando la Geometría (EG); Razonamiento en Geometría (RG); y Relación de ángulos, líneas y construcciones (RALC).
- Y se adecuaran a estudiantes de 10 grado.

Para la construcción tanto de pretest como del postest se seleccionaron 25 preguntas, en la tabla 1, se presentan las competencias que se pretendían alcanzar y el número de preguntas formuladas tanto en el pretest como postest.

Cluster	Estándar	Clave	P
EG	Los estudiantes demuestran comprensión mediante la identificación de términos indefinidos y definidos	GE1	3
	Los estudiantes saben y son capaces de utilizar las definiciones de los puntos especiales y línea especial en triángulos.	GE2	1
	Los estudiantes conocen e identifican los polígonos	GE3	1
RG	Los estudiantes demuestran comprensión identificando y dando ejemplos de términos indefinidos, axiomas, teoremas y el razonamiento inductivo y deductivo.	GR1	1
	Los estudiantes escriben pruebas geométricas, incluyendo pruebas por contradicción	GR2	2
	Los estudiantes construyen y juzgan la validez de un argumento lógico y dar contraejemplos para refutar una declaración.	GR3	2
	Los estudiantes prueban teoremas básicos que involucran la congruencia y similitud	GR4	3
	Los estudiantes prueban que los triángulos son congruentes o similar, y que son capaces de utilizar el concepto de partes correspondientes de triángulos congruentes.	GR5	1
	Los estudiantes saben y son capaces de utilizar el teorema de la desigualdad del triángulo.	GR6	1
	Los estudiantes prueban y usan los teoremas que involucran las propiedades de líneas paralelas cortadas por una transversal, las propiedades de los cuadriláteros y las propiedades de los círculos.	GR7	3
RALC	Los estudiantes encuentran y utilizan medidas de los lados y de ángulos interiores y exteriores de triángulos y polígonos para clasificar figuras y resolver problemas.	GA1	2
	Los estudiantes prueban relaciones entre ángulos en polígonos utilizando las propiedades de los ángulos complementarios, suplementarios, verticales y exteriores.	GA2	1
	Los estudiantes realizan construcciones sencillas con regla y compás, como bisectrices, mediatrices, y la línea paralela a una recta dada por un punto de la línea	GA3	4

Tabla 1: Relación clúster, estándares y número de preguntas del Instrumento de Rendimiento.

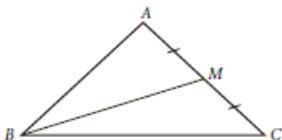
Los ítems seleccionados fueron sacados de los California Standards Test1 y el libro de texto de la asignatura en su versión para maestros (Schultz, Hollowell, Ellis, & Kennedy, 2007).

A título de ejemplo presentados un ítem de cada cluster.

**Explorando Geometría**

1. In the figure below,  $M$  is the midpoint of  $\overline{AC}$ . What is  $\overline{BM}$  called?

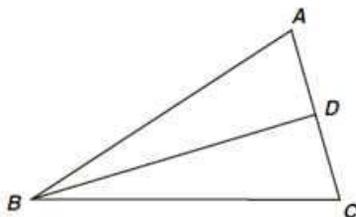
- a) median
- b) altitude
- c) incenter
- d) angle bisector



**Razonamiento Geométrico**

2. Use the proof to answer the question below.

Given:  $\overline{AB} \cong \overline{BC}$ ;  $D$  is the midpoint of  $\overline{AC}$  Prove:  $\triangle ABD \cong \triangle CBD$



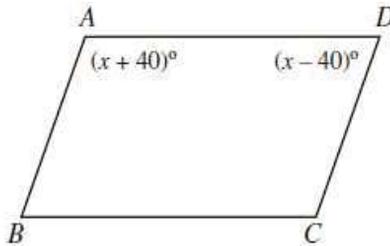
Statements	Reasons
$\overline{AB} \cong \overline{BC}$ ; $D$ is the midpoint of $\overline{AC}$	Given
$\overline{AD} \cong \overline{CD}$	Definition of Midpoint
$\overline{BD} \cong \overline{BD}$	Reflexive Property
$\triangle ABD \cong \triangle CBD$	?

What reason can be used to prove that the triangles are congruent?

- a) AAS
- b) ASA
- c) SAS
- d) SSS

### Relación de ángulos, líneas y construcciones

3. In the figure below,



What is the value of x?

- a) 40
- b) 50
- c) 80
- d) 90

Los ítems se introdujeron en un generador de exámenes para obtener al azar dos versiones que contuvieran las mismas preguntas pero barajadas tanto en su orden, como en el ofrecimiento de las opciones de respuestas. La herramienta utilizada para ello fue la de «Exam View Test Generator 6.2». Tanto el pretest como el postest estuvo conformado por una prueba de papel y lápiz, de 25 ítems no similares cada una.

### 3. Resultados alcanzados.

Para tener una mejor comprensión de los resultados alcanzados en nuestro estudio, en primer lugar, presentaremos los obtenidos de manera general por todos los alumnos, para después presentar las alcanzadas en cada clúster de objetivos de aprendizaje. Análisis que repetiremos para

conocer si la variable género repercutía en los resultados alcanzados. Los análisis estadísticos se efectuaron con el programa SPSS V.20 bajo Windows.

Las hipótesis analizadas fueron:

H0 (Hipótesis Nula): No existen diferencias significativas en cuanto a la adquisición de información a corto plazo tras haber participado en la experiencia de formación basada en las redes sociales y la resolución de problemas, con un riesgo alfa de 0.05 de equivocarnos.

H1 (Hipótesis Alternativa): Existen diferencias significativas en cuanto a la adquisición de información a corto plazo tras haber participado en la experiencia de formación basada en las redes sociales y la resolución de problemas, con un riesgo alfa de 0.05 de equivocarnos.

Como se señaló las pruebas constaban de 25 ítems a los que les dimos un valor de 4 puntos para un total de 100 puntos. El valor mínimo para aprobar la asignatura para este grado es de 70 puntos, y si observamos las medias del pretest de 35.44 y del posttest de 70.24 y lo comparamos con el gráfico de la figura 5, nos damos cuenta que para la primera etapa de la experiencia de formación ningún alumno aprobó el examen, lo que era lógico por otra parte pues los alumnos no habían recibido ninguna formación al respecto, ahora bien, después de la experiencia formativa el 54% (f=27) aprobaron la prueba.

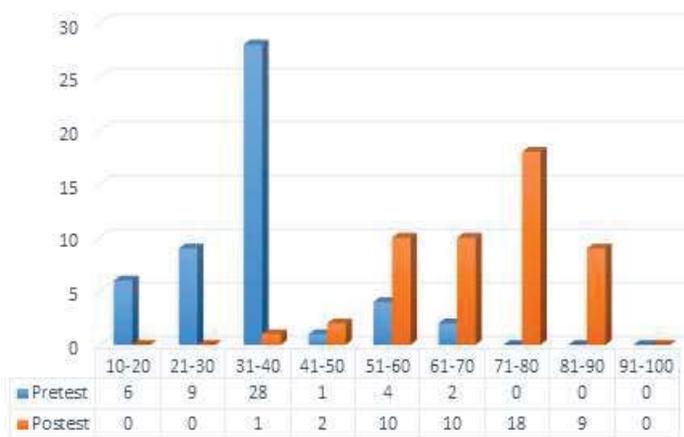


Figura 5: Frecuencia de las calificaciones de instrumento de rendimiento.

Para saber si existían diferencias significativas desde un punto de vista estadístico aplicamos el test de Wilcoxon, alcanzando las puntuaciones presentadas en la tabla 2.

		N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Postest – Pretest	Rangos Negativos	0 <sup>a</sup>	.00	.00
	Rangos Positivos	50 <sup>b</sup>	25.50	1275.00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	50		

Tabla 2: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del análisis de rendimiento (Nota: a. Postest < Pretest; b. Postest > Pretest; c. Postest = Pretest).

Al observar la tabla de signos nos damos cuenta que los rangos son positivos y por lo tanto podemos asumir la condición Postest > Pretest; lo que quiere decir que hubo cambios positivos después de la experiencia formativa. Al mismo tiempo señalar que el valor Z de -6,169 significativa a 0,000, permitían rechazar la H<sub>0</sub>, y en consecuencia podríamos señalar que hubo cambios significativos en los resultados en cuanto a la adquisición de información a corto plazo por parte de los estudiantes.

A continuación, pasaremos a presentar los resultados alcanzados respecto a los diferentes clústeres propuestos: EG, RG, y RALC.

Lo que respecta a «EG», los valores alcanzados en la Prueba de los Rangos con signos de Wilcoxon se presentan en la tabla 3.

		N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Postest - Pretest. Explorando Geometría	Rangos Negativos	0	.00	.00
	Rangos Positivos	50	25.50	1275.00
	Empates	0		
	Total	50		

Tabla 3: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del análisis de Explorando Geometría.

Valores que aportan un valor  $Z=-6.583$ , significativo a  $\alpha=0.000$ . Puntuación que permite rechazar la  $H_0$  y aceptar la  $H_1$ , con un riesgo  $\alpha$  de equivocarnos inferior al 0.05.

Por lo que se refiere a «RG», los valores alcanzados se presentan en la tabla 4.

		N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Posttest – Pretest Razonamiento Geométrico	Rangos Negativos	0	.00	.00
	Rangos Positivos	50	25.50	1275.00
	Empates	0		
	Total	50		

Tabla 4: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del análisis de razonamiento geométrico.

Prueba que aporta un valor de  $Z=-6.199$ , con un valor significativo igual al 0.000, valor que permite rechazar la  $H_0$  y aceptar, con riesgo  $\alpha$  a equivocarnos inferior a 0.05, la  $H_1$ .

Los valores alcanzados en «RALC» se presentan en la tabla 5.

		N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Posttest - Pretest Relación de ángulos, líneas y construcciones	Rangos Negativos	0	.00	.00
	Rangos Positivos	50	25.50	1275.00
	Empates	0		
	Total	50		

Tabla 5: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del análisis de relación de ángulos

En este caso, los valores muestran un  $Z=-6.209$  con un valor significativo igual al 0.000; lo que permite aceptar la  $H_1$ .

Para analizar si había diferencias significativas en función del género de los estudiantes, se formularon las siguientes hipótesis:

H0 (Hipótesis Nula): No existen diferencias significativas entre el género y a la adquisición de información a corto plazo tras haber participado en la experiencia de formación basada en las redes sociales y la resolución de problemas, con un riesgo alfa de 0.05 de equivocarnos.

H1 (Hipótesis Alternativa): Existen diferencias significativas entre el género y a la adquisición de información a corto plazo tras haber participado en la experiencia de formación basada en las redes sociales y la resolución de problemas, con un riesgo alfa de 0.05 de equivocarnos.

Para su contraste se aplicó la U Mann-Whitney. Alcanzando los valores presentados en la tabla 6.

	Sexo	N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Pretest	Femenino	29	21.52	624.00
	Masculino	21	31.00	651.00
	Total	50		
Posttest	Femenino	29	23.10	670.00
	Masculino	21	28.81	605.00
	Total	50		

Tabla 6: Prueba de rangos con signo de U Mann-Whitney para rendimiento general.

Observando la tabla 7 podemos comprobar que los niveles de significación obtenidos en el caso del pretest era de 0.022, el cual al comienzo de la experiencia formativa, era inferior al nivel de significación de 0.05 lo que mostraba que existían diferencias significativas entre los géneros pero luego de la experiencia formativa se obtuvo un nivel de significancia de 0.169 el cual era superior al nivel adoptado para aceptar o rechazar una hipótesis, por lo que muestra que después de la experiencia formativa debemos asumir H0, referida a la no existencia de diferencias en función del género de los alumnos.

Estadísticos de Contraste		
	Pretest	Postest
Mann-Whitney U	189.000	235.000
Z	-2.299	-1.375
Asymp. Sig.	.022	.169

Tabla 7: Estadísticos de contraste de rendimiento general.

A continuación, en la figura 6 se puede observar la distribución de las notas según el género y podemos comprobar que antes de la experiencia formativa existía una tendencia, tanto en chicos como en chicas a no «aprobar» la prueba; ahora bien, después de la experiencia formativa del uso de las redes sociales para la resolución de problemas matemáticos el 48% (f=14) de las chicas y el 62% (f=13) de los chicos aprobaron el examen con una calificación mayor de 71 puntos. Lo que indica que a pesar que no se observan diferencias significativas en el postest entre los géneros, el porcentaje de chicos que aprobó el examen era superior al de las chicas.

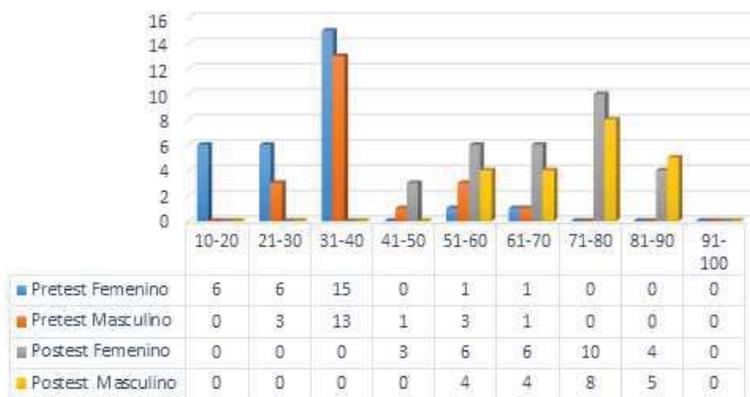


Figura 6: Frecuencia rendimiento general y género.

También se quiso saber si había diferencias en cuanto a los clústeres de objetivos y el género, alcanzando con la prueba de Mann-Whitney los resultados expresados en la tabla 8.

