EDUCACIÓN STEAM: PERCEPCIONES INTERDISCIPLINARIAS DEL PROFESOR UNIVERSITARIO

Autor: José Barradas
barradas.jose@gmail.com

RESUMEN

PALABRAS CLAVE:

educación steam, percepciones interdisciplinariedad, profesor universitario

La educación actual debe responder a las exigencias de una nueva sociedad cambiante, que se ha ido transformando frente a los distintos fenómenos como la globalización y los cambios disruptivos producto de la tecnología. Ante este contexto, sale al paso la educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) por sus siglas en inglés. El presente artículo representa un avance de investigación y busca interpretar las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario, dentro del contexto de la educación STEAM, tomando en consideración las diferentes ópticas desde la realidad social, tecnológica y educativa en la que se ubica el acto discursivo. La investigación se fundamenta en el paradigma interpretativo, bajo el enfoque cualitativo, fenomenológico trascendental hermenéutico. Se reconoce en este estudio los principios que atañen al construccionismo social, para poder interactuar dentro de los intereses comunes que mueve y condiciona la co-construcción dinámica de nuevos conocimientos, innovaciones y posibilidades para interactuar. Se reflexiona sobre la manera en la cual la educación STEAM en el ámbito académico universitario, al lograr combinar las disciplinas que las conforman, en bienestar del desarrollo cognitivo de los estudiantes, toma en consideración las fortalezas que cada uno posee, para ir desarrollando su pensamiento abstracto-divergente. Así mismo, se destaca la relevancia ontológica y epistemológica que tiene el profesor universitario, al representar el pilar fundamental en la consumación holística del pensamiento crítico, racional, abstracto y creativo, a fin de transformar los procesos de enseñanza aprendizaje.

STEAM EDUCATION: INTERDISCIPLINARY PERCEPTIONS OF THE UNIVERSITY TEACHER

Author: José Barradas
barradas.jose@gmail.com

ABSTRACT

Current education must respond to the demands of a new changing society, which has been transformed in the face of different phenomena such as globalization and disruptive changes caused by technology. Against this background, STEAM education (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) for its acronym in English comes to pass. This article represents an advance of an investigation and seeks to interpret the interdisciplinary perceptions of the university professor, within the context of STEAM education, taking into consideration the different perspectives from the social, technological and educational reality in which the discursive act is located. The research is based on the interpretive paradigm, under the qualitative, transcendental phenomenological hermeneutical approach. In this study, the principles that concern social constructionism are recognized, in order to interact within the common interests that moves and conditions the dynamic co-construction of new knowledge, innovations and possibilities to interact. It reflects on the way in which STEAM education in the university academic environment, when combining the disciplines that make them up, in the well-being of the students' cognitive development, takes into consideration the strengths that each one possesses, in order to develop their thinking abstract-divergent. Likewise, the ontological and epistemological relevance of the university professor is highlighted, by representing the fundamental pillar in the holistic consummation of critical, rational, abstract and creative thinking, in order to transform the teaching-learning processes.

Key words: STEAM Education, Interdisciplinarity Perceptions, University Professor, Design Thinking, Technological Learning.

INTRODUCCIÓN

Con la entrada del siglo XXI bañado de la tecnológica disruptiva y los procesos de globalización, han dado pie a una evolución holística del sistema educativo en todos sus niveles, como respuesta a las exigencias transformadoras de la sociedad del conocimiento. Por su parte, el desarrollo tecnológico ha traído consigo el impulso de redes de comunicación, magnificando las posibilidades de hacerse de información de gran valor, siendo intercambiada entre las personas sin importar el lugar donde se encuentren, fomentando la generación de nuevos conocimientos. Este contexto, hace necesario que los sistemas educativos se reinventen, redimensionando en sus paradigmas

A pesar que cada país tiene un contexto diferente, los mismos se encuentran inmersos en los cambios generado por la tecnología, viéndose reflejado en las transformaciones sociales, debiendo ajustar su enfoque educativo con el fin de remontar al siguiente nivel de desarrollo y sustentabilidad. Es así, como dentro de las distintas propuestas ha tomado preeminencia la educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) por sus siglas en inglés, que tiene como objetivo difuminar las fronteras que por tradición han existido entre las mismas, abriendo paso a la solución de problemas reales de manera creativa, cooperativa y colaborativa.

La educación STEAM emerge por la importancia en dar respuesta a la necesidad de formación holística del estudiantado, en respuesta a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), donde se hace necesario, en un futuro inmediato, valerse de sus bondades, para dar respuesta al inminente nacimiento de una serie de labores por entonces inexistentes. Hoy, en la segunda década del siglo XXI, están emergiendo una gama profesiones que llevan la huella tecnológica como valor agregado, llevándose a cabo fuera de las áreas tradicionales de trabajo, en la denominación de Teletrabajo. Este escenario, ha creado un interés en el ámbito académico del sistema de educación

superior, al identificar las fortalezas de la metodología que subyace en la educación STEAM.

Esta mirada, permite sacar provecho a la educación STEAM considerando pertinente parafrasear los pensamientos de Asinc y Alvarado (2019), al afirmar que podemos abarcar el aprendizaje interdisciplinar de la metodología STEAM a partir del análisis de varios enfoques: el enfoque constructivista, enfoque holístico, enfoque de otras teorías modernas y la alfabetización funcional. Cada uno de ellos cuenta con fortalezas que le son propias, que al ser hilvanadas se pueden ajustar a las múltiples necesidades de los estudiantes, en concordancia con las destrezas y experiencia de los profesores universitario en su ámbito laboral, profesional y académico.

