

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EDUCATIVA

Data de aceite: 02/09/2023

Edgar Riquelme Estrada García

RESUMEN: Las instituciones educativas son espacios clave para el desarrollo de la metodología-investigación, al ser contextos donde los jóvenes adquieren conocimientos para estallar y materializar las ideas, a la par adquirir competencias para implementar soluciones en entornos complejos. Metodología de la investigación científica y educativa, considera dominios cognitivos para el desarrollo de competencias investigativas en la formación de profesionales capaces de responder a la problemática local, nacional y global, a través de soluciones innovadoras que creen valor e impacten positivamente en la sociedad.

Innovar la docencia investigando propone formas de enseñar y aprender, convirtiéndose en promotores del aprendizaje transdisciplinario, y la universidad debe potenciar este cambio. Implica dominar estrategias de gestión del conocimiento, trabajo en equipos, y de sensibilización con los problemas del contexto de vida y del planeta. Exige a los estudiantes a que aprendan a investigar, adquieran conocimientos y desarrollen

competencias pedagógicas y científicas de la especialidad.

También, las metodologías para desarrollar la actividad laboral y no las que los docentes les obligan. La pregunta fue ¿débil articulación de la innovación, la docencia y la investigación en la práctica pedagógica? El objetivo fue, articular la innovación, la docencia y la investigación cuyo eje sea la investigación formativa para el desarrollo de competencias. En consecuencia, la didáctica del saber y hacer de la innovación, es una práctica permanente de manifestaciones de investigación. En este orden de ideas, de trabajos descriptivos, se ha pasado a indagaciones que no solo describen, analizan e interpretan el objeto de estudio, sino que, además, formulan propuestas para mejorar las formas de enseñar y aprender.

PALABRAS CLAVE: Metodología, investigación, científica, educativa.

INTRODUCCIÓN

La transformación del proceso de aprendizaje es un reto institucional, especialmente en lo referente a metodologías que impliquen actividad del estudiante, integración de contenidos

disciplinares, nuevas formas de evaluación y retroalimentación permanente para motivar y promover el aprendizaje. Innovar la docencia investigando, presenta formas novedosas de interacción entre docente y estudiante, determinadas por la menor presencialidad, así como mayores niveles de trabajo en equipo, responsabilidad en el aprendizaje independiente y compromiso con el país.

El texto describe al docente investigador, como generador de ideas desde la experiencia de conocer, de la práctica originaria y secuencial del desarrollo del conocimiento, orienta la formación del espíritu científico e innovador de los estudiantes. Es un crítico-reflexivo, empeñado en transformar la realidad. Integra a las personas a que sean protagonista comprometido con la vida. Se caracteriza por perseguir el objeto de conocimiento bajo los riesgos propios, trabaja sin horario y sin que se adviertan, asume responsabilidades que lo revisten de autoridad en lo que hace, fomenta en el estudiante el pensamiento creativo y crítico, orientando el planteamiento de problemas y búsqueda de soluciones.

Innovar la docencia investigando analiza la historia de las ideas para convertirlas en prioridad y espacio para socializar el conocimiento. Es un aprendizaje transdisciplinario que convoca experiencias en torno a los procesos innovación científica y tecnológica que irrumpen en nuestras vidas, con la consigna de responder a las demandas, planteamientos y solución de los problemas que enfrentan las personas en el contexto actual.

Este hecho puede observarse en el desarrollo de competencias técnicas en los profesionales de cambio, en la experticia de gestionar el conocimiento, en la síntesis de los proyectos de investigación. No son especulaciones o ideales de enseñanza. Por el contrario, es una juiciosa pesquisa de las fuentes especializadas de la información, de entrevistas a docentes, de un trabajo de campo y del análisis de los resultados recolectados por varios años.

Como se sabe, la innovación de la docencia es el mejor remedio contra panaceas de moda e idealizaciones de la academia. Por lo tanto, todo se encuentra entrelazado, como un tejido de finos hilos de saberes que relacionan un sistema competencial desde tres puntos de vista: a) básicas, dan apoyo para incrementar la complejidad del pensamiento; b) el crítico, permite analizar los argumentos, conectarles entre ellos y evaluar la información obtenida; c) el creativo, permite sintetizar, producir y generar nuevas ideas para investigarlas.

En este contexto, la innovación de la docencia investigando, es una vertiente metódica clave en el aprendizaje. Esta metodología, es la vía para provocar en la academia una ruptura de la enseñanza de certezas o actividad transformada en propuestas. Es una fórmula para que los docentes elaboren retos sustantivos al eje metodológico, que pasen de la enseñanza al aprendizaje. Para este propósito, se requiere potenciar la autogestión del conocimiento sobre la base del desarrollo de competencias transdisciplinares en los futuros profesionales.

Significa trabajar con estrategias metodológicas transdisciplinaria para lidiar con

la impredecibilidad, la incertidumbre y el surgimiento de factores emergentes derivadas de la investigación formativa y generativa. Esta visión, recuerda a los docentes que han descuidado el saber hacer propio de la didáctica. Que se contentan con una labor repetitiva y carente de innovación. Sin duda, si hace caso omiso de las tecnologías, si no problematiza la enseñanza, si poco valor les da a las potencialidades del pensamiento creativo, el resultado será que, los estudiantes diagnostiquen todos los días el aburrimiento, la ausencia de motivación, el desconsuelo o la falta de interés por aprender.

Como respuesta a lo descrito, nace la urgencia de innovar, compartiendo con otros lo que sabemos, es poner el conocimiento por encima de las dificultades y la desesperanza. Es un acto reflexivo del docente en el salón de clases, es comprender por qué hace lo que hace, es un momento de evaluación con una mirada crítica para descubrir qué está mal o qué merece cambiar. O que experiencias exitosas puedo implementar de otros.

Es un diálogo entre pares, compartiendo formas de aplicar y organizar el proceso de aprendizaje e investigativo, para sabernos si somos profesionales anquilosados o adalides de la innovación pedagógica. Los objetivos del capítulo son: Abordar el enfoque epistemológico transdisciplinario en el proceso de investigación y aprendizaje. Aplicar los fundamentos de la perspectiva y retos de la investigación pedagógica en la formación profesional. Aplicar la investigación transdisciplinaria como metodología de la formación profesional. Diseñar una propuesta curricular cuyo eje sea la investigación formativa para el desarrollo de competencias de los docentes investigadores/as de ciencias. Proponer estrategias investigativas derivadas de la investigación transdisciplinar.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Aportar teóricamente al concepto innovar la docencia investigando supone activar los discursos académicos que por años han estado ausentes, si bien hemos hablado y leído sobre investigación, la mente se resiste y sólo paulatinamente empieza a asimilar, procesar teorías, métodos y técnicas de aquella palabra que fue un día tan lejana y que hoy se impone con rigor.

2.1 Innovación del aprendizaje

La innovación del aprendizaje es una forma de abordar los retos de la academia para generar impacto en los estudiantes y en la sociedad. Según García, (2012), “innovar proviene del latín *innovare* que significa, acto o efecto de innovar, tornarse nuevo o renovar, introducir al mercado una novedad... también significa, alterar, cambiar, mudar, modificar transformar, transmutar, variar corregir, rectificar y más acciones que utilizamos para establecer cambios físicos de algo” (p. 3). En este proceso se desarrolla