	EG		RG		RALC	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Mann-Whitney U	250.000	255.000	203.000	212.000	274.500	292.000
Z	-1.253	-1.157	-2.054	-1.834	-.660	-.254
Asymp. Sig. (2-tailed)	.210	.247	.040	.067	.509	.800

Tabla 8: Estadístico de contraste de diferentes aspectos de la prueba de rendimiento

Podemos observar que en los casos de «EG» y «RALC» no existen diferencias significativas ya que el nivel de significación, en ambas etapas de la experiencia formativa, era mayor que el establecido de 0.05; por lo tanto, asumimos como cierta la H0 que indica que no existen diferencias de género en cuanto a la adquisición de conocimiento a corto plazo de los objetivos relacionados con «EG» y «RALC»

Ahora bien, en cuanto a «RG» ante de la experiencia formativa el nivel de significancia era de 0.04, el cual es menor al nivel establecido para rechazar o aprobar la hipótesis por lo que podemos asumir como verdadera la H1 antes de la experiencia formativa. Después de la experiencia formativa el nivel de significancia es de 0.067 el cual es mayor que el establecido por lo tanto no se presenta diferencias significativas y podemos asumir como cierta la H0.

#### 4. Conclusión.

Nuestro estudio confirma la idea de que las redes sociales pueden ser utilizadas, siguiendo una metodología colaborativa, para mejorar el rendimiento académico alcanzado por los alumnos en la resolución de problemas matemáticos, y ello independientemente del género de los estudiantes lográndose eliminar las diferencias existentes al comienzo del estudio.

Por otra parte, la estrategia utilizada que consistía en la elaboración de objetos de aprendizaje en diferentes soportes por parte del docente, textuales y videográficos, para que los alumnos interaccionarán con ellos, el trabajo individual inicialmente de los alumnos con dichos materiales, y la interacción entre los alumnos para resolver en la red social los diferentes problemas matemáticos que se le propusieron. Se ha mostrado eficaz para el aprendizaje por los alumnos de los contenidos y capacidades que perseguíamos que alcanzaran, así como también para el aprendizaje del funcionamiento de la red seleccionada.

Los resultados de significatividad obtenidos, se han mostrado tanto para el rendimiento general, como para el que conformaba los diferentes clústeres propuestos: EG, RG, y RALC.

Cabe señalar que la red seleccionada Edmodo, se han mostrado accesible y robusta para las diferentes actividades académicas que hemos realizado con ella, que iban desde la ubicación de archivos en diferentes soportes, el seguimiento de trabajo de los estudiantes planteados. Al mismo, debemos señalar que el aprendizaje por parte de los estudiantes de su funcionamiento y de las posibilidades que ofrece, fue bastante rápido y amigable, no habiéndose encontrado ningún obstáculo con ninguno de los estudiantes que participaron en la experiencia. Tenemos también que señalar que la experiencia fue valorada de forma positiva por los padres de los hijos, y no hubo ninguna crítica respecto a la estrategia y metodología empleada, más bien lo contrario ya que de forma anecdótica que podemos señalar que algunos nos comentaron el interés mostrado por sus hijos en la experiencia y el trabajo que realizaban en su casa.

Al mismo tiempo el trabajo permite señalar que en un área tan abstracta como las matemáticas, las redes sociales utilizadas como base para el trabajo colaborativo, se muestran también eficaces en esta disciplina, también mostraba un alto nivel de satisfacción de los alumnos hacia esta estrategia de enseñanza (Cruz, 2016).

Nuestro estudio está en consonancia con los realizados por otros autores respecto a las posibilidades que nos ofrece las redes sociales de manera general para el aprendizaje de los estudiantes (Aydin, 2012; Irwin, Ball, Desbrow y Leveritt, 2012; Cabero y Marín, 2013; Greenhow y Gleason, 2014; Güler, 2015), y de manera particular de la utilización de la red Edmodo para ser aplicada en contextos no universitarios (Holland y Muilenburg, 2011; Sáez, Lorraine, y Yoshiro, 2013; Vázquez, 2013).

## 5. Limitaciones y líneas futuras de trabajo.

La limitación principal de la investigación ha sido el bajo número de alumnos y grupos que participaron en la experiencia, debido sobre todo a las necesidades de contar para nuestro estudio con un centro que dispusiera de cierta cobertura tecnológica, no existente en todos los centros de la República Dominicana, y disponer de un clima positivo para poder llevar a cabo el trabajo de investigación. Por otra parte, no podemos negar que las características sociales y culturales de los alumnos que participaron en el estudio podríamos considerarla de media alta, y ello sin lugar a dudas condiciona los resultados alcanzados. Por ello se hace necesario replicar nuestra investigación en otros contextos y con alumnos con otras características culturales y económicas.

## Referencias bibliográficas

Alaminos, A. (2006). *El muestreo en la investigación social*. En Antonio Alaminos y Juan Luis. Castejón. Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión (pp. 46-67). Alcoy: Marfil.

Alonso, S., Morte, E. y Almansa, S., (2015). *Redes sociales aplicadas a la educación: EDMODO. EDMETIC*: Revista de Educación Mediática y TIC, 4(2), pp. 88-111.

Arnold, N., y Trena, P. (2010). *Using a social networking site for experiential learning: Appropriating, lurking, modeling and community building*. Internet and Higher Education, 13(4), pp. 188-196.

Aydin, S. (2012). *A review of research on Facebook as an educational environment*. Education Technology Research Development, 60(6), 1093-1106.

Barroso, J., y Cabero, J. (2010). *La investigación en TIC*. Madrid: Síntesis.

Becerra, M. y Martín, F. (2015). *Visión de las plataformas virtuales de enseñanza y las redes sociales por los usuarios estudiantes*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 47, pp. 223-230.

Bejarano, M. y Lirio, J. (2010). La utilización de problemas auténticos en la enseñanza superior. En A. Escribano, y Á. Del Valle, *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Una Propuesta metodológica en Educación Superior* (pp. 37-53). Madrid: Narcea.

Boyd, D., y Ellison, N. (2008). Social Network Sites: Definition, History and Scholarship. *Journal of computer-mediated communication*, 210-230. Recuperado el 13 de enero de 2013, de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x/epdf>

Cabero, J. (2012). Las redes sociales en el entramado educativo de la Web. 2.0. En E. Navas, *Web 2.0 Innovación e investigación educativa*. (pp. 11-28). Caracas: Univ. Metropolitana.

Cabero, J. y Marín, V. (2013). *Percepciones de los estudiantes universitarios latinoamericanos sobre las redes sociales y el trabajo en grupo*. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 10(2), pp. 219-235.

Cabero, J., Barroso, J., Llorente, M, y Marín, V. (2013). *Las Redes Sociales como instrumento para la formación: Percepciones de los alumnos universitarios hacia el trabajo en grupo*. Sevilla: Grupo de Investigación Didáctica-Universidad de Sevilla.

Camacho, M. (2010). Las redes sociales para enseñar y aprender. Reflexiones pedagógicas básicas. En Linda. Castañeda, *Aprendizajes con redes sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos* (pp. 91-104). Sevilla: Eduforma.

Chatti, M. A., Agustiawan, M. R., Jarke, M., y Specht, M. (2010). *Toward a personal learning environment framework*. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 1(4), pp. 66-85.

Chávez, M., Solis, N., e Iriarte, A. (2012). Estrategias de Aprendizaje Colaborativo para Redes Sociales Digitales. *XX Encuentro Internacional de Educación a Distancia: Redes y alianza más allá de las modalidades educativas*. Jalisco, México: UDG Virtual.

Cruz, I. (2015). *Las redes sociales y el aprendizaje de la geometría*. *Revista Educação, Cultura e Sociedade*. 5(2), pp. 81-94

Cruz, I. (2016). Percepciones en el uso de las redes sociales y su aplicación en la enseñanza de las matemáticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. 48, pp. 165-186.

Cuesta, H., Aguiar, M. y Marchena, M. (2015). Desarrollo del razonamiento matemático y verbal a través de las TIC: descripción de una experiencia educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. 46, pp. 39-50.

De Haro, J. (2011). *Redes Sociales para la educación*. Madrid: Anaya.

Durall, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L., y Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

García, I., Peña, I., Johnson, L., Smith, R., Levine, A., y Haywood, K. (2010). *Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Goñi, J. M. (2011). *Didácticas de las Matemáticas*. Barcelona: Grao.

Gray, R., Vitak, J. Easton, E. y Ellison, N. (2013). *Examining social adjustment to college in the age of social media: Factors influencing successful transitions and persistence*. *Computers & Education*, 67, pp. 193–207.

Greenhow, CH. y Gleason, B. (2014). *Social scholarship: Reconsidering scholarly practices in the age of social media*. *British Journal of Educational Technology*, 45(3), pp. 392–402.

Güler, K. (2015). *Social media-based learning in the design studio: A comparative study*. *Computers & Education*, 87, pp. 192-203.

Hodges, T., y Conner, E. (2011). *Reflections on a Technology-Rich Mathematics Classroom*. *Mathematics Teacher*, 104(6), pp. 432-438.

Holland, C. y Muilenburg, L. (2011). Supporting Student Collaboration: Edmodo in the Classroom. In M. Koehler & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011* (pp. 3232-3236). Chesapeake, VA: AACE. En <http://www.editlib.org/p/36816> Recuperado el 20/09/2013.

Ilany, B., y Margolin, B. (2010). *Language and mathematics: Bridging between natural language and mathematical language in solving problems in mathematics*. *Creative Education*, pp. 138-148.

ILifebelt (2016). *Estudios de redes sociales en Centroamérica y el Caribe*. En <http://ilifebelt.com/6to-estudio-anual-ilifebelt-redes-sociales-centroamerica-caribe-2016/2016/08/>. Recuperado el 18/03/2017

Irwin, C., Ball, L., Desbrow, B., y Leveritt, M. (2012). *Students' perceptions of using Facebook as an interactive learning resource at university*. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), pp. 1221-1232.

Jiménez, L., y Verschaffel, L. (2014). *El desarrollo de las soluciones infantiles en la resolución de problemas aritméticos no estándar*. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), pp. 93-123.

Jonassen, David. (2011). *Supporting problem solving in PBL*. *Journal of problem based learning*, 5(2), pp. 95-119.

Joosten, T. (2012). *Social Media for Educators. Strategies and best practices*. California: Jossey-Bass.

Llorente, M. (2012). Educar a través de la red. Evolución y aspectos educativos a tener en cuenta. En E. Navas, *Web 2.0 Innovación e investigación educativa* (pp. 93-115). Caracas: Universidad Metropolitana.

López, E., Vásquez, E., y Sánchez-Serrano, J. (2015). *Estudio bibliométrico de Pixel-bit, revista de medios y educación (2000-2013)*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 46, pp. 65-85.

Minocha, S., Schroeder, A., y Schneider, C. (2011). *Role of the educator in social software initiatives in further and higher education: A conceptualization and research agenda*. British Journal of Educational Technology, 42, (6), pp. 889-903.

Monroy, J. (2014). *La resolución de problemas matemáticos y su impacto en el pensamiento crítico de Ciudadano*. Revista de Cooperación.com, pp. 81-85.

NCTM. (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

OECD. (2003). *The PISA 2003 assessment framework. Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD.

OECD. (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: OECD.

Ramírez, M., Gómez, G., y Sánchez, A. (2010). *Estudio Bilateral México – EUA de las Técnicas de enseñanza aprendizaje en el Nivel Superior*. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 2. Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/17/mfrn.htm> (20/05/2014).

Rico, L., y Lupiáñez, J. (2008). *Competencias Matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza.

Roig, R. (2011). Redes Sociales educativas. Propuestas para la intervención en el aula. En Francisco. Martínez, & Isabel. Solano, *Comunicación y relaciones sociales de los jóvenes en la red* (pp. 137-151). Murcia: Marfil.

Romero, J. (2011). *Las redes sociales en educación*. Revista digital CIS-F. Recuperado el 24 de enero de 2014, de [http://www.csi-f.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/iee/Numero\\_44/JOSE\\_LUIS\\_ROMERO\\_LACAL\\_1.pdf](http://www.csi-f.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/iee/Numero_44/JOSE_LUIS_ROMERO_LACAL_1.pdf).

Sabariego, M. (2012). El proceso de investigación (parte 2). En Rafael Bisquerra (coord.).

*Metodología de la investigación educativa.* (pp. 127 – 163). (3ª. ed.). Madrid: La Muralla.

Sáez, J. M., Lorraine, J. y Yoshiro, C. (2013). *Uso de Edmodo en proyectos colaborativos internacionales en Educación Primaria.* EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 43 Recuperado el 12/10/2015 de: [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/edmodo\\_proyectos\\_colaborativos\\_internacionales\\_primaria.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/edmodo_proyectos_colaborativos_internacionales_primaria.html).

Santos, L. (2010). *La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos.* México: Trillas.

Schultz, J., Hollowell, K., Ellis, W., y Kennedy, P. (2007). *Annotated Teacher's edition: Geometry.* Texas: Holt, Rinehart and Winston.

Tejedor, J., y García-Valcácel, A. (2007). Causa del bajo rendimiento del estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos). Propuesta de mejora en el marco del EEES. *Revista de Educación*, 37, pp. 419-442.

Túñez, M., y Sixto, J. (2012). *Las redes sociales como entorno docente: análisis del uso de Facebook en la docencia Universitaria.* Pixel-Bit. Revistas de Medios y Educación, 41, pp. 77-92.

Vázquez, E. (2013). *Microblogging con edmodo para el desarrollo de las competencias básicas del alumnado de enseñanza secundaria. un estudio de caso.* Educatio Siglo XXI, 31, 1, pp. 313-334.

Veletsianos, G., y Navarrete, C. (2012). *Online social networks as formal learning environments: Learner experiences and activities.* The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 13 (1), pp. 144-166.

# AN OVERVIEW ON PHENOMENOLOGICAL RESEARCH METHODOLOGY: METHODS AND TECHNIQUES

Luis Fernando Santos  
Nanjing Normal University. (República Popular China)

## Abstract

This is an overview on one of the Research Methodologies less known by its name, called Phenomenology or Phenomenological Methodology. Phenomenology Research Methodology is very suitable for Qualitative Research, however many Social Researchers are not familiarized with its name, even though, many of them practice it under different names, especially because this methodology does not encompass a specific technique or procedure, but a bunch of techniques coming from other Research Methodologies. We can deepen our understanding of a Research Phenomenon thanks to the features of this Methodology that drives the researcher to immerse into a sensitive reality in a meaningful way; a reality where other methodologies cannot get in.