Para la aplicación de la educación STEAM en el entorno universitario, se hace necesario la puesta en práctica de un análisis previo, de carácter crítico del escenario que permita contrastar la situación actual, generando las nuevas líneas de acción que sean capaces de abarcar áreas desde el diseño y desarrollo a alcanzar, hasta llegar a los resultados esperados. Tomando en consideración lo expresado, Santillán y Col. (2019) hablan que para llevar a cabo este proceso integral se deben conjugar los siguientes elementos representativos de la educación STEAM: el enfoque interdisciplinario, habilidades sociales para resolver problemas, estrategias creativas, oportunidades, desafíos digitales, y capacidades integrales del equipo humano.

Desde el enfoque interdisciplinario, se busca aprovechar y cohesionar las fortalezas de cada una de las disciplinas que conforman las ciencias, tecnologías, ingeniería, artes y matemáticas para generar nuevos entornos capaces de beneficiar la educación y la formación. Aunado a ello, las habilidades sociales están direccionadas a proponer soluciones más allá de lo aparentemente lógico, haciendo uso del pensamiento divergente y abstracto; siendo necesario la promoción de estrategias creativas, que en el contexto de la educación

tradicional pudieran catalogarse como imposibles.

Para impulsar la gama de estrategias creativas divergentes, se hace necesario valorar las bondades que ofrece la tecnología, cada vez más cambiante y transformadora, siendo las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) un aliado, al permitir impulsar los contextos educativos. También se toma en consideración las capacidades integrales del equipo humano, donde el trabajo cooperativo y colaborativo tienen un papel significante, al tomar en consideración al "ser" como individuo integral.

Desde esta perspectiva, la presente investigación tiene como propósito interpretar las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario, dentro del contexto de la educación STEAM, tomando en consideración las diferentes ópticas desde la realidad social, tecnológica y educativa en la cual se ubica el acto discursivo. Por tal motivo se plantea las siguientes interrogantes: ¿Cuál es la incidencia transformacional de la educación STEAM en las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario? y ¿Cuál es el aporte significativo de la *Design Thinking* (pensamiento de diseño) a la interdisciplinariedad fomentada dentro de la educación STEAM?

DESARROLLO SECUENCIAL TEÓRICO

En el largo camino que debe transitar el investigador, está llamado a escudriñar distintos escenarios sociales, con el fin de identificar la intencionalidad de estudio, para ello deberá ir agregando conocimiento que le servirán de sustento al piso epistémico, abriendo espacios a los cimientos que más adelante soportarán los argumentos académicos y científicos de la investigación. Este escenario conlleva a descubrir los razonamientos conceptuales construidos por distintos autores relacionados con el marco de estudio, abriendo un abanico de discusiones y criterios de reafirmación teórica, dando la oportunidad de crear un sustento para encaminar con solidez cada uno de los argumentos, que le darán sentido a los hallazgos

que surgirán en el proceso investigativo.

En esta fase el investigador tiene el compromiso de indagar distintas fuentes epistémicas, que coadyuven a fortalecer el estado actual de conocimiento que se posee sobre las intencionalidades del estudio, a fin de ir develando lo inédito de la investigación. Tal como lo refiere Piñero y Rivera (2013), el referencial teórico corresponde a uno de los estadio de la investigación cualitativa, donde se construye el contexto teórico sobre el cuál descansará la investigación, creándolo desde un punto de vista selectivo, contrastante crítico-reflexionante, permitiendo desde allí la descripción, comprensión, explicitación e interpretación de los datos propios, superando la forma como los anteriores académicos les han dado sentido.

Tránsito de experiencias investigativas en STEAM

La disponibilidad de diversas investigaciones internacionales en el orden de desplegar conocimientos científicos, implicados en el mundo de la tecnología educativa, se ubicaron en diversas universidades, las cuales colocan a disposición un conjunto de antecedentes relacionados con la educación STEAM, dentro de una variabilidad de situaciones entendibles, que contribuyen a la ampliación de los abordajes del fenómeno de estudio, y que a su vez, posibilitan distinguir la discusión, interpretación y reflexión en torno a los productos generados.

Así, ubiqué a Calvo, Herrero. & Paniagua (2020), quienes titularon su artículo científico: “Influencia de procesos de ludificación en entornos de aprendizaje STEM para alumnos de Educación Superior” presentado en la Universidad de León, España. La producción escrita es producto de una investigación culminada dentro de un enfoque cuantitativo, donde determinaron que los alumnos de ciencias, tecnología e ingeniería, en el ámbito del Espacio Europeo de Educación Superior, suelen abordar sus asignaturas como parcelas de conocimiento debido a la propia construcción de los planes docentes y la estructura interdepartamental de las

universidades, es decir, sin que se profundice en la interrelación entre esas parcelas y la futura realidad laboral que el estudiante tendrá que vivir.

Durante esta investigación se procedió a diseñar un juego de mesa, desde el marco de referencia de la educación STEAM, con la finalidad de establecer dinámicas propias de las actividades lúdicas para generar un entorno de aprendizaje ludificado. Concluyendo, que la participación de los estudiantes en dinámicas de ludificación ofrece mayores garantías de éxito académico, tanto para un aprendizaje convencional como para un aprendizaje basado en un entorno STEM, al tiempo que permite al alumno apreciar que está adquiriendo conocimientos dentro de un claro entorno de ludificación.

De la misma manera, se identificó la contribución al presente estudio en los aportes de Cataldi y Dominighini (2019), quienes titularon su artículo científico: “Desafíos en la Educación Universitaria para el 2030. Más allá de la generación Z: Pensando en la generación Alfa” presentado en la Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. El artículo es producto de una investigación, de carácter cualitativo donde se evidenció que la generación T o generación táctil (Touch) también llamada generación tecnológica (Tech) o simplemente generación “alfa” (alpha), es la cohorte demográfica que sigue a la generación Z o posmillenial. Esta generación táctil nace en el año 2010 y se prevé que ingrese a la universidad entre 2027 y 2030.

Actualmente, esta generación de niños nativos denominados digitales puros, se encuentra en sus primeros años de escolarización y es uno de los mayores retos educativos del presente. Los Alfa están completamente familiarizados con todo lo que sucede en las redes sociales (nacen con Instagram) y con el uso de celulares inteligentes y dispositivos electrónicos. Cuando ellos lleguen a la universidad requerirán acciones pedagógicas acordes a sus necesidades, para su formación en tareas profesionales, para puestos de trabajo no creados aún. Todo un desafío que requiere:

innovación tecnológica + innovación didáctico-pedagógica.

Los autores en referencia, ante la fase de investigación, concluyen que hay que seguir investigando sobre los contextos de cómo aprenden los niños de hoy, para vislumbrar cómo aprenderán los jóvenes del mañana. Ahora con tecnología desde nuevas posturas: TAC (tecnologías para el aprendizaje y conocimiento) y TEP (tecnologías para el empoderamiento y la participación), aunque sería más adecuado TAP (tecnologías para la autosuficiencia y la participación). Es decir, la suma de las innovaciones tiene un efecto potenciador: innovación tecnológica + innovación didáctica, pensando en que la solución a los problemas educativos no viene solo por el cambio tecnológico, sino que viene de la mano de pedagogía y la didáctica que acompañan los cambios en tecnología.

En este mismo sentido, se presenta el artículo científico de Meza y Duarte (2020), titulado: “La metodología STEAM aplicada en el desarrollo de competencias y la resolución de problemas” presentado en la Universidad Nacional, Costa Rica, es producto de una investigación concluida, donde se presentó el modelo STEAM como una manera dinámica de comprender conceptos matemáticos en el aula, con el fin de propiciar el desarrollo de la creatividad y la capacidad de innovación, provocando aprendizajes que difícilmente ocurrirían en un aula en una clase de perfil tradicional.

Con esto, se pretende realizar una serie de mejoras al sistema educativo tradicional, cambiando la forma de pensar de muchos estudiantes, así como, también de los docentes, quienes cumplen un rol de guía de aprendizaje en este modelo educativo. Cambios que deben ser ejecutados, tomando en consideración que en ocasiones el individuo a la hora de elegir una carrera universitaria, desestima algunas de ellas por el solo hecho de contener asignaturas relacionadas con las matemáticas en su plan de estudios, por lo que se infiere se estaría perdiendo la oportunidad de formación de un nuevo profesional.

La investigación concluyó que los estudiantes del siglo XXI necesitan desarrollar sus capacidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas a niveles mucho más elevados de lo que se consideraba aceptable en el pasado, fundamentalmente debido al desarrollo de las nuevas tecnologías. No se trata de introducir dos nuevas asignaturas en el currículo, sino de integrar la práctica de la tecnología y la ingeniería, en las lecciones ya existentes de matemáticas y ciencias. Las STEAM como enfoque multidisciplinar, interdisciplinar o integrado, pretende otorgar una perspectiva creativa y artística a la educación, con el desarrollo del pensamiento divergente, y el incremento de la creatividad del alumnado, pues tradicionalmente las artes han sido las encargadas de desarrollar y fomentar esas cualidades.

De ello, resulta que el investigador debe ser discrecional, tomando en consideración los matices del mundo globalizado, donde los avances tecnológicos promueven que la información esté en ambientes de constantes cambios, produciendo información de intelección creativa de carácter científico en las distintas áreas del conocimiento.

En virtud de todo lo argumentado, considero que el sustrato teórico es el instrumento fundamental para el análisis del objeto de estudio, por ser el eje que engrana todo el proceso de investigación, sin él la misma no tendría norte. En función a ello, a continuación, se presentó los tópicos que integran la temática.

Educación STEAM: Desde el Design thinking

La educación STEAM, es un concepto novedoso que por su naturaleza se encuentra en proceso discusión y, en consecuencia, de adaptabilidad, con una marcada tendencia a la puesta en práctica por parte de muchos sistemas educativos, apuntando a dinamizar las actividades enseñanza-aprendizaje, de la mano de la digitalización de la educación. Desde el enfoque de la presente investigación, asumo el pensamiento de López (2019), al reconocer en la educación STEAM que:

> "…promueven un mayor interés por todas las áreas del conocimiento que forman el acrónimo en los estudiantes, además de incentivarlos a seguir un camino profesional por carreras y oficios relacionados estás, pero lo más importante es que el STEAM en particular, fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos…" p.2.

Este contexto permite que los estudiantes fortalezcan sus habilidades de comunicación oral y escrita, fomentando el trabajo colaborativo, el aprendizaje integrado, creativo, entre otras, que son indispensables en cualquier campo profesional a la hora de ejercerlo en el contexto laboral. Siendo replicable en la formación de los docentes universitarios, al estar llamados a llevar un proceso de aprendizaje, que les permita comprender el nuevo enfoque educativo y a partir de allí internalizar las ideas que le serán necesarias al hilvanar desde el contenido que pondrá en práctica en sus aulas de clases.

En general el STEAM es generador de la interdisciplinariedad, por lo tanto, la actuación se manifiesta en torno a la sinergia, obrando en constante ajustes que le permita suplir las necesidades del sistema educativo universitario. Ejemplo de ello, se presenta la transformación adaptativa entre los elementos que conforman el acrónimo, que le dan vida al concepto; primero se le conoció como STEM para potenciar el interés por las ciencias básicas y las ingenierías, luego se reinventa como STEAM, con la incorporación del arte para potenciar a la misma y ahora se evalúa la posibilidad de replantearse como STREAM usando la "R" ya sea para el "Reading" o "Religión", representando un proceso dinámico evolutivo de inclusión e integración.