Key words: Phenomenological Research Methodology, Social Phenomenon, Sensitive social reality.

## Resumen

Esta es una mirada a una de las Metodologías de Investigación menos conocidas por su nombre llamada Metodología Fenomenológica. La metodología de la investigación Fenomenológica es muy apropiada en la Investigación Cualitativa, sin embargo, muchos investigadores Sociales no están familiarizados con su nombre, aunque muchos la practican bajo diferentes nominaciones, especialmente porque ésta metodología no contempla una técnica o procedimiento en particular, pero si un compendio de técnicas procedentes de otras metodologías. Podemos profundizar nuestro entendimiento de un Fenómeno de Investigación gracias a las características propias de esta metodología que obliga al investigador a hacer una inmersión dentro de realidades sensibles en una forma significativa; una realidad donde otras metodologías no pueden entrar.

Palabras clave: Metodología de la investigación Fenomenológica, Fenómeno Social, Realidades Sociales Sensibles.

## 1. Introduction

### 1.1. General overview about the methodology

When tackling upon Phenomenology Research Methodology, some authors assert that the researcher should have to start from the point that there is no any defined or specific method or bunch of methods attached to this methodology (Holloway, 1997 and Hycner, 1999, p. 143; cited in Lester, S. 1999). Therefore, it is necessary to take into account some criteria or principles for developing procedures conducting to obtain the research objectives and results we are pursuing.

What is mentioned above leads us to think that by a good understanding of the concept of Phenomenology, its nature and the Research objectives, the researcher can conduct his or her investigation with different methods, techniques and procedures, especially those associated with the Qualitative Research Methodology such as the inductive method, and techniques such as interviews, discussions and participant observation, focus group (Hernandez, R.; 2014 and Lester, S.; 1999)

Some criteria and aspects related to the nature and concept of the Phenomenology that could enable the researcher to conduct a Phenomenological Study are presented next:

Phenomenology is the study of lived, human phenomena within the everyday social contexts in which the phenomena occur from the perspective of those who experience them» (Titschen & Hobson, 2011: 121, cited in Pacurar, A. ;2013)

Below, some definitions and key words about Phenomenology cited and stated by Lester, S. (1999)

«Pure phenomenological research seeks essentially to describe rather than explain, and to start from a perspective free from hypotheses or preconceptions» (Husserl 1970)

«Phenomenology is concerned with the study of experience from the perspective of the individual»

«Phenomenological methods are particularly effective at bringing to the fore the experiences and perceptions of individuals from their own perspectives».

«...is based in a paradigm of personal knowledge and subjectivity, and emphasize the importance of personal perspective and interpretation».

«...taken-for-granted assumptions and conventional wisdom».

On the other hand, Groenewald, T. (2004) cites the next points of view from different authors about Phenomenology:

«Realities are treated as pure 'phenomena' and the only absolute data from where to begin» (Eagleton, 1983, p.55).

«The aim of the researcher is to describe as accurately as possible the phenomenon, refraining from any pre-given framework, but remaining true to the facts» (Giorgi; cited in Stones, 1988)

According to Welman and Kruger (1999, p. 189) «the phenomenologists are concerned with understanding social and psychological phenomena from the perspectives of people involved»

«A researcher applying phenomenology is concerned with the lived experiences of the people involved, or who were involved, with the issue that is being researched» (Greene, 1997; Holloway, 1997; Kruger, 1988; Kvale, 1996; Maypole & Davies, 2001; Robinson & Reed, 1998), and with the «ways in which ordinary members of society attend to their everyday lives» (Gubrium & Holstein, 2000, pp. 488-489)

According to Roberto Hernandez (2014), there are two perspectives on Phenomenological Studies, the Hermeneutical and Empirical Phenomenology. The first one is centered on the interpretation of the human experience including the description. The Empirical, transcendental or Physiological perspective focuses less on the researcher interpretation and more on the description of the participant's experiences.

Finally, in the attempt to answer the question what kind of abilities, conditions or pre-requisites Researchers should have for developing a Research under the Phenomenological Methodology?, among a variety of skills, Raquel Ayala (2016) proposes that strong writing skills are very important and also suggests that is decisive to take on the challenge of 'making experience' from the Phenomenology, this is, not to pay attention to the researcher's limitations to let things manifesting by themselves in the development of their investigations, so that, these themselves can become a learning experience.

## **2. Methods and techniques of the phenomenological methodology**

As mentioned above, some authors suggested that no prescription or list of defined methods and techniques are suggested, but the Researcher

must follow and observe the concept and nature of the Phenomenological Methodology, besides as it is stated by Lester, S. (1999) «if there is a general principle involved, it is that of minimum structure and maximum depth». Moreover, according to Hycner (1999, cited in Groenewald, T.; 2004) «the phenomenon dictates the method (not vice-versa) including even the type of participants».

Regardless what is mentioned on the previous paragraph, Lester, S. (1999) and Groenewald, T. (2004) present some guidelines and criteria that can be useful to develop a Research under the Phenomenological Methodology as follows:

- The selection of the population of study can be applied to single cases or to serendipitous (deliberately selected) samples.
- This methodology is not strong at setting generalizations. Phenomenological research can be robust in indicating the presence of factors and their effects in individual cases, but these must be tentative in suggesting their extent in relation to the population.
- Phenomenological studies make detailed comments about individual situations which do not lend themselves to direct generalization in the same way which is sometimes claimed for survey research.
- In multiple-participant research, the strength of inference increases rapidly once factors start to recur with more than one participant.
- As a researcher, seek for a balance between keeping a focus on the research issues and avoiding undue influence by the researcher.
- Establish a good level of rapport and empathy is critical to gaining depth of information, particularly where investigating issues where the participant has a strong personal stake.

According to Hernandez, R. (2010/2014) the following guidelines can be taken into account for conducting a Phenomenological approach-based Research:

- It is necessary first to identify the phenomenon and after that, the data is gathered from the people that have experienced it. Finally, a shared-participative description of the core experience is developed for all participants (2014).
- Gathered information from the people who have experienced the studied phenomena can be related to their feelings, emotions, reasoning, points of view, perceptions, etc. (2010), such as happiness, anger, sorrow, pain, quietness, determination (2015:493).

- The Phenomenon of study is identified since the Problem definition of the Research and it can be as diverse as the human experiences are (*ibid*).
- A common Research Question of a phenomenological study is: What is the meaning, structure and core of a person's lived experience (individual), a group, or community (collective) about a phenomenon? (*ibid*).
- To minimize gaps coming from the researcher, Creswell et al. (2007; cited in Hernandez, R. 2014) suggests to describe the experiences together with the participants and use at least two instruments for gathering the data.

Finally, as was already said in the first paragraphs, a variety of methods and techniques that match with Qualitative Research can be taken into account in a Phenomenological-based-research, including interviews, conversations, participant observation, action research, focus meetings and analysis of personal texts.

## **2.1. Main activities implemented in a Phenomenological Design**

According to Norlyk and Harder (2010; cited in Hernandez, R. 2014), the next activities are commonly used in Phenomenological Research:

- Problem approaching or definition.
- Context and participant selection.
- Field immersion.
- Data gathering related to the phenomenon.
- Transcriptions of experiences and narrations.
- Descriptions and information reviewing.
- Identify the units of analysis.
- Generate categories, themes, and present pattern in the description and narration.
  - Describe the connection between participant experiences related to the phenomenon.
  - Determine the phenomenon from the experiences analysis in a constructive and participative way.
  - Develop a general narrative including the common and different categories and themes (Description of the phenomenon).
  - Validate the narrative and description of the phenomenon with participants and with other researchers.
  - Elaborate a Final Report.

### **3. 3. Phenomenology ant its association with other research methodologies**

Hernandez, R. (2010), affirms that the borders among Qualitative designs do not exist. For example, a study oriented by Fundamental theory embraces Narrative and Phenomenological elements.

The difference between the Narrative and Phenomenological design is that the first is focus on the connection or succession (sequence) of the events (the chronological point of view or the sequential history), and the second one, in the essence of the shared-experience (Hernandez, R.; 2014)

Hernandez (2010), asserts that the student should not be concerned that much about whether his study is, either Narrative or Ethnographic, but instead should be focus on realizing the Research Study in a systematic and deep way, as well as responding to the Problem Definition (problem setting).

On the other hand, Auto-ethnographic study has a close relationship with Phenomenological study, since the first one also gathers experiences, however not from others, but from the same researcher (Sparkes, 2000; cited in Naidoo, L.; 2013), as it is mentioned by Naidoo, L. (2013:2)» Auto-ethnography as a research method became the looking glass that reflected my principalship and its enactments within a particular sociocultural environment.»

Finally, the close relationship between Phenomenological studies and Autobiography and Ethnography studies is settled because the first one merges these two last Research Designs, as it is said by Cahnmann-Taylor (2008, cited in Naidoo, L.; 2013)

### **4. 4. Examples of phenomenological based-research**

Roberto Hernandez (2010/2014), cites some cases of studies that can be developed under the Phenomenological Research Design, as follows:

- Experiences of sexual abuse cases.
- An inquiry to people who have been Kidnaped to understand how they define, describe, understand and feel this terrible experience.
- A cancer case: for example, an individual internal sensation of breast cancer.

- Sensations and feelings coming from experiences such as: insomnia, parental divorce, couple engagement, preferences on a particular product, working with a new machine or technology, accidents such as a factory fire, an educative system, a certain innovation, etc.

## **5. Scope and limitations of the methodology**

### **5.1. Issues and limitations**

According to Lester S. (1999), these are some issues and limitations that this Methodology can present when applying:

- Expecting similar parameters to apply as for quantitative research, in aspects such as sample size, statistical validation, accurate general interpretations, etc.
  - The time to study a big group of participants can be limited.
  - Phenomenological approaches are good at surfacing deep issues and making voices heard. In sensitive cases, this can be a problem when interest's conflicts are involved.

Furthermore, it is not suggested for generating Generalizations and theoretical models (Hernandez, R.; 2014:493) and according to Pacurar, A. (2013) some forms of conceptualization in advance or preconception from the Researcher could influence later the theoretical development in the contact between the researcher and the empirical data.

### **5.2. Advantages and scope**

- Get in-depth information and comprehension of certain phenomenon.
- Excellent for exploring and describing individual experiences (Hernandez, 2014).
  - Suitable for inquiring sensitive cases.
  - Free of complexities of statistical procedures.
  - Could be developed with Less Human and material Resources.
  - Suitable for fields such as Psychology, Education, Nursery, Management (Gallagher and Francesconi, 2012; cited in Ayala, R.; 2016), and also Journalism and Law.

## **6. Conclusion**

In the field of Social Sciences, the Phenomenological-based-research is a great asset to the Academia, since it offers to researchers the possibility to deeply develop Social Studies, being this, one of the main features of this approach, regardless its limitations for generalizations in the interpretation process and for generating theoretical models as the Fundamental Theory Methodology does.

Phenomenological Methodology is strongly recommended for studying 'sensitive topics or phenomena' such as problems or disorders related to emotions, health, relationships, bad performance and outcomes in school, business, and other similar topics, but also for researching outstanding experiences such as good performance and success in business, school, sports, innovations, relationships, and others.

This Methodology can be developed through a variety of methods, techniques or procedures associated to the Qualitative Research Model, in a flexible and open way. It means that it can perfectly be combined with different methods and activities linked to the Social Sciences.

Procedures or Techniques in-situ are best guided by the 'Defined Problem and Phenomenon', including the Objectives and Nature of the Study, rather than an established framework of prescribed techniques and procedures. In other words, there is not any exclusive method, technique or procedure strictly attached to the Phenomenological Methodology, and if there are some few methods or techniques recurrently used in this methodology, based on the literature I read, these are the Participant observation, Interview, testimony and narrations. Moreover, triangulation or the usage of more than one instruments or techniques for gathering data, can strengthen the Research results.

Finally, some recommendations that the researcher should take into account when following the Phenomenological Methodology are: a good immersion into the community or studied-group, develop good empathy or relationships with them and avoid including gaps or bias in the interpretation and results of the Research that could come from preconceptions or emotional interference.

**References.**

Ayala, R. (2016). Social Science and Humanities Research training based on van Manen's Hermeneutic Phenomenological Approach within the Hispanic American context. *Educación XX1*, 19(2), 359-381, doi: 10.5944/educXX1.13945

Groenewald, T. (2004). A phenomenological research design illustrated. *International Journal of Qualitative Methods*, 3(1). Article 4. Retrieved [2016-09/20] from [http://www.ualberta.ca/~iiqm/backissues/3\\_1/pdf/groenewald.pdf](http://www.ualberta.ca/~iiqm/backissues/3_1/pdf/groenewald.pdf)

Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta. Ed, McGraw. México.

Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación. 5ta. Ed., McGraw. México.

Lester, Stan (1999). *An introduction to phenomenological research*. Taunton, UK. Stan Lester Developments ([www.sld.demon.co.uk/resmethy.pdf](http://www.sld.demon.co.uk/resmethy.pdf), accessed [2016-09-21])

Naidoo, Lingesperi (2013). *An Autoethnographic Study of the Person in the Principal's Office*. Doctorate Thesis. University of KwaZulu-Natal. South Africa. Retrieve 2016-09-20.