Se asimila, en el mismo hecho de la versatilidad del STEAM, se ha hecho de una serie de herramientas, que le permite llevar a cabo el desarrollo constante, con miras de adaptación frente a la fluyente necesidad del entorno. Una de ellas, el *Design Thinking* (pensamiento de

diseño), considerado por Dunne y Martin (2006) como:

> "una variante del aprendizaje basado en proyectos y se fundamenta en identificar soluciones o mejoras a aspectos que afectan a un determinado colectivo, realizando posteriormente todo el proceso hasta alcanzar la solución, desarrollando el pensamiento divergente al tratar de pensar de forma distinta, buscando soluciones novedosas" p.516.

Todo proceso debe estar en constante mejoría, para permitir dar las respuestas idóneas al sistema educativo; a partir de esa premisa salen al paso los lineamientos del *Design Thinking*, al principio puesto en práctica dentro del mundo empresarial, usado en el estudio de los productos y servicios que se les está prestando a los clientes, para mejorar su calidad y satisfacer sus necesidades, donde desde un trabajo en equipo se busca descubrir soluciones en el marco de resolver problemas con sus clientes . Ante el éxito demostrado de este diseño, se han realizado acoplamientos para ser implementados en el proceso educativo, tal como es mencionado por López y Col. (2014):

> "Design Thinking es una metodología innovadora que ayuda a solucionar problemas de nuestro centro educativo, encontrando soluciones sencillas y de bajo coste, adaptadas a nuestros alumnos y su entorno. Se basa en la colaboración, observación, experimentación y continua evaluación de los resultados obtenidos". p.4

A partir de esa postura. Se generan una serie de lineamientos (empatizar, definir, idear, prototipar y probar), aplicables a la educación universitaria en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de conformar una fuerza laboral creativa y preparada para responder de manera innovadora a los problemas del mundo real, donde se hace necesario identificar las mejores medidas, que lleven a alcanzar las soluciones que beneficiarán al colectivo.

El *Design Thinking* dentro de las STEAM, es considerado como una de las tendencias transformadoras del aprendizaje, de la mano de otras de naturaleza semejante que están evolucionando la manera de concebir la educación, entre ellos la robótica, programación, *minecraft*, aprendizaje por proyectos y el movimiento *maker.* Donde este último es considerado un ecosistema de innovación, que promueve la sinergia entre la ciencia y la tecnología, para la promoción del desarrollo de habilidades de trabajo.

Minecraft transformando la educación desde STEAM

La educación STEAM dentro de su proceso transformador de los espacios de generación de conocimiento, hace suyo una serie de herramientas versátiles que fundamentan la aplicabilidad en cualquier área de acción multidisciplinar, es así como entra en acción un programa de carácter informático (videojuego) denominado *Minecraft*, el cual se desarrolla en un mundo virtual infinito, dinámico e irrepetible, donde agrega valor en el pixelado, por lo que ha sido transformado como herramienta. Tal ventaja es representativa para conectarla al pensamiento lógico abstracto, que le servirá en el mundo real para dar solución a distintas situaciones, a partir de la creatividad y pensamiento divergente.

Al estar el foco principal de esta acción educativa estratégica en la renovación del pensamiento, resulta de interés su comprensión, razón por lo que considero pertinente citar la posición de Arboleda, (2013) al indicar:

> "El pensamiento es una función psíquica en virtud de la cual un individuo usa representaciones, estrategias y operaciones frente a situaciones o eventos de orden real, ideal o imaginario. Otras funciones de la dimensión mental son, por ejemplo, la inteligencia, las emociones, la voluntad, la memoria, la atención, la imaginación, la motivación, la cognición y el aprendizaje". p.6.

Siendo esas representaciones las que son desarrolladas a partir de la aplicabilidad del *Minecraft,* donde el

usuario es capaz de generar una serie de ideas que le llevarán a crear y descubrir nuevos mundos a partir de la unidad básica de construcción que es el cubo, se entiende en consecuencias, que cualquier idea se pueda construir en la mente y representar en esta aplicación. Este tipo de prácticas es aprovechado desde la educación STEAM, al fomentar el crecimiento de la creatividad, partiendo de la imaginación, teniendo como soporte las actividades lúdicas.

Ahora bien, esta premisa es plausible dentro de los entornos de educación universitaria, donde el docente debe ser capaz de desarrollar una serie de habilidades, asumiendo estos hechos en la docencia universitaria, al desarrollar magistral e interdisciplinarmente las distintas áreas del conocimiento, incentivadoras del estudiantado, involucrándolo intrínsecamente con cada una de las actividades académicas, desde la convicción de la apropiación de destrezas que le serán de utilidad en el campo laboral.

SUSTENTO METODOLÓGICO

El proceso investigativo está focalizado en el paradigma interpretativo, cualitativo consustanciado con el referente a las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario, donde se encuentran involucrados la complejidad de los escenarios tecnológicos y de innovación inmanente de la educación STEAM, como resultado de la transformación de los sistemas formativos de carácter universitario, en respuesta a la realidad de la educación superior,

En esta esfera de atención, la interconectividad entre el paradigma interpretativo y la investigación cualitativa como método, se argumenta según Cao Thanh & Le Thanh (2015) en tanto refieren que permite al investigador abordar al mundo a través de las percepciones y experiencias de los actores sociales en la búsqueda de respuestas a las intencionalidades planteadas en el estudio. Es "a partir de las construcciones, percepciones y significados que apoyan la exploración del mundo mediante la interpretación y

comprensión de los individuos" (p. 24). El paradigma interpretativo, suele buscar entender un contexto particular, con la creencia central que la realidad se construye socialmente. La investigación interpretativa es más subjetiva que objetiva. Los defensores del paradigma interpretativo no aceptan la existencia de estándares universales para la investigación.

Al tener en cuenta estas consideraciones que abordan de manera flexible la realidad, desde los propios sujetos que dominan el fenómeno de estudio y típicamente configuran los participantes, han de contar sus experiencias asociadas a la educación STEAM, concretamente en los aspectos que tiene que ver con las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario, en el marco de los escenarios de transformación educativa, dentro de los entornos tecnológicos.

Ahora bien, se resalta el enfoque cualitativo, en la presente investigación, cuando el investigador no tiene como finalidad realizar algún descubrimiento, por el contrario, trabaja desde la convicción de construir conocimiento, premisa que se ve reforzada cuando Stake (1995) afirma que el objetivo de la investigación cualitativa "…es la comprensión y se centra en la indagación de los hechos…así como su interpretación de los sucesos y acontecimientos, lo que se espera de una descripción densa, una comprensión experimental y múltiples realidades" (p.98). Siendo necesario hacer énfasis en el enfoque abductivo de la teorización para reflexionar sobre el fenómeno, para luego emerger el desarrollo teórico y la interpretación argumentativa.

Del mismo modo, indica Galeano (2004) que la situación de un estudio cualitativo, ha de estar vinculado en los lugares comunes, visiones integrales y esquemas de gestión en las actividades cotidianas, con la amplitud de procesos, haceres y sentires manejados como datos blandos, cuyos sentidos y significados emergentes en las voces de los actores sociales permiten connotar las fases exploratorias y descriptivas de la realidad social, que en este caso de estudio, guarda inherencia con los

hechos tecnológicos y de innovación inmanente de la educación STEAM. Por tanto, asumo como investigador que los escenarios que han de concretar la caracterización de la realidad desde la conciencia de los actores sociales, han de permitir estar en contacto con ellos para develar la información pertinente.

En cuanto a la precisión ontológica, la interrogante que en este caso me hago como investigador está rodeada de expectativas acerca de ¿cuál es la naturaleza de la realidad que indago?. Entiendo que el carácter intersubjetivo, el diálogo persistente en la búsqueda de los aportes de información con los actores sociales y el establecimiento cercano de la comunicación, habrá de dar cuenta acerca del ser, su sensibilidad frente al manejo y las bondades de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC), concatenados con los aspectos que tienen que ver con la educación en STEAM, desde las percepciones del profesor universitario.

Esta unidad de reencuentro entre el investigador y los actores sociales, como práctica humana, ha de establecer relaciones interpersonales de confianza, así como de sociabilidad, congruentes con los escenarios de la ontología del ser social que domina y cree en la tecnología de información y comunicación, específicamente, en los aspectos transformadores que están unidos a la aplicabilidad de la educación STEAM, como enfoque transformador en la enseñanza de los contenidos en miras del desarrollo de terminadas competencias y tipos de pensamiento (científico, cuantitativo, cualitativo, viso-espacial, computacional, entre otros).

Desde esta perspectiva, parafraseo a Heidegger (2005), para tratar de encontrar indicios acerca de la delimitación ontológica del todo estructural, que atañe a la fórmula existencial en el cuidado de seguir estando en el mundo, en medio de la innovación de la tecnología educativa en el ámbito STEAM. Así, el yo y el sí mismo han sido concebidos como el fundamento sustentador desde la ontología en la caracterización preparatoria de la cotidianidad

inmediata y cargada de mismidad. Según el mencionado autor "la aclaración de la existencialidad del sí mismo tiene su punto de partida natural en la auto-interpretación cotidiana del *Dasein*, que se expresa acerca de sí mismo diciendo yo. No necesita para ello hablar en voz alta" (p. 336).

Al retomar estas expresiones, en correspondencia con lo que habrá que expresar el docente universitario, en términos de descripciones en torno a la realidad de la educación STEAM, partiendo de las percepciones interdisciplinarias de su realidad educativa cotidiana del profesor universitario, se dará cabida a la interpretación de significados develados desde la conciencia que acompañan a todos los conceptos que emitirán más allá de los hechos y representaciones inherentes a toda experiencia humana, social y tecnológica en el mundo de los negocios a través de la red.

En cuanto a la precisión epistemológica, tomaré los principios que se implican a la episteme del Construccionismo Social, que de acuerdo con Gergen (1982), domina el hacer compartido de intereses sociales de fundamentación inteligible, que en este caso del estudio, guarda relación con la educación STEAM, partiendo de las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario. La fuerza e interés asimilado en esas actividades se genera ante la necesidad de integrar las disciplinas científico-tecnológicas, las sociolingüísticas y las artísticas, discurriendo a la pregunta acerca de ¿Cuál es la relación del sujeto cognoscente con la realidad cognoscible?

En este mismo orden de ideas, entiendo que el Construccionismo Social apuesta a la sinergia de actuaciones en la dinámica de las decisiones compartidas de los actores sociales. Al razonar sobre lo argumentado por Gergen (Ob. Cit.), se buscará comprender cómo se concibe el mundo desde el enfoque de la educación STEAM, las cual ha logrado romper esta separación entre las disciplinas, promoviendo una educación con visión transversal, tan necesaria en la sociedad actual.

En cuanto a la precisión metodológica, la misma naturaleza de la realidad y la condición constructiva del conocimiento en esa relación paradigmática interpretativa investigador-actores sociales, es propio para asumir el método fenomenológico trascendental con apoyo de la hermenéutica a fin de develar, comprender e interpretar sus voces activadas desde sus conciencias y trascender hacia la reflexión compartida en el holos de sus escenarios de la educación STEAM dentro de las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario.

Una vez más traigo a la argumentación la postura fenomenológica trascendental de Heidegger (Ob. Cit.), en cuanto a las percepciones atribuidas por los actores sociales cargados de significancia, al volver la mirada inteligible de importancia manifiesta de la educación STEAM, como parte de escenarios compartidos de intereses. La condición trascendental implica que no me quedaré en las voces acerca de las manifestaciones sentidas por parte de los actores sociales, sino que debo trascender y aportar en mi propia condición de investigador y profesor, que apuesta a reconocer más allá del sentido común las inter-actuaciones necesarias de valorar, como parte del fundamento inherentes a la gerencia en ciencias de la educación en el mundo global.