Pacurar, Adrian (2013). Grounded Theory and the Phenomenological Approach in Social Sciences. An Epistemological Controversy upon the Building of Concepts in Grounded Theory: The Forgotten Concept of Intentionality. *Revista de cercetare Si interventie sociala*; V.40. Romania. Retrieve from [http://www.rcis.ro/images/documente/rcis40\\_12.pdf](http://www.rcis.ro/images/documente/rcis40_12.pdf)

# LA INCERTIDUMBRE EN EL APRENDIZAJE, LA RELACIÓN ACTIVIDAD - APRENDIZ

**José Manuel Meza Cano**  
**Universidad Nacional Autónoma de México (México)**  
manuel.meza@ired.unam.mx

**Germán Alejandro Miranda Díaz**  
**Universidad Nacional Autónoma de México (México)**  
amiranda@ired.unam.mx

## **Resumen.**

En palabras de Bauman (2007) se viven tiempos líquidos en los que la incertidumbre es la constante, esto quiere decir que tanto en la sociedad, y por lo tanto en el entorno educativo, se sabe que las estructuras que conocemos no perdurarán y por lo tanto no se consideran como un marco de referencia para la actividad humana y el desarrollo del individuo. A pesar de que la incertidumbre pareciera ser un problema, en realidad representa una oportunidad para el diseño educativo en la que se puede aprovechar el movimiento generado por las tensiones que provoca en un sistema de actividad o en un sistema cognitivo para orientar las resoluciones donde se oriente a una actividad expansiva del aprendizaje grupal o individual.

Palabras clave: incertidumbre, aprendizaje expansivo, aprendizaje en Internet, creencias epistemológicas, sistemas de actividad

## **Abstract**

In Bauman's words (2007) liquid times are lived in which uncertainty is the constant, this means that both in society, and therefore in the educational environment, it is known that the structures we know will not last and therefore Both are not considered as a frame of reference for human activity and development of the individual. Although uncertainty seems to be a problem, it actually represents an opportunity for educational design in which one can take advantage of the movement generated by the tensions it causes in an activity system or in a cognitive system to orient the resolutions where Orient an expansive activity of group or individual learning.

Key words: uncertainty, expansive learning, Internet learning, epistemological beliefs, activity systems

## **Introducción**

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y específicamente internet ha favorecido los procesos de enseñanza - aprendizaje. Desde su aparición se ha señalado la preocupación por la equidad en el acceso, sin embargo esto no es condición suficiente para la adquisición de las competencias necesarias para enfrentar de forma autónoma o co-regulada la resolución de problemas mediados por Internet.

Como lo señala Area (2015) la sola presencia de tecnología en el proceso educativo no provoca innovaciones sustantivas, además de que éstas requieren de tiempo, para cambiar la visión de su uso y las prácticas cotidianas. Sin embargo este argumento simplifica el uso de los dispositivos tecnológicos al considerarlos como un objeto más en el arreglo físico ignorando que los artefactos son la decantación de la actividad humana y que existen por que posibilitan la acción humana con propósitos generales o específicos, inclusive algunas herramientas derivan en medios en tanto posibilitan acciones que sin su intervención no serían posibles, es el caso de Internet (Miranda, 2013).

Por lo tanto cabe mencionar que la preocupación debe ir más allá del acceso a Internet y de las estrategias de aprendizaje vinculadas a su uso: es necesario también involucrar a los aprendices en dinámicas que les permitan afrontar las nuevas formas de conocimiento y de conocer. Pues como menciona Area (2015) luego del acceso a la tecnología ha emergido una segunda preocupación relacionada con la calidad de uso cultural de la misma.

El uso cultural de los dispositivos no se reduce al uso instrumental. Se trata en sentido básico en mediaciones del individuo frente a su entorno, como lo menciona Bronfenbrenner & Morris (1998) son interacciones que crecen en complejidad, entre el individuo y su entorno inmediato (microsistema) hasta entonarnos simbólicos y culturales (macrosistema y cronosistema) que determina muchas de las costumbres del microsistema.

Así en un contexto altamente mediado por la tecnología digital cobran relevancia las competencias del ciudadano del siglo XXI (Area, 2015); se incluyen elementos importantes relacionados con cómo es que se deben utilizar las tecnologías, especialmente en cuanto a la solución de problemas prácticos, la búsqueda y análisis de información relevante, la capacidad de pensamiento crítico, saber trabajar colaborativamente con otros,

ser capaz de expresarse y comunicarse y mantener permanentemente una actitud positiva hacia el cambio y la innovación.

Es en este mismo orden de ideas es la búsqueda del desarrollo de una serie de habilidades que favorezcan el análisis crítico de la información y un cambio en el proceso de acercarse a ella, lo cual involucra de manera directa a otras áreas como la actitud ante la incertidumbre, la aceptación de perspectivas distintas, la aceptación de múltiples opiniones y la relativización del conocimiento.

Esto se ve cristalizado en algunas propuestas como la de Luna (2015) sobre la Pedagogía 2.0 que se preocupa por fomentar las habilidades que les permitan a los estudiantes seleccionar los medios de acceso, los recursos a explotar, qué herramientas de usar y cómo, cuándo y dónde utilizarlas, además de los formatos disponibles para lograrlo incluyendo texto y multimedia basados en internet. Señala también la necesidad de encontrar mejores enfoques pedagógicos que incluyan sugerencias de herramientas para aplicarlos en favor de mejorar el aprendizaje.

Dado lo anterior es necesario tener en cuenta los siguientes elementos sugeridos por Area (2015) para generar una pedagogía de cara a un ambiente con poca estructura y tan cambiante:

- Formar al alumnado como sujeto activo que reconstruye y da significado a la información pues debe desarrollar competencias para utilizarla de forma inteligente, crítica y ética.
- Desarrollar una metodología de enseñanza caracterizada por cuestionar las fuentes de conocimiento y estimular en el alumnado la búsqueda de nuevas informaciones a través de fuentes variadas y su contraste crítico.
- Plantear problemas o proyectos de interés para que los alumnos desarrollen las acciones necesarias para construirlos, obtener respuestas y aprendan a comunicarlas.
- Desarrollar actividades que impliquen el desarrollo de procesos de aprendizaje colaborativo entre los alumnos de lugares geográficamente distantes.
- Asumir que el papel del docente debe ser el de un organizador y supervisor de actividades de aprendizaje.

A decir de Luna (2015) se espera que los sistemas educativos del futuro se transformen en sistemas con un fuerte énfasis en el aprendizaje y menos en la enseñanza, con reconocimiento de múltiples vías para la adquisición de habilidades a través de actividades desafiantes y ubicuas. De he-

cho Miranda y Tirado (2012) reportan que esta transformación educativa va sucediendo, describen a las comunidades virtuales de aprendizaje como nuevos colectivos emergentes que han tomado como centro el aprendizaje y los intereses de sus miembros erigiéndose en colectivos institucionalizados en donde se aprende, se crea y se valida conocimiento.

Además de las habilidades centradas en el aprendizaje, actualmente se busca un desarrollo integral de los aprendices que involucre la preparación para un mundo plural e interconectado. Es por eso que la UNESCO (2014) va más allá y plantea las habilidades que es sistema educativo debe fomentar para la formación de los ciudadanos de futuro a través de la Educación para la Ciudadanía Global (*Global Citizenship Education - GCE*) e involucra la relevancia de los conocimientos, habilidades y valores para la participación de los ciudadanos, y su contribución a dimensiones del desarrollo social, que están vinculados a nivel local y mundial. Abarca también las esferas cívica, social, política y ética en la preparación de los niños y jóvenes para hacer frente a los desafíos del mundo cada vez más interconectado.

La propuesta de la UNESCO (2014) a través de la GCE incluye fomentar en los alumnos competencias como una actitud para comprender y respetar los múltiples niveles de identidad que trascienda las diferencias culturales, religiosas, étnicas e individuales; promover valores universales como la justicia, la igualdad, la dignidad y el respeto. También señala la necesidad de fomentar habilidades cognitivas para pensar crítica, sistémica y creativamente, incluyendo la adopción de una multiperspectiva que reconozca diferentes dimensiones y puntos de vista de manera empática, colaborativa y en interacción con otros.

Todo lo anterior va encaminado a plantear metodologías que permita tanto a la escuela como a los docentes favorecer en los estudiantes la transición entre diferentes posiciones acerca de la vida, la forma de vivirla, la manera de enfrentar el mundo y de comprender la realidad, lo cual puede abordarse como un posicionamiento frente al conocimiento que se muestra complejo, de forma contextual, es decir, sin esperar verdades absolutas, lidiando con múltiples y diferentes perspectivas. Al parecer, las principales demandas van más allá de los conocimientos informáticos, disciplinares y de las estrategias de aprendizaje pues incluyen también aptitudes para la adaptación, la colaboración, así como el logro en el manejo de la incertidumbre y la complejidad (Luna, 2015), pues en la sociedad de la informa-

ción, la posición que cada aprendiz y profesional tenga frente al conocimiento puede contribuir en gran medida a su desempeño.

### **Enfrentarse con la incertidumbre**

En el discurso educativo comienzan a surgir aseveraciones acerca del papel de la incertidumbre y la complejidad, por ejemplo López (2008) menciona que la complejidad contemporánea incluye como un elemento central y definitorio a la incertidumbre.

Actualmente en la educación encontramos fuentes de complejidad e incertidumbre, especialmente en los contenidos y en el mismo proceso de enseñanza- aprendizaje. En cuanto a los contenidos, López (2008) afirma que existe ahora una relación indirecta entre la cantidad de contenidos a los que se tiene acceso y la calidad del aprendizaje que pueden ofrecer los mismos. Por otro lado Hargreaves (1998, citado en Campos, 2008) ya señalaba la incertidumbre de la sociedad posmoderna, pues se enfrenta a una continua duda y la pérdida de estabilidad en las creencias, principalmente producida por:

- La expansión en la información y las fuentes del conocimiento, cada vez más global.
- La comunicación y la tecnología que aceleran el ritmo en el mundo y en la forma de entenderlo, amenazando la estabilidad y la permanencia del conocimiento, volviéndolo provisional.
- Las migraciones, los viajes y el intercambio, provocando un contacto mayor entre sistemas de creencias diferentes.

La sensación de constante cambio y poca certeza se ha reflejado en una continua duda sobre qué y para qué educar. Al parecer la respuesta podría estar en en la complejidad. Encontrar el sentido en la necesidad de educar en y para la incertidumbre (López, 2008).

Para Campos (2008) la incertidumbre hace alusión a lo indeterminado, lo que genera de manera directa la ausencia de principios únicos sobre los cuales fundamentar las acciones, reacciones o pensamientos.

Por lo que en el aspecto educativo el énfasis derivado de este enfrentamiento a la incertidumbre debe hacer énfasis en desligarse del discurso lineal-determinista, de lo que pareciera que «está dado» y de la simplificación. Se tratará de aprovechar el valor creativo, generativo y auto-organizador del caos, la crisis y el conflicto (Campos, 2008), pues será necesario

que las nuevas generaciones logren avanzar y adaptarse, no sólo a pesar de la incertidumbre, también en continuo contacto con ella y a través de ella, puesto que como Morin (1999, pp 49) afirma «el pensamiento, entonces, debe encaminarse y aguerrirse para afrontar la incertidumbre».

Es así como la incertidumbre y la complejidad, se vuelven elementos fundamentales en el campo educativo, por lo tanto, es necesario tomarla en cuenta para proponer escenarios en los cuales los alumnos puedan aprender a lidiar con ella, en escenarios cercanos a una realidad vinculada con el medio inmediato como lo es el campo laboral, la sociedad, la familia y la comunidad. A continuación se mencionan dos perspectivas que toman en cuenta la incertidumbre, por un lado derivada de lo que se cree acerca del conocimiento y el proceso de conocer desde un punto de vista individual, mientras que por otro se propone una perspectiva sistémica que toma en cuenta las tensiones e incertidumbre en una comunidad de personas.

### **Creencias epistemológicas**

Las creencias epistemológicas se pueden definir como las creencias de los individuos sobre el conocimiento y el proceso de conocer. Desde esta perspectiva el foco está puesto sobre cómo el individuo desarrolla concepciones del conocimiento y el conocer y cómo los utiliza en el desarrollo del entendimiento del mundo. Esto incluye creencias acerca de la definición de conocimiento, cómo el conocimiento es construido, como es evaluado, dónde reside el conocimiento y cómo ocurre (Hofer, 2002). La posición del individuo frente al conocimiento permea su entendimiento del mundo y a través de su desarrollo es cada vez más capaz de enfrentar la incertidumbre.

Uno de los modelos que permite abordar las creencias desde un punto de vista multidimensional es el de de Hofer y Pintrich (1997). Hofer propone (2000) que al hablar de la naturaleza del conocimiento y el proceso de conocer se pueden identificar dimensiones, plantea que cada una de ellas evoluciona de manera, hasta cierto punto, independiente.

Este modelo incluye dos áreas generales: la naturaleza del conocimiento por un lado y el proceso del conocer, cada área a su vez está integrada por dimensiones y cada dimensión representa dos posturas que describen un continuo.

En el área sobre naturaleza del conocimiento se encuentran dos dimensiones:

- **Certeza del conocimiento.** Se refiere al grado en el que se ve el conocimiento como fijo, estable, existiendo la certeza por un lado o más fluido y cambiante.
- **Simplicidad del conocimiento.** El conocimiento es visto en un continuo como la acumulación de hechos aislados, conocimiento concreto o, por otra parte, como conceptos altamente interrelacionados, relativos y contextualizados.

En el área sobre el proceso del conocer encontramos las siguientes dos dimensiones:

- **Fuente del conocimiento.** En perspectivas ingenuas se cree que el conocimiento se origina fuera del ser y reside en autoridades externas, debiendo ser transmitido y a su vez asimilado por otra persona. En niveles sofisticados la persona es quien puede construir el conocimiento mediante la reflexión o en interacción con otros.
- **Justificación del conocimiento.** Cuando el conocimiento es incierto los individuos con bajos niveles de sofisticación justifican sus creencias a través de la observación, una autoridad, o sobre la base de lo que consideran correcto mientras que los individuos sofisticados emplean normas de investigación e indagación.

Este modelo sido utilizado en investigaciones centradas en el aprendizaje en entornos basados en internet, para explicar el acercamiento a un entorno abierto en donde el estudiante debe utilizar criterios personales para identificar información relevante para un objetivo, situación en la que los estudiantes se enfrentan con la incertidumbre de no saber qué es verdad, qué información es verdadera o en dónde encontrar información «cierta» (Braten, Stromso & Samuelsen, 2005).