Los aspectos característicos a los cuales hace referencia Ricouer (2008), los retomaré para examinar los sentidos y significados atribuidos al comportamiento humano, tecnológico y educativo en la generación del lenguaje como aspecto importante, que he de reconocer en la temporalidad de las interrelaciones, sobre la base de identificar al ser, que abre paso al entendimiento de su yo con la identidad tecnológica y su utilidad para desarrollar los procesos educativos desde una visión divergente.

Todos estos elementos metodológicos propios de la fenomenología trascendental, aparecen en el modo de darse de las diversas comprensiones acerca de las manifestaciones, con sentido y

significado que permiten al investigador adentrarse en la captación de la temporalidad en las formas de hacer, en este caso con el desarrollo de la educación STEAM, la cual se encuentra estrechamente relacionada con la optimización de las habilidades de pensamiento crítico y el reconocimiento de la intersección hilvanada entre la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.

Esta condición implica que la fenomenología trascendental está cargada de subjetividad, al volver la mirada hacia la intencionalidad de esa relación temporal que se interpreta desde la vivencia, dado el acercamiento del investigador con los actores sociales, en confianza para que deje fluir en sus narrativas y reflexiones que enriquecen la comprensión de los hechos. Sobre esta misma perspectiva, complementa Vandermause (2011) la importancia de descubrir la verdad a través del lenguaje como medio de comprensión de la experiencia humana (vivida) y su exploración sistemática en el contexto indagado.

Considera la mencionada autora que, en términos de la hermenéutica se alcanza durante el ejercicio de la recolección e interpretación de la información el lenguaje que centra junto al participante el potencial de reconocimiento del fenómeno de estudio. Esto da tiempo para que el participante piense acerca de la experiencia más profunda. “El investigador y el participante seleccionan conjuntamente un entorno naturalista que está libre de restricciones y donde el participante puede sentirse cómodo para compartir su historia” (p. 370).

La condición que he de buscar en esa realidad de contactos para la hermenéutica de sus descripciones, dominará el escenario de interactuación, lenguaje y confianza, para que los actores sociales me den el consentimiento informado y desde ese mismo momento, se concreta el proceso interpretativo para co-construir nuevos escenarios entendibles en la educación STEAM, como proceso conversacional donde se fusionarán los horizontes.

En función de ello, emerge el texto co-creado como producto de la hermeneusis en la intersección dialógica, tal como señala Gadamer (1975) se trata de describir la interacción integral entre dos mundos, el de los actores sociales que describen en su narrativa las experiencias y vivencias acerca del fenómeno de estudio y la del investigador que se integra a esas percepciones cargadas de significados. Este proceso de dar y recibir requiere apertura, dinamismo, compartir ideas y mantenerse flexibles al reconocer el valor de sus aportes, situación que afina la caracterización de la hermenéutica filosófica como metodología o método en todas sus etapas.

La argumentación del lenguaje en la investigación resalta en palabras de Salazar (2013) frente a las construcciones que describen acontecimientos en la realidad y requieren ser integradas para su comprensión. En este sentido, el lenguaje se constituye a sí mismo como el escenario medular de prácticas generadoras de información, que el investigador debe aprehender en el marco del paradigma interpretativo, en la situación recurrente de descripciones que le trasmite el mundo experiencial que necesita comprender, para la construcción del conocimiento dentro de lo que se denomina hermeneusis lexical.

En el gráfico que a continuación presento, se resumen las precisiones ontológicas, epistemológicas y metodológicas que guiarán el estudio en construcción; quienes en su desarrollo permitirán acercarse, develar y conocer la realidad, y con ella la edificación de un cuerpo conceptual de carácter integrador, dentro de un entorno holístico que permitan visualizar el estado del conocimiento del objeto de estudio, con los fines de encontrar el sentido y opciones metodológicas coherentes con el enfoque del mundo que se declare, orientando a entender y abordar la realidad social, encaminándose a la apropiación de una postura paradigmática, llevando adelante y con éxito la investigación que me planteo desarrollar.