Algunos de estos estudios se enfocan en la relación entre creencias epistemológicas que inciden en la búsqueda de información en internet y el impacto en el aprendizaje (Mason, Boldrin & Ariasi, 2010); las relaciones entre las experiencias de los estudiantes en la web, sus creencias epistemológicas, sus estrategias de búsqueda en la web y los resultados de búsqueda que obtienen (Tu, Shih & Tsai, 2008). Kammerer, Braten, Gerjets y Stromso (2013) investigaron las evaluaciones de las fuentes de información por parte de los estudiantes cuando utilizan los motores de búsqueda para encontrar información sobre un tema complejo sobre el cual

se contaba con poco conocimiento previo y deben tomarse decisiones personales en condiciones de incertidumbre; mientras Chiu, Llang y Tsai (2013) estudian la relación del papel que las creencias epistemológicas específicas a Internet y cómo pueden restringir o posibilitar la puesta en marcha de procesos sobre aprendizaje autorregulado.

Sin embargo las creencias epistemológicas no alcanzan a explicar la complejidad de la apropiación del uso de las herramientas para la vida y el contexto educativo en un ambiente donde la garantía es vivir en un tiempo líquido que se caracteriza por la cualidad de que las estructuras conocidas no perdurarán y por lo tanto no pueden ser consideradas como marcos de referencias para la acción humana, esta incertidumbre en opinión de Bauman (2007) obliga a los estudiantes a ser flexibles, al cambio constante, a no comprometerse y cambiar constantemente de lealtades.

Así pues es necesario afrontar un escenario educativo en donde la incertidumbre es la constante y exige marcos referenciales que permitan explicar lo variable y complejo del fenómeno. La propuesta entonces se decanta por la Teoría de la Actividad.

### **Teoría de la actividad**

La Teoría de la Actividad es un planteamiento teórico derivado de los aportes de Vygotsky donde la acción y no el sujeto es el eje relevante (Zinchenko, 1997), desarrollada por Leóntiev enfatizando la actividad como unidad de análisis y que propone observarla en el motivo, la acción y la operación (Wertsch, 1998).

En la misma línea de Bronfenbrenner y Morris (1998) se da por sentado que la actividad ocurrirá en un contexto cultural que va sobre una línea temporal específica y por lo tanto determinará de forma específica la acciones (Zinchenko, 1997). En opinión de Daniels (2003) la Teoría de la Actividad analiza la consciencia dentro de un contexto de actividad social, mientras se enfatiza el eje psicológico de una actividad que se organiza en el cumplimiento de una meta.

Esto hace que se trate de una aproximación que plantea que cada fenómeno es único por estar anclado a su composición específica, pero también al contexto histórico sobre el que se desarrolla, mientras se analiza una multiplicidad de relaciones que determinan la estructura de un fenómeno cultural.

Engeström (2001) plantea que los sistemas de actividad se encuentran integrados (ver ilustración 1) por un sujeto, artefactos, el objeto que regula la actividad, la comunidad en la que se desarrolla la actividad, las normas del grupo y la división de tareas.

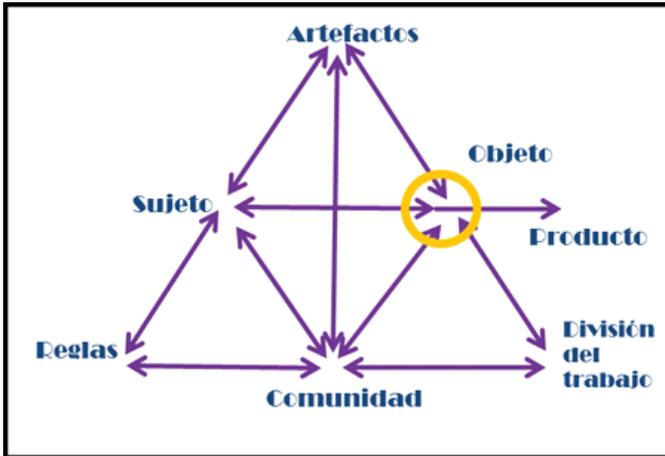


Ilustración 1. Muestra la integración de un sistema de actividad

Estos sistemas de actividad pueden ser abordados desde un análisis intrasistémico o bien aumentar su nivel explicativo al atender la interacción de dos o más sistemas interactuantes bajo un objeto común.

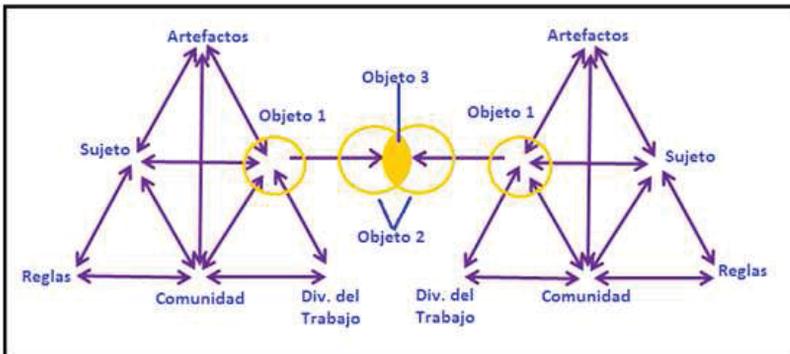


Ilustración 2. Muestra la interacción entre dos sistemas de actividad

En ambos sistemas de actividad es posible observar como los elementos interactuantes siguen su propia mecánica, lo que no anula que simultáneamente intercambien energía como si se tratara de un sistema dinámico abierto.

En todo sistema, y los de actividad no son la excepción, el intercambio constante entre los elementos genera tensiones que en algún punto serán contradicciones. Las contradicciones son el motor del sistema en tanto que cada una de ellas orientará al sistema a una síntesis y reacomodación de los elementos o bien a una tensión de tal grado que disgregue los elementos y extinga la cohesión y, por lo tanto, la actividad.

Estos ciclos sistémicos de estabilidad e inestabilidad son muy parecidos en la dinámica propuesta por Piaget (1973) al describir los procesos de asimilación y acomodación en los que las personas modificamos nuestras estructuras para añadir la nueva información. De forma análoga a los postulados de Piaget, Engeström refiere al concepto de aprendizaje expansivo para indicar que las tensiones se amortiguaron, disiparon o aprovecharon traduciéndose en un aprendizaje grupal que reestructuró el sistema y le permitió aprender de la experiencia (Miranda, 2013).

Así pues en lo sistémico cultural como en la dinámica cognitiva observamos que la incertidumbre, las tensiones, son el mecanismo que moviliza los aprendizajes del grupo y del individuo.

## **Conclusiones**

El contexto cultural, el sistema de actividad educativo y las creencias epistemológicas parecen ser un campo fértil para el desarrollo de programas que permitan estructurar escenarios de práctica que usen la incertidumbre y las tensiones de un sistema para el desarrollo de estrategias de indagación e investigación y que entrenen al aprendiz al manejo del conflicto como un punto de partida para la mejora.

Desde el punto de vista de los sistemas cognitivos al colocar al aprendiz en el centro del proceso de aprendizaje permite el uso de estrategias acordes con el enfoque de «aprender actuando», en tanto que desde un punto de vista cultural se le permite al agente hacer frente a una serie de circunstancias en las que la negociación y la síntesis son elementos fundamentales para mantener el equilibrio y homeóstasis de los sistemas abiertos en los que la actividad se encuentra. Ambas posturas parecieron un

enfoque educativo apropiado para la formación y desarrollo del ciudadano competente del siglo XXI en tanto atienden lo cultural y cognitiva sin crear una dicotomía irresoluble.

Lo anterior es compatible con lo que la UNESCO (2014) fomenta, pues dentro de las prácticas de enseñanza y aprendizaje que promueve se encuentran:

- Impulsar métodos de enseñanza y aprendizaje a través de enfoques centrados en el alumno que fomenten su independencia y autonomía a la vez que promueven la interacción, siendo sensibles culturalmente.
- Hacer uso de las estrategias de evaluación que estén alineadas con los objetivos de aprendizaje, así como formas de instrucción que favorezcan la reflexión, la autoevaluación y la co-evaluación.
- Ofrecer oportunidades para que los estudiantes experimenten el aprendizaje en contextos variados, incluyendo el contexto escolar y en la comunidad, incluyendo las comunidades en línea.

El uso de Internet y las TIC para el aprendizaje y su incursión en el sistema educativo va de la mano con la necesidad de autonomía del aprendiz, pero esto se logrará siempre junto con un programa pedagógico enfocado al desarrollo de la misma, a través de planes, políticas educativas, diseño instruccional, diseño de actividades y tareas que fomenten de manera intencional este tipo de habilidades. Como lo sugiere Campos (2008) se deberá adoptar una nueva perspectiva ética y política que derive en una visión educativa que integre el reconocimiento de la multiplicidad, la diferencia y la subjetividad en un proceso que vaya más allá de la transmisión y adopción de información, conocimientos, habilidades y destrezas, educando para afrontar la incertidumbre y el constante cambio.

### Referencias bibliográficas

Area, M. (2015). Reinventar la escuela en la sociedad digital. Del aprender repitiendo al aprender creando. En: *Mejorar los aprendizajes en la educación obligatoria. Políticas y actores*. Poggi, M. (coord) UNESCO. Buenos Aires

Bauman, Z. (2007). Tiempos líquidos vivir en una época de incertidumbre (No. 303.4 Z9). México: Tusquets.

Braten, I., Stromso, H., & Samuelsen, M. (2005). The relationship between internet-specific epistemological beliefs and learning with internet technologies. *Educational computing research*, 33(2), 141-171

Bronfenbrenner, U., & Morris, P.A. (1998). The bioecological model of human development. In W.Damon, *Handbook of child psychology*. Vol. 1 (pp.993–1027).New York, NY: Wiley & Sons.

Campos Hernández, R. (2008). Incertidumbre y complejidad: reflexiones acerca de los retos y dilemas de la pedagogía contemporánea. *Revista Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación»*, 8(1).

Chiu, Y., Liang, J. & Tsai, C. (2013). Internet-specific epistemic beliefs and self-regulated learning in online academic information searching. *Metacognition Learning*, 8(3). Recuperado el 22 de septiembre de 2013 de <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11409-013-9103-x>

Daniels, H. (2003). *Vygotsky y la Pedagogía*. Barcelona: Paidós.

Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14 (1).

Hofer, B. & Pintrich, P. (1997) The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of educational research*. 67(1). DOI: 10.3102/00346543067001088

Hofer, B. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Temporary Educational Psychology*, 25, 378-405.

Hofer, B. (2002). Personal epistemology as a psychological and educational construct: an introduction. En: *Personal Epistemology. The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Hofer, B. & Pintrich, P. Eds. Lawrence Erlbaum Associates. Nueva Jersey, EU.

López Calva, M. (2008). Formación humana y sociedad del conocimiento: de la ambigüedad a la complejidad. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 18(1). Pp. 53-71

Luna. S. (2015). The futures of learning 1: Why must learning content and methods change in the 21st century? *Education Rresearch and Foresight*. UNESCO

Mason, L., Boldrin, A & Ariasi, N. (2010). Epistemic metacognition in context: evaluating and learning online information. *Metacognition learning*. 5, 67–90

Miranda D. G. A. (2013). *Análisis sistémico de la generación cultural de una comunidad virtual de aprendizaje :el caso de la comunidad EDUSOL*

(Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, Estado de México.

Miranda, D. G. A., & Tirado, S. F. (2012). Las nuevas universidades: El fenómeno de comunidades de aprendizaje en línea. *Revista de la educación superior*, 41(164), 9-33. Recuperado en 23 de junio de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602012000400001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602012000400001&lng=es&tlng=es).

Morin, E. (1999). Enfrentar las incertidumbres. En: *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO

Piaget, J. (1973). La formación del símbolo en el niño. Fondo de cultura económica.

Tu, Y; Shih, M. & Tsai, C. (2008). Eight graders' web searching strategies and outcomes: the role of task types, web experiences and epistemological beliefs. *Computers & education*. 51 (3), 1142-1153

UNESCO. (2014). *Global Citizenship Education. Preparing learners for the challenges of the 21st century*. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/en/global-citizenship-education>

Wertsch. (1998). *Mind in action*. Oxford: Oxford University Press.

Zinchenko, V. P. (1997). La psicología sociocultural y la teoría psicológica de la actividad: revisión y proyección hacia el futuro. En J. V. Werch, P. Del Rio, & A. Álvarez, *La mente sociocultural: aproximaciones teóricas y aplicadas*. Madrid: Infancia y Aprendizaje.

# EVALUACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE DE REALIDAD AUMENTADA POR ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

**Dra. Bárbara Fernández Robles**  
**Universidad de Sevilla. (España)**  
bfernandezrobles@gmail.com

## **Resumen**

El estudio que presentamos perseguía conocer la valoración que realizaban estudiantes universitarios sobre objetos de realidad aumentada que habían utilizado en su aprendizaje. Para tal fin, se llevó a cabo un estudio experimental con 274 estudiantes del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Sevilla, los cuales emplearon dos recursos de realidad aumentada en el aprendizaje de una asignatura denominada "Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación". Para conocer las valoraciones de los alumnos, se diseñó un instrumento "ad hoc" con construcción tipo Likert, el cual recogía información de los aspectos técnicos y estéticos, de la facilidad de uso del sistema, y de la guía/ tutorial del programa. Las valoraciones positivas realizadas por los alumnos nos permiten afirmar que es una tecnología con grandes posibilidades en educación, pero sin lugar a duda, su eficacia y aceptación depende en gran medida del diseño del material didáctico de RA y de su correcta integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Palabras clave: tecnologías emergentes, realidad aumentada, valoración de la tecnología, estudiantes universitarios.