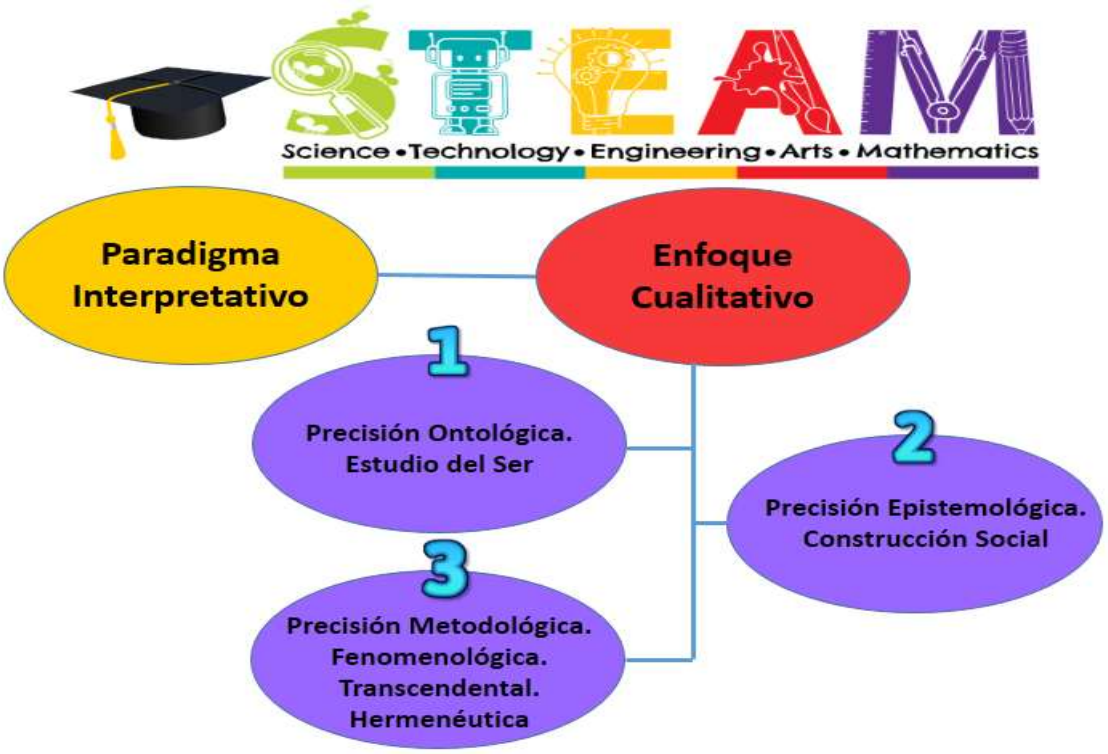


Gráfico. Ruta del Conocimiento

Fuente: Elaboración Propia (2020).

El gráfico concentra las precisiones ya discriminadas anteriormente en eje de recorridos paradigmáticos, filosóficos y metodológicos que se seguirán en el estudio, acerca de la educación STEAM, dentro de las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario, en los sentidos y significados de los actores sociales que dominan sus experiencias hacia la función del horizonte comprensivo con el investigador.

En este orden de ideas, el universo de conocimientos y construcciones que dan provecho al abordaje del fenómeno de estudio se enfoca en el paradigma interpretativistas bajo el enfoque cualitativo, que estudia el comportamiento humano, sus vivencias y experiencias suscitadas en la cotidianidad de los haceres educativos, que se llevan a cabo dentro de las actividades

interdisciplinarias del docente universitario, el cual debe ajustarse a los disruptivos cambios tecnológicos y sociales, ante la necesidad de solucionar problemas en entornos reales de manera creativa y colaborativa.

En este mismo sentido, el gráfico destaca la precisión ontológica como estudio del ser en su integridad de pensamientos existenciales, que dominan sus prácticas desde la mismidad en el encuentro con la reflexión permanente, al cobrar importancia la idea que apela a la unidad compuesta a la comprensión de un yo o un sí mismo, concebido en términos ontológicos inherentes a la educación STEAM dentro del entorno universitario, y donde el docente tiene un papel transformador que exige su reflexión, implicado en el estudio del ser.

En cuanto a precisión epistemológica, para la confluencia interpretativa del lenguaje compartido en la educación STEAM, concretamente en los aspectos que tienen que ver con las percepciones interdisciplinarias del profesor universitario, se reconoce en este estudio los principios que atañen al Construccionismo Social, para poder interactuar dentro de los intereses comunes que mueve y condiciona la co-construcción dinámica de nuevos conocimientos, innovaciones y posibilidades para interactuar.

La legitimidad de la actividad investigativa, está en constante reconstrucción en el espacio heurístico tal como acota Salazar (ob. cit.) en el plano de reflexión, conocimiento y transformación del pensamiento, como producto del acercamiento humano a través del lenguaje que permite integrar las diferentes ópticas en la realidad social, tecnológica y educativa que se ubica en el acto discursivo.

En cuanto a la precisión metodológica, la misma naturaleza de la realidad y la perspectiva de relaciones que se establecen entre sujeto cognoscente y la realidad cognoscible ofrece la condición de abordar el fenómeno dentro de los caminos que se despliegan al considerar la fenomenología trascendental con apoyo de la

hermenéutica. Así, Vargas y Reeder (2004), refieren la retención de la experiencia ante la íntima cercanía entre la sensación y sentido que permite comprender el mundo exterior y el mundo interior.

Por lo tanto, el sentido refiere un recíproco mundo exterior como referente pues la información inmanente se conforman en la misma legitimidad de los actores sociales dentro de la relación constitutiva que opera los procesos de objetivación captados en la interacción de los procesos de sensación-percepción, sentido-precepto, dualidad a la cual hace referencia Husserl (1997), donde se es capaz de comprender la percepción que constituye la base de las estaciones distendida temporalmente a partir de la conciencia acerca de la realidad del fenómeno que se indaga en torno a experiencias con sentido.

VISIÓN PROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN

La educación STEAM como enfoque ha logrado transcender en el ámbito académico superior, al combinar las disciplinas que las conforman, en bienestar del desarrollo cognitivo de los estudiantes, tomando en consideración las fortalezas que cada uno posee, desarrollando su pensamiento abstracto-divergente, aflorando su creatividad, permitiéndole proponer y desarrollar ideas que en la educación tradicional no era posible. Esta concepción, invita al profesor universitario a realizar un acompañamiento a partir de las percepciones interdisciplinarias.

En consecuencia, a juicio propio, en cuanto a precisión epistemológica se hace necesario evaluar y repensar, desde la visión del profesor universitario, la manera como se llevan a cabo los procesos educativos, y a partir de allí poner en práctica un nuevo constructo social donde se desplieguen las bondades de la educación STEAM, orientándose a entender y abordar la realidad social, encaminándose a la apropiación de una postura paradigmática desde las percepciones interdisciplinariedad.

La educación STEAM es capaz de engranar distintos enfoques, entre los que se encuentran el

constructivista, alfabetización funcional, otras teorías modernas y holística, lo que le permite generar una versatilidad para redimensionar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Con relación al enfoque holístico de la educación STEAM, considero pertinente parafrasear a Perelejo (2018) el cual opina que el principal objetivo de la misma es la de formar individuos de pensamiento complejo, teniendo como interés primigenio compensar las carencias de la escuela tradicional, centrado en el proceso de enseñanza aprendizaje y en las necesidades del alumno y del profesor.