## **Abstract**

This study aimed to know the assessment being carried out by university students about augmented reality objects that had been used in their learning. To this end, we carried out a pilot study with 274 students of the grade of Primary Education of the University of Seville, which used two resources of augmented reality in the learning of a course called "Information and Communication Technologies applied to Education". To know the ratings of the students, an instrument was designed "ad hoc" with Likert-type construction, which collected information of the technical and aesthetic aspects, the ease of use of the system, and the guide/ tutorial program. The positive appraisals conducted by the students allow us to assert that it is a technology with great potential in education, but without a doubt, its effectiveness and acceptance depends to a large extent on the design of the RA material and its proper integration in the teaching-learning process.

Keywords: Emergent technologies, Augmented reality, Technology Assessment, University students

## 1. Tecnologías emergentes en educación

A lo largo de algunas décadas el conjunto de herramientas disponibles en las aulas había cambiado poco o nada, pero en los últimos tiempos son muchas las tecnologías y metodologías que están emergiendo. Por este motivo, son diversos los autores (Cabero y Barroso, 2016a; Johnson, Smith, Levine y Stone, 2010; Johnson et al., 2016) que se han centrado en estudiarlas, con el fin de hacer frente a los desafíos y de realizar una incorporación adecuada en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre estas tecnologías encontramos las móviles, hecho que ponen de relieve diferentes Informes Horizon (Johnson et al., 2013a; Johnson, et al., 2010; Johnson, Smith, Willis, Levine, y Haywood, 2011; Durall, Gros, Maina, Johnson y Adams, 2012) y varios autores (Castaño y Cabero, 2013; Olaoluwakotansibe, 2013).

Al mismo tiempo, autores como Johnson et al. (2013) o Cabero y Barroso (2016) consideran la fuerte penetración que tendrán la gamificación o las analíticas de aprendizaje en educación. Además, Johnson et al. (2013b) afirmaban que en cuatro o cinco años la impresión 3D y *wearable technology* iban a invadir el sector educativo a medida que tecnologías como la realidad aumentada (en adelante RA) o las pantallas TFT incrementasen su uso. De igual modo, Cabero y Barroso (2016a) llaman la atención a la relevancia que está alcanzando la RA.

Por otro lado, Durall et al. (2012) puntuaban que en cuatro o cinco años se implantarían en educación el aprendizaje basado en el juego, las tabletas, los entornos personales de aprendizaje, la geolocalización, la identidad digital, las interfaces naturales, el internet de los objetos y la computación basada en gestos. Indicar que entre las tecnologías que valoraban para adoptar en dos o tres años encontramos la RA y la Realidad Virtual (en adelante RV).

También, nos gustaría destacar el estudio de la Agencia Evoca presentado por la Fundación Orange donde exponen las tendencias que rigen la transformación digital en el ámbito educativo, destacando: m-learning y u-learning; hibridación tecnológica y metodológica, entornos virtuales de aprendizaje y redes sociales; customer experience; BYOD en el aula; mooc; IoT y wearables; cultura maker; personalización; RV y formación inmersiva.

Como referencias finales del cúmulo de tecnologías que se están acercando al terreno educativo, podemos citar las propuestas que el observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey realiza (<http://>

observatorio.itesm.mx/edutrens). De esta forma, en su Radar de Innovación Educativa de 2015 (Tecnológico de Monterrey, 2015), nos señala que en un año la tecnología que se adoptaría sería la de los laboratorios remotos y virtuales; y entre uno y dos años el aprendizaje ubicuo, los entornos personalizados de aprendizaje, la RA y el aprendizaje adaptativo; y a más de dos años el Internet de las cosas. En el Radar de Innovación Educativa de 2016 (Tecnológico de Monterrey, 2016), se nos indica que en menos de un año se incorporarán el aprendizaje en redes sociales y los entornos colaborativos de aprendizaje, así como las insignias y microcréditos; y entre uno y dos años los entornos personalizados de aprendizaje, el aprendizaje adaptativo, y la RA.

### 1.1. Realidad aumentada en el ámbito educativo

Como hemos podido apreciar, en los últimos años nos estamos enfrentando a un nuevo entramado tecnológico que configura una nueva escenografía para la formación, donde se incorporan tecnologías como la RA. Tecnología que, tal y como refleja el hyperciclo tecnológico realizado por la empresa Gartner está llegando a la denominada «Meseta de la productividad», y por tanto es el momento en el que se puede considerar como una tecnología consolidada (figura 1).

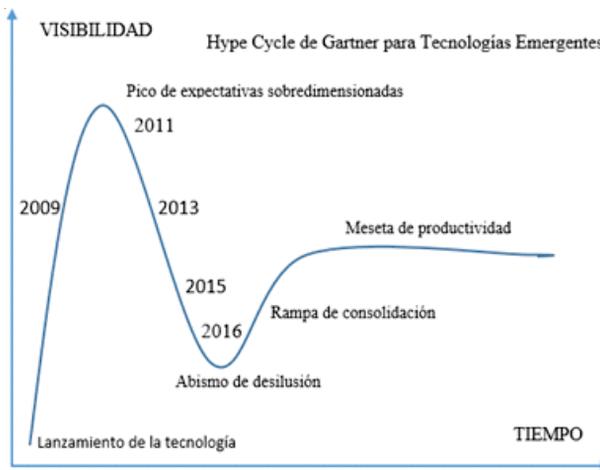


Figura 1. Evolución de la RA en diferentes Hype Cycle de Gartner.  
Fuente: Elaboración propia.

Las posibilidades que ofrece esta tecnología hacen que se configure como una herramienta con gran potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, dado que brinda la posibilidad de interaccionar con objetos reales y virtuales en tiempo real a través de dispositivos tecnológicos (Estebanell, Ferrés, Cornellá y Regás, 2012; De Pedro y Martínez, 2012; Azuma, 1997; Cabero y García, 2016; Wojciechowski y Cellary, 2013), favoreciendo el entendimiento y el conocimiento del objeto real desde diferentes perspectivas y a través de diferentes soportes (El Sayed, Zayed y Sharawy, 2011; Bower, Howe, McCredie, Robinson y Grover, 2013).

Al mismo tiempo, ayuda a trabajar con metodologías activas y constructivistas (Duh y Klopfer, 2013), donde el alumno tiene un papel activo en su capacitación y lleva su propio ritmo formativo (Martin-Gutiérrez et al., 2015; Wojciechowski y Cellary, 2013). Lo comentado, propicia que el discente se involucre más en su propio aprendizaje y que los aprendizajes producidos sean significativos (Klopfer y Sheldon, 2010; Chang et al., 2014).

Además, de acuerdo a diferentes autores (Wojciechowski y Cellary, 2013; Huang, et al., 2016; Ibáñez, Di Serio, Villarán y Kloos, 2014; Martín-Gutiérrez et al., 2015) el uso de esta herramienta hace que el aprendizaje sea más atractivo, influyendo de forma positiva en el disfrute y en la satisfacción mientras se aprende. Este hecho se refleja en que el rendimiento y la atención de los alumnos aumenta con su uso (Di Serio et al., 2013; Chang et al., 2014; Martin-Gutiérrez et al., 2015; Reinoso, 2012; Sommerauer y Müller, 2014).

Igualmente, ofrece grandes posibilidades para crear escenarios simulados, permitiendo presentar temas abstractos o de difícil acceso (Akçayir, Akçayir, Pektas y Ocak, 2016; Rosenbaum, Klopfer y Perry, 2007; Fabregat, 2012; Cabero y Barroso, 2016a). De esta manera, se abren también grandes oportunidades para obtener conocimientos prácticos que solamente se podrían lograr con formación presencial, por lo que podemos afirmar que el uso de realidad aumentada puede enriquecer y superar algunas limitaciones de la formación online (Reinoso, 2012; Fabregat, 2012).

Destacar que, entre las grandes revoluciones que está provocando esta tecnología encontramos la de incluirse en libros y apuntes, puesto que reduce el material impreso y enriquece la información con diversos recursos (Reinoso, 2012; Cabero y Barroso, 2016b). Ejemplos de su uso lo podemos encontrar en el proyecto Magic Book (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouéche y Olabe, 2010; Ruiz, 2011), en el libro interactivo de monu-

mentos andaluces (Ruiz, 2011), y en los diferentes objetos de aprendizaje de realidad aumentada que se han diseñado en el Proyecto RAFODIUN (<http://intra.sav.us.es/proyectorafodiun/index.php/objetos-en-ra>).

Pero sin lugar a duda, una de las grandes oportunidades que ofrece es la de convertir al alumno en diseñador de tecnología. Puesto que tal y como ponen de manifiesto Cabero y Barroso (2016b), se consigue alcanzar la última categoría de Bloom para la era digital, y que consiste en poner al alumno en condiciones formativas para que diseñe, construya, produzca, trace o elabore.

Hay que decir también que la RA apoya la incorporación de metodologías innovadoras que ayudan a desarrollar competencias imprescindibles para desenvolverse en la sociedad cambiante en la que nos encontramos inmersos. Entre las que podemos destacar: el aprendizaje basado en el diseño, el aprendizaje constructivista, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje contextualizado, el aprendizaje basado en la investigación.

Hasta el momento hemos visto las grandes ventajas que ofrece esta tecnología al ámbito educativo, pero también nos enfrentamos a grandes desafíos para incorporarla (Billinghurst y Duenser, 2012; Bower et al., 2014; Carlton, 2017, Cabero, 2017): falta de investigaciones sobre su uso didáctico, escasez de buenas prácticas que sirvan de ejemplo, falta de capacitación docente, insuficiencia de centros que apoyen al profesorado en la producción de objetos de aprendizaje de RA, efecto novedoso de la tecnología, evolución rápida de la tecnología. A los retos planteados se unen los que Johnson et al. (2016) puntúan como determinantes de la adopción de tecnologías en la educación:

- Mezcla del aprendizaje formal e informal.
- Mejora de la alfabetización digital.
- Modelos de educación en competencia.
- Personalización del aprendizaje.
- Equilibrar nuestras vidas conectadas y no conectadas.
- Mantener la importancia de la educación.

Por lo puesto de manifiesto hasta el momento, debemos señalar que es de vital importancia hacer más investigaciones que ayuden a incorporar esta tecnología en el ámbito educativo, de manera que faciliten su incorporación en educación y ayuden a crear experiencias de aprendizaje de calidad.

## 2. La investigación realizada

El presente estudio se enmarca dentro del proyecto RAFODIUN, el cual perseguía entre otros objetivos «Diseñar y producir distintos contenidos en formato RA para ser aplicados en contextos de formación universitaria en distintas áreas curriculares, y evaluar sus posibilidades de cara al rendimiento de los alumnos». En línea con este propósito, se planteó conocer las valoraciones que realizaban los estudiantes que utilizaban estos objetos de aprendizaje de RA sobre los mismos.

La investigación se puso en marcha en el curso académico 2015/2016 en una asignatura denominada Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación, perteneciente al Grado de Educación Primaria de la Universidad de Sevilla. Dos fueron los recursos didácticos que se crearon y se evaluaron, en concreto los temas trabajados con realidad aumentada fueron: «Formas de utilizar el vídeo en la enseñanza» y «Diseño, Producción y Evaluación de TIC para la Enseñanza».

El número total de estudiantes que participaron en la presente investigación fue de 274. Para ser más precisos, 198 alumnos evaluaron el objeto de aprendizaje de RA del tema «Formas de utilizar el vídeo en la enseñanza» y 76 el objeto de aprendizaje de RA del tema «Diseño, Producción y Evaluación de TIC para la Enseñanza». El tipo de muestreo utilizado es no probabilístico incidental, en el que el investigador selecciona directamente la muestra porque es representativa y tiene fácil acceso (Sabariego, 2004).

El procedimiento que se siguió para la evaluación de estos recursos de aprendizaje fue el siguiente:

- Se explicó en clase el funcionamiento del objeto de aprendizaje de RA, y el lugar donde podían descargar la aplicación y los marcadores.
- A continuación, los alumnos trabajaron individualmente durante dos semanas con el recurso de aprendizaje.
- Y por último, cumplimentaron vía internet el instrumento que pretendía medir la calidad de los objetos de aprendizaje de RA.

Destacar que se procedió a la explicación del tema del vídeo en la enseñanza una vez que los alumnos habían trabajado y evaluado el objeto de aprendizaje dedicado al tema «Diseño, Producción y Evaluación de TIC en la Enseñanza».

Por otro lado, para el análisis de la calidad de los objetos producidos en RA, construimos un instrumento «ad hoc» a partir de los elaborados en su momento por Cabero y Llorente (2009), Llorente y Cabero (2013), y Marín,

Cabero y Barroso (2014). El instrumento se elaboró siguiendo una escala de respuesta tipo Likert, que es la usual para instrumentos dedicados a la evaluación de materiales de enseñanza (Barroso y Cabero, 2010).

12 fueron los ítems que contestaron los alumnos, donde tenían 6 opciones de respuestas, que iban desde 1 muy positivo/ muy de acuerdo a 6 muy negativo/ muy en desacuerdo. Los ítems recogían información de las siguientes dimensiones: aspectos técnicos y estéticos (4 ítems); facilidad de navegación y desplazamiento por el objeto (6 ítems); evaluación guía/ tutorial del programa (2 ítems).

Para obtener el índice de fiabilidad del instrumento aplicamos el Alfa de Cronbach, obteniendo 0,956, lo cual demuestra de acuerdo con las propuestas elaboradas por Mateo (2004) y O'Dwyer y Bernauer (2014) altos niveles de fiabilidad.

También quisimos analizar los valores alfa alcanzados en cada una de las dimensiones, obteniéndose los valores encontrados en la **tabla 1**. Teniendo en cuenta los resultados que aparecen en esta tabla, podemos afirmar que se logran altos índices de fiabilidad, puesto que se encuentran todos por encima de 0,8.

Dimensión	Alfa de Cronbach
Aspectos técnicos	,891
Facilidad de navegación	,916
Tutorial del programa	,855

Tabla 1. Fiabilidad de las diferentes dimensiones del instrumento calidad técnica.

### 3. Resultados

En las tablas 2, 3 y 4 se aportan los resultados correspondientes al análisis cuantitativo de las respuestas de los estudiantes sobre la calidad de los objetos de aprendizaje de realidad aumentada. En la tabla 2 se aporta una visión sobre la opinión de los discentes sobre la calidad técnica de ambos recursos de aprendizaje, y en la tabla 3 se concretan los resultados alcanzados en las dimensiones que componen el instrumento en cada

uno de los materiales presentados. Tras exponer estos resultados, se ofrecen los logrados de aplicar la prueba T-Student de muestras independientes para conocer si existían diferencias significativas en las valoraciones que los alumnos realizaron de los objetos de aprendizaje utilizados.

A continuación, se muestran las medias y desviaciones típicas obtenidas en cada uno de los ítems (tabla 2).

	m	d.t
<b>Aspectos técnicos y estéticos</b>		
El funcionamiento del recurso de RA que te hemos presentado es:	2,41	1,022
En general, la estética del recurso producido en RA lo consideras:	2,38	0,994
En general, el funcionamiento técnico del recurso producido en RA lo calificaría de:	2,55	1,029
En general, cómo valorarías la presentación de la información en la pantalla:	2,43	1,084
<b>Facilidad de navegación y desplazamiento por el entorno</b>		
Cómo calificarías la facilidad de utilización y manejo del recurso en RA que te hemos presentado:	2,49	1,048
Cómo calificarías la facilidad de comprensión del funcionamiento técnico del recurso en RA que te hemos presentado	2,56	1,112
Desde tu punto de vista, cómo valorarías el diseño general del recurso en RA que hemos elaborado:	2,54	1,047
Desde tu punto de vista, cómo valorarías la accesibilidad/usabilidad del recurso en RA que te hemos presentado:	2,71	1,156
Desde tu punto de vista, cómo valorarías la flexibilidad de utilización del material en RA que te hemos presentado:	2,69	1,108
Al utilizar el recurso en RA producido te fue divertido:	2,54	1,278
<b>Guía/ Tutorial del programa</b>		
En general, cómo calificaría de eficaz y comprensible la información ofrecida para manejar el recurso en RA que te hemos presentado	2,47	1,089
La información ofrecida para manejar el recurso en RA fue simple y comprensible	2,59	1,140

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas alcanzadas en cada uno de los ítems

En la **tabla 2**, podemos apreciar que el ítem que obtiene una media más positiva es el que hace referencia a la estética de los recursos producidos ( $m=2,38$ ). Destacar que el menos valorado es el referente a la accesibili-

dad/usabilidad del recurso en RA (m=2,71), no obstante, no alcanza una valoración negativa.

Teniendo en cuenta los resultados, podemos afirmar que los alumnos valoran de forma positiva la estética (m=2,38), la presentación de la información en la pantalla (m=2,43) y la información ofrecida para manejar el recurso en RA (m=2,47). También aprecian de forma favorable el diseño de los objetos de aprendizaje de RA (m=2,54), la diversión de estos recursos (m=2,54), el funcionamiento (m=2,55) y la facilidad de comprensión del funcionamiento técnico (m=2,56). Por otro lado, debemos informar que hay ítems que obtienen valoraciones algo más bajas, aunque siguen siendo positivas, como son los siguientes: «La información ofrecida para manejar el recurso en RA fue simple y comprensible» (m=2,59), «la flexibilidad de utilización del material en RA» (m=2,69) y «la accesibilidad/usabilidad del recurso en RA» (m=2,71).

Tras presentar las medias y desviaciones típicas de cada ítem, nos centramos en exponer las obtenidas en cada dimensión del instrumento que medía la calidad de ambos recursos de aprendizaje (tabla 3).

	Video		Diseño	
	m	d.t	m	d.t
<b>Total instrumento</b>	2,47	0,90	2,68	0,88
<b>Aspectos técnicos</b>	2,38	,90	2,58	,89
<b>Facilidad de navegación</b>	2,54	,95	2,73	,92
<b>Guía/ Tutorial del programa</b>	2,46	1,03	2,73	1,05

Tabla 3. Medias y desviaciones típicas obtenidas en cada dimensión de ambos objetos de aprendizaje de RA.

Podemos decir que las medias alcanzadas en el objeto de RA del tema del vídeo en la enseñanza están igualadas. No obstante, la dimensión «Aspectos técnicos» (m=2,38) es la que posee una valoración mayor, siguiéndole sucesivamente tutorial del programa (m=2,46) y facilidad de navegación (m=2,54). Podemos apreciar que la media de la calidad técnica (m=2,47) de este objeto de aprendizaje es bastante positiva, lo que demuestra que los alumnos valoran de forma favorable el diseño y la facilidad de navegación de este objeto de aprendizaje de RA.

En relación al otro recurso de aprendizaje (diseño, producción y evaluación de TIC en la enseñanza), destacar que están igualadas las medias alcanzadas en las dimensiones. Aun así, podemos señalar que los aspectos técnicos ( $m=2,58$ ) obtienen mayor valoración, siguiéndole la facilidad de navegación ( $2,73$ ) y tutorial del programa ( $m=2,73$ ). En definitiva, todas las dimensiones alcanzan una valoración positiva, consiguiendo en la calidad técnica una media de  $2,68$ .

Por otra parte, quisimos conocer si existían diferencias significativas en las valoraciones que realizaban los estudiantes en la calidad técnica de los objetos de aprendizaje de RA, planteando para tal fin las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): No existen diferencias significativas en las valoraciones que realizan los alumnos de los objetos de aprendizaje de RA, con un riesgo alfa de equivocarnos de  $0,05$ .

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): Existen diferencias significativas en las valoraciones que realizan los alumnos de los objetos de aprendizaje de RA, con un riesgo alfa de equivocarnos de  $0,05$ .

Para dar respuesta a las hipótesis planteadas, aplicamos la prueba T-Student para muestras independientes (tabla 4).

		Prueba de Levene				
		F	Sig.	t	Gl	Sig.
<b>Aspectos técnicos</b>	Se asumen varianzas iguales	,120	0,729	-	272	,094
	No se asumen varianzas iguales			-	137,226	,094
<b>Facilidad de navegación</b>	Se asumen varianzas iguales	,279	,598	-	272	,118
	No se asumen varianzas iguales			-	140,373	,114
<b>Tutorial del programa</b>	Se asumen varianzas iguales	,162	,688	-	272	,053
	No se asumen varianzas iguales			-	133,935	,056
<b>Total del instrumento</b>	Se asumen varianzas iguales	,172	,679	-	272	,079
	No se asumen varianzas iguales			-	138,776	,077

Tabla 4. Valores Prueba Levene y t de Student

Teniendo en cuenta los valores obtenidos, no podemos rechazar ninguna de las H0 planteadas. Por lo que podemos afirmar que no existen diferencias significativas en las valoraciones que realizan los alumnos sobre la calidad de ambos objetos de aprendizaje, ni de forma global ni en las diferentes dimensiones evaluadas.

#### **4. Conclusiones y líneas futuras de investigación**

Lo primero que nos gustaría señalar es que el instrumento empleado es útil para recoger información sobre las valoraciones que realizan los estudiantes sobre objetos de aprendizaje de realidad aumentada, tanto de manera general como en sus diferentes dimensiones.

Los hallazgos obtenidos nos permiten afirmar que el uso de realidad aumentada despierta gran interés en los estudiantes universitarios. Resultados que están en consonancia con los logrados por diferentes autores (Wojciechowski & Cellary, 2013; Kim, Hwang, y Zo, 2016; Di Serio, Ibáñez, y Delgado 2013) respecto al aumento de la satisfacción y motivación cuando se introducen recursos de realidad aumentada en las acciones formativas.

Igualmente, los resultados nos permiten afirmar que los objetos de aprendizaje de RA han sido valorados de forma favorable, en lo que se refiere al aspecto técnico, estético y de facilidad de navegación. Estos resultados coinciden con los logrados por otros autores (Garay, Tejada y Castaño, 2017; Barroso y Cabero, 2016).

En este sentido, pensamos que es necesario prestar especial interés al diseño de los objetos de aprendizaje, debido a que la calidad y el diseño del sistema determinan la aceptación y el uso de la tecnología (Wojciechowski y Cellary, 2013; Hasan y Ahmed, 2007; Garay, Tejada y Castaño, 2017). Por lo destacado, es imprescindible olvidar el efecto novedoso de la tecnología y prestar más atención a su diseño e integración.

Además, creemos que es necesario que su introducción se acompañe de una guía que facilite su utilización (Fombona y Pascual, 2017), puesto que tal y como señalaba Venkatesh (2000) cuanto más fácil sea utilizar una tecnología más útil puede resultar. Al mismo tiempo, no podemos olvidar que el diseño debe adaptarse al contexto formativo (Fernández, 2016). También nos gustaría señalar que debe existir una persona que coordine la implementación de la RA en el aula (De la Horra, 2017), con el fin de facilitar

su implementación y resolver posibles adversidades que surjan de forma imprevista.

A lo destacado hasta el momento, nos gustaría añadir algunas recomendaciones y aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar y de integrar en el aprendizaje realidad aumentada:

- La tecnología no produce cambios, sino que su diseño e integración es lo que favorece el aprendizaje. Por este motivo, es necesario reflexionar sobre su integración desde una perspectiva pedagógica.

- Antes de utilizarla es necesario pensar si esta tecnología da respuesta o no a nuestros objetivos. Por ello, debemos anteponer siempre lo pedagógico a la tecnología, con el fin de lograr aprendizajes significativos.

- En su incorporación tenemos que tener presente las características de los destinatarios, sus necesidades y el fin del uso de la tecnología.

- Es necesario crear unas normas y reglas para su uso.

- La elección de los recursos es uno de las variables claves del diseño del objeto de aprendizaje, por este motivo es primordial definir claramente la función que ejercerá cada uno.

- Recomendamos que al comenzar a interactuar con el recurso aparezca una introducción del uso y de las características del objeto de realidad aumentada.

- Utilizar diferentes soportes para transmitir la información (vídeos, imágenes, audio, animaciones, modelos 3D, url...).

- En su introducción se deben tener en cuenta algunas metodologías que pueden favorecer su utilización, como: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en el juego, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en descubrimiento, aprendizaje situado, aprendizaje centrado en el diseño, aprendizaje colaborativo.

Por último, señalar que como líneas futuras de investigación proponemos: hacer la misma investigación con otros objetos de aprendizaje de RA, replicar la investigación en otros estudios universitarios y áreas curriculares, trabajar todos los contenidos de la asignatura con realidad aumentada, incorporar nuevas técnicas de recogida de información.

## 5. Financiación

El trabajo se enmarca dentro de un proyecto de investigación I+D financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España denominado: «Realidad aumentada para aumentar la formación. Diseño, Producción y Evaluación de programas de realidad aumentada para la formación universitaria» (EDU-5746-P – Proyecto RAFODIUN).

## 6. Referencias bibliográficas

Akcayir, M., Akcayir, G., Pektas, H., y Ocak, M. (2016). Augmented reality in science laboratories: the effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563215303253>

Barroso, J., y Cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC. Visiones prácticas*. Madrid: Síntesis.

Barroso, J. y Cabero, J. (2016). Evaluación de objetos de aprendizaje en realidad aumentada: estudio piloto en el grado de Medicina. *Enseñanza & Teaching*, 34(2), 149-167

Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouéche, C., y Olabre, J.C. (2010). Realidad aumentada en la Educación: una tecnología emergente. Bilbao: España.

Billinghurst, M., y Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45 (7), 56-63.

Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A. y Grover, D. (2014). Augmented Reality in education-cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51 (1), 1-15. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/toc/remi20/51/1?nav=tocList>

Cabero, J (2017). Presentación: Aplicaciones de la Realidad Aumentada en educación. *Revista Edmetic*, 6 (1), 4-8. Recuperado de <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5805>

Cabero, J., y Barroso, J. (2016a). The educational possibilities of Augmented Reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5 (1), 44-50. Recuperado de <http://search.proquest.com/openview/e26c6c2f5468efd3c059aaa6aa1f5b0e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2031847>

Cabero, J., y Barroso, J. (2016b). Ecosistema de aprendizaje con realidad aumentada: posibilidades educativas. *CEF*, 5, 141-154. Recuperado de <http://tecnologia-ciencia-educacion.com/judima/index.php/TCE/article/view/101>

Cabero, J., y Llorente, M.C. (2009). Actitudes, satisfacción, rendimiento académico y comunicación online en procesos de formación universitaria en blended learning. *Revista electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la información*, 10 (1), 172-189. Recuperado de [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_10\\_01/n10\\_01\\_cabero\\_llorente.pdf](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_10_01/n10_01_cabero_llorente.pdf)

Carlton, B. (2017). *Virtual Reality & Learning. A Masie report*. Elliot Masie. Recuperado de <http://masie.com/VRLearn2017/mobile/index.html#p=1>

Castaño, C., y Cabero, J. (2013). El m-learning en el desarrollo futuro de la galaxia mediática. En C, Castaño y J, Cabero (Ed.), *Enseñar y aprender en entornos M-learning* (pp.13-34). Madrid: Síntesis.

Chang, K. E., Chang, C. T., ou, H. T., Sung, Y. T., Chao, H. L., y Lee, C. M. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & education*, 71, 185-197. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513002868>

De la Horra, I. (2017). Realidad Aumentada, una revolución educativa. *Revista Edmetic*, 6 (1), 9-22. Recuperado de <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5762>

De Pedro, J., y Martínez, J. (2012). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *EEE-RITA*, 7 (2), 102-108. Recuperado de <http://ai2-s2-pdfs.s3.amazonaws.com/f3f8/4a0035403b05928bd76f3b52c239096307e1.pdf>

Di Serio, A., Ibáñez, M.B., y Delgado, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computer & education*, 68, 586-596. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512000590>

Duh, H.B.L., y Klopfer, E. (2013). Augmented reality learning: New learning paradigm in co-space. *Computers & education*, 68, 534-535. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513001978>

Durall, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L. y Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

El Sayed, N., Zayed, H.H., y Sharawy., M. (2011). ARSC: Augmented reality student card. An augmented reality solution for the education field. *Computers & education*, 56 (4), 1045-1061. Recuperado de <http://0-www.sciencedirect.com.fama.us.es/science/article/pii/S0360131510003040>

Estebanell, M., Ferrés, J., Cornellá, P., y Regás, C. (2012): Realidad Aumentada y códigos QR en Educación. En J. Hernández, M. Penessi, D. Sobrino y A. Vázquez (Ed.), *Tendencias emergentes en Educación con TIC* (pp.135-156). Barcelona, España: Espiral.