En lo que respecta a las percepciones interdisciplinarias, las mismas contemplan, según Klein (1996), al trabajo de cooperación e integración (conceptos, metodologías, y prácticas) entre dos o más disciplinas, estando su enfoque dirigido a la obtención de resultados que traspasen los límites de las disciplinas participantes. Ahora bien, logro interpretar que la educación STEAM hace uso de las mismas para desarrollar las competencias que deben ser adquiridas por los estudiantes, con la intensión de que puedan responder a los desafíos de una sociedad globalizada y cambiante, en donde la tecnología de carácter disruptiva es cada vez más transformadora del entorno.

Para cerrar, se hace necesario destacar la importancia ontológica y epistemológica que tiene el profesor universitario, dentro de la aplicabilidad y desarrollo de la educación STEAM, por ser él un ente transformador de una realidad existente, inmersa en una serie de paradigmas de educación afianzados de la educación tradicional, los cuales deben replantearse y ajustarse a las nuevas necesidades de la sociedad ante los desafíos digitales. Es inminente que el profesor asuma el papel de pilar fundamental en la consumación holística del pensamiento crítico, racional, abstracto y creativo, transformador de los procesos de enseñanza aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arboleda, J. (2013). **Hacia un Nuevo Concepto de Pensamiento y**

Comprensión. Boletín Virtual Redipe 824. España.

Asinc, E. y Alvarado, B. (2019). **Steam como Enfoque Interdisciplinario e Inclusivo para Desarrollar las Potencialidades y Competencias Actuales** [Conference]. 5to Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador. Aprendizaje en la sociedad del conocimiento: modelos, experiencias y propuestas. Guayaquil, Ecuador. Disponible: https://bit.ly/3iTwKsp

Calvo, L. F., Herrero, Martínez, R., & Paniagua Bermejo, S. (2020). **Influencia de Procesos del Ludificación en Entornos de Aprendizaje STEM para Alumnos de Educación Superior**. Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 12(22), 35-68. https://doi.org/10.22430/21457778.1604

Cao Thanh, N & Le Thanh, T. (2015). **The Interconnection Between Interpretivist Paradigm and Qualitative Methods in Education**. American Journal of Educational Science. 1 (2), 24-27. Disponible: http://www.aiscience.org/journal/ajes

Cataldi, Z. y Dominighini, C. (2019) **Desafíos en la Educación Universitaria para el 2030. Mas allá de la Generación Z: Pensando en la Generación Alfa**. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales Vol. 17(25), págs.1-6. ISSN 1667-8338.

Dunne, D., y Martin, R. (2006). **Design Thinking and How It Will Change Management Education: An Interview and Discussion**. Academy of Management Learning & Education, 5 (4), 512–523.

Gadamer, H. (1975). **Verdad y Método**. Salamanca: Sígueme.

Galeano, M. (2004). **Diseño de Proyectos en la Investigación Cualitativa**. Medellín: Universidad EAFIT.

Gergen, K. (1982). **Toward Transformation in Social Knowledge**. New York: Springer-Verlag.

Heidegger, M. (2005). **Ser y Tiempo**. [Traducción de Jorge Eduardo Rivera de la versión alemana de 1972]. Santiago de Chile: Universitaria.

Husserl, E. (1997). **Ideas Relativas a una Fenomenología pura y una Filosofía Fenomenológica**. (4 Reimp.). México: Fondo de Cultura Económica.

Klein, J. (1996). **Chapter 3: An interdisciplinary lexicón: In Interdisciplinarity: History, Theory and Practice.** National Academy of Sciences. Wayne State University Press: 55-73.

López, C., León, A., Morales, G. (2014). **Introducción Práctica: Design Thinking para Educadores**. Recuperado de http://cfiesoria.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/Presentacion_design

_thinking_para_educadores_CFIE.pdf

López, M. (2019). **Implementación y Articulación del STEAM como Proyecto Institucional**. Latin American Journal of Science Education. Vol. 6. Institute of Science Education. Costa Rica. ISSN 2007-9842.

Meza, H. y Duarte, E. (2020). **La Metodología STEAM Aplicada en el Desarrollo de Competencias y la Resolución de Problemas**. II Congreso Internacional de Educación: UNA nueva mirada en la mediación pedagógica. Universidad Nacional, Costa Rica.

Perelejo, M. (2018). **Educación STEAM, ABP y Aprendizaje cooperativo en 2° ESO** [Unpublishedmaster dissertation]. Universidad Internacional de La Rioja.

Piñero, M. y Rivera, M. (2013). **Investigación Cualitativa: Orientaciones Procedimentales**. (1ª. ed). Barquisimeto. Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto pedagógico de Barquisimeto "Luis Beltrán Prieto Figueroa".

Ricoeur, P. (2008). **Hermenéutica y Acción. De la Hermenéutica del Texto a la Hermenéutica de la Acción**. Buenos Aires: Prometeo.

Salazar, S. (2013). **Del Lenguaje en la Investigación**. Revista Ciencias de la Educación. 23 (42), 97-109.

Santillán, J., Cadena, V., y Cadena, M. (2019). **Educación Steam: Entrada a la Sociedad del Conocimiento**. Ciencia Digital, 3(3.4.), 212-227. https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.847.

Stake, R. (1995). **The Art of Case Study Research.** Califoria, USA. Publications.

Vandermause, R. (2011). **Philosophical Hermeneutic Interviewing**. International Journal of Qualitative Methods. 10 (4), 367-377.

Vargas, G y Reeder, H. (2004). **Ser y Sentido**. Hacia una fenomenología trascendental-hermenéutica. (2ªed.). Bogotá: San Pablo.