Fernández, B. (2016). Aplicación del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) al uso de la realidad aumentada en estudios universitarios de educación primaria. En R. Roig. *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Barcelona: Octaedro. [En prensa]

Fabregat, R. (2012). Combinando la realidad aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 9 (2), 69-78. Recuperado de <http://www.enl@ce.org.ve>

Fombona, J., y Pascual, M.A. (2017). La producción científica sobre Realidad Aumentada, un análisis de la situación educativa desde la perspectiva SCOPUS. *Revista Edmetic*, 6(1), 39-61.

Fundación Orange (2016). *E-España la transformación digital en el sector de la educación*. Agencia Evoca. Recuperado de [http://www.fundacionorange.es/wp-content/uploads/2016/11/eE\\_La\\_transformacion\\_digital\\_del\\_sector\\_educacion-1.pdf](http://www.fundacionorange.es/wp-content/uploads/2016/11/eE_La_transformacion_digital_del_sector_educacion-1.pdf)

Garay, U., Tejada, E., & Castaño, C. (2017). Percepciones del alumnado hacia el aprendizaje mediante objetos educativos enriquecidos con realidad aumentada. *Edmetic. Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 145-164.

Hasan, B., y Ahmed, M.U. (2007). Effects of interface style on user perceptions and behavioral intention to use computer systems. *Computers in Human Behavior*, 23, 3025–3037. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074756320600121X>

Huang, T.C., Chen, C.C., y Chou, Y.W. 2016. Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers & Education*, 96,72-82. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131516300288>

Ibáñez, M.B., Di Serio, Á., Villarán, D., y Kloos, C.D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & education*, 71, 1-13. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513002571>

Johnson, L., Smith, R., Levine, A., Stone, S. (2010). *The 2010 Horizon Report: Edición en español*. (Xavier Canals, Eva Durall, Translation.) Austin, Texas: The New Media Consortium.

Johnson, L., Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Johnson, L., Becker, S., Cummins, M., Freeman, A., Ifenthaler, D., y Vardaxis, N. (2013a). *Technology out-look for Australian Tertiary Education 2013-2018: An NMC Horizon Project Regional Analysis*, Austin (Texas): The New Media Consortium.

Johnson, L., Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Ludgate, H. (2013b). *NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior 2013*. Traducción al español realizada por la Universidad Internacional de La Rioja, España ([www.unir.net](http://www.unir.net)). Austin, Texas: The New Media Consortium.

Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., y Haywood, K., (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Kim, K., Hwang, J., & Zo, H. (2016): Understanding users' continuance intention toward smartphone augmented reality applications. *Information Development*, 32(2), 161-174. Recuperado de <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0266666914535119>

Klopfer, E., y Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: Student authoring of science-based augmented reality games. *New Directions for Youth Development*, 128, 85-94.

Llorente, M.C. y Cabero, J. (2013). Blended learning: attitudes, satisfaction, academic performance and online communication in processes of University Training. *The New Educational Review*, 31 (1), 28-39. Recuperado de [http://www.educationalrev.us.edu.pl/dok/volumes/tner\\_1\\_2013.pdf#page=28](http://www.educationalrev.us.edu.pl/dok/volumes/tner_1_2013.pdf#page=28)

Marín, V., Cabero, J. y Barroso, J. (2014). Evaluando los entornos formativos online. El caso de DIPRO 2.0. *REDU. Revista de docencia uni-*

versitaria, 12 (2), 375-399. Recuperado de <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/5654/5646>

Mateo, J. (2004). La investigación ex-post-facto. En R. Bisquerra (Ed.), *Metodología de la investigación educativa* (pp.195-230). Madrid, España: La Muralla.

Martín-Gutiérrez, J., Fabiani P., Benesova W., Meneses, M.D., y Mora C.E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in Human Behavior. Elsevier*, 51 (2), 752–761. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563214007110>

O'Dwyer, L., y Bernauer, J. (2014). Quantitative research for the qualitative researcher. California: Sage.

Olaoluwakotansibe, A. (2013). Interactive digital technologies' use in Southwest Nigerian universities. *Educational Technology Research and Development*, 61, 333-357. Recuperado de <http://0-search.proquest.com/fama.us.es/docview/1319493592/815BB6EBCD734DF8PQ/9?accountid=14744>

Reinoso, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación En J. Hernández, M. Penessi, D. Sobrino, y A. Vázquez (Ed.), *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp.175-196). Barcelona, España: Espiral.

Rosenbaum, E., Klopfer, E., y Perry, J. (2007). On Location Learning: Authentic Applied Science with Networked Augmented Realities. *Journal of Science Education and Technology*, 16 (1), 31-45. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-006-9036-0>

Sommerauer, P., y Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & education*, 79, 59-68. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151400164X>

Tecnológico de Monterrey (2015). Radar de Innovación educativa 2015. Monterrey: Tecnológico de Monterrey. Recuperado de <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsradar2015/>

Tecnológico de Monterrey (2016). Radar de Innovación educativa de preparatoria 2016. Monterrey: Tecnológico de Monterrey. Recuperado de <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsradarpreparatoria2016/>

Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11 (4), 342–365. Recuperado de <http://0-search.proquest.com.fama.us.es/docview/208180489/fulltextPDF/C59C9884C5004EA0PQ/4?accountid=14744>

Wojciechowski, R., y Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & education*, 68, 570-585. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513000535>

José Gabriel García, *Obras Completas*, volúmenes 3 y 4. Santo Domingo, AGN | Banreservas, 2016, pp. 751 (v. 3) y 566 (v. 4)

La reciente publicación de los volúmenes 3 y 4 de las *Obras completas* del historiador José Gabriel García es una oportunidad para acercarse a las producciones de quien fuera uno de los autores más prolíficos de la segunda mitad del siglo XIX dominicano y es considerado desde entonces como el padre de la historiografía dominicana.

Esta era una publicación necesaria hoy en día, pues si bien los especialistas se hallan al tanto de la misma gracias a la laboriosidad de sus hijos Alcides y Leónidas, quienes transcribieron sus cuadernos de notas, y, de manera particular, al trabajo cuidadoso de rescate y divulgación hecho por Vetilio Alfau Durán, la obra de García permanece casi desconocida, salvo por el *Compendio de la Historia de Santo Domingo*, en cuatro tomos, su obra más difundida, de referencia obligada para los historiadores contemporáneos.

Basta leer el contenido de los volúmenes arriba referidos para captar los puntos cardinales que orientaron la ingente obra del autor. Estos puntos son tres, a saber: la historia, el periodismo y la educación. Entre ellos no hay fronteras definidas sino más bien articulación, empatía, sinergias que dinamizan sus reflexiones y escritos. Una especie de triángulo virtuoso que anima toda su obra.

Precisan esta idea algunos ejemplos extraídos de dichos volúmenes:

La historia, desde luego, en primer lugar. En el volumen 3 encontramos bien definido, por un lado, al afanoso e incansable recopilador. Prepara así los materiales con los que construyó luego el edificio de su obra historiográfica. Los ordena, los clasifica, los anota y critica. En ocasiones advierte de su carácter incompleto, y trata de compensar la falta con otros testimonios, que luego coloca como anexos o apéndices. Son ejemplo de ello sus *Partes oficiales de la guerra dominico-haitiana* (1888), ampliada en *Guerra de separación Dominicana* (1890), donde presenta organizadas por vez primera las cuatro campañas de la misma, con sus respectivas treguas, y la documentación oficial dominicana; ambas obras incluidas en el volumen 3 de las OC. Asimismo, la primera recopilación de los *Tratados internacionales concertados por la República Dominicana* (1896), que dan cuenta de la actividad diplomática, la importancia de las relaciones comerciales y del reconocimiento de la soberanía nacional dominicana en el orden político-estatal.

Por otro lado, se aprecia en los siete libros y decenas de artículos, reunidos en dicho volumen 3, al historiador que va procesando y reescribiendo su obra, que gana en densidad, tanto en lo que se refiere a la cronología y a los espacios como,

en especial, a lo que puede llamarse con propiedad la síntesis histórica del examen que realiza de pasado dominicano. Las obras históricas aquí recogidas son obras preparatorias preliminares, las cuales luego fueron reelaboradas hasta llegar a su obra cumbre en cuatro tomos, recogida en los dos primeros volúmenes de las *Obras Completas*.

Segundo: el periodismo. Un campo especial para García, pues en la prensa dio sus primeros pasos como escritor. Desde luego, el ejercicio del periodismo para la época era muy distinto al que conocemos en el presente, aunque guarde relación con el profesional de la prensa de hoy, no es exactamente lo mismo. El periodismo de entonces era muy diferente: no se busca informar sin más ni hacer un reportaje. Se trataba más bien de un periodismo doctrinal. Se puede decir que la figura histórica correspondiente en lugar del periodista es la del publicista, que por supuesto tampoco tiene nada que ver con el empleo actual del término. Su significado se ha mudado por completo a poco más de un siglo de distancia. El publicista era ante todo un divulgador, un traductor de la doctrina, con el fin de aproximarla al ciudadano común. Periodismo y publicista estaban unidos por el carácter doctrinario de las ideas políticas, generalmente liberales, pues esta fue la época de la democracia liberal.

Esa doctrina postulaba el carácter público de las ideas y, sobre todo, la convergencia entre la política y la moral. Esto iba en contra del «maquiavelismo», al cual se refiere al explicar la política de Buenaventura Báez, que, en la forma en que lo utiliza García, también fue un constructo del liberalismo democrático para denunciar la política de secreto de las monarquías constitucionales europeas y las dictaduras republicanas. José Gabriel García se planteó la necesidad de cultivar los medios de prensa para que la república democrática prevaleciera sobre las dictaduras que han servido de molde a la mayoría de los gobiernos; así lo apreciamos en sus trabajos periodísticos en general; entre ellos, la polémica con Galván a través del periódico *El Teléfono* y la serie de artículos sobre «La alternación del poder», el cual, pese a más de medio siglo de distancia que los separa, pueden leerse como contrapunto del discurso sobre «La alternabilidad en la historia dominicana» pronunciado por Joaquín Balaguer en 1951.

Por último, la educación. Esta constituye la motivación germinal y a la vez profunda de la obra de García. Su compendio, la primera edición, vio la luz en 1867: era un libro pequeño para escolares. Si el autor, 40 años después, mantuvo el título hasta la tercera edición de su obra totalmente transformada, ya en cuatro tomos, quiere decir que reconocía la unidad de su obra y, al mismo tiempo, su progresiva elaboración y re-elaboración a lo largo de casi cuatro décadas. Sus reflexiones han madurado a lo largo de todo este tiempo. No ha cesado de pensar en el significado

de nuestra historia como pueblo, como Estado-nación. No importa si su ángulo fue el político antes que el social o el económico, pues esta obra está hecha a la altura de su tiempo, por tanto con el rigor metodológico exigido por la ciencia histórica. Leopold von Ranke, el gran historiador alemán del siglo XIX, había resumido esta exigencia en la máxima «la historia se escribe con documentos». Si hay una historia dominicana escrita de este modo en la misma época, esa es la de José Gabriel García.

Para la historia y la educación: Las dos primeras obras que aparecen en el cuarto volumen de las *Obras Completas* de García, a saber: Compendio de la historia de Santo Domingo arreglada para el uso de las escuelas de la República Dominicana (1867) y Compendio de la Historia de Santo Domingo, para uso de las escuelas, 2 tomos (1879), muestran el desarrollo del método expositivo y de investigación del padre de la historia dominicana. Ha evolucionado desde las formas del «catecismo político» que estuvieron en auge tras la Independencia de las colonias hispanoamericanas, sobre todo las continentales. Dichas formas expresan el predominio de los métodos empleados por la iglesia en la enseñanza: dogmáticos y memorísticos en cuanto a la sustancia y la pedagogía, respectivamente. Pero más adelante evoluciona hasta abordar los temas de manera más comprensiva y reflexiva, aunque sin menoscabo de la verdad ni del juicio crítico, como bien se aprecia en la obra final y definitiva que entregó en 1906. Como tal esta constituye una materia prima para el estudio de la obra de García en particular, y de la historiografía dominicana en general.

Finalmente, José Gabriel García es también autor del primer manual de alfabetización escrito en el país: *El lector dominicano* (1894). Un pequeño manual que reproducía el método silábico para alfabetizar a los niños, el que ya era de uso común para entonces. Su mayor aporte radica en su propuesta de combinarlo con una antología de textos de autores y autoras dominicanas seleccionados para iniciar en la lectura a los estudiantes. Una pequeña antología con extractos de textos de interés con prosa de calidad impecable.

Desde cualesquiera de estos tres puntos cardinales, se muestra el acento de toda su obra escrita. Este, como era de esperarse, se mantuvo siempre el mismo: el recuerdo del patriotismo sano, la perdurabilidad de la nación dominicana, la creación de los fundadores de la República. ¿Qué todo eso es pasado? Sí, pues para García la función de la historia es salvar ese pasado significativo del olvido para que repuesto en el horizonte de las jóvenes generaciones cobre nuevo sentido en la vida de la ciudadanía, lo que se traduce en la formación de la conciencia histórica juvenil, puesto que ningún pasado subsiste si no en tanto que es recordado.

Las *Obras Completas* de José Gabriel García, cuyos volúmenes 3 y 4 acaban de publicarse en edición conjunta por el Archivo General de la Nación y el Banreservas, constituye un motivo de regocijo para los educadores y para todo para el pueblo dominicano que tiene ahora la oportunidad de acceder a textos que estaban fuera de su alcance, por no decir casi del todo desconocidos.

Raymundo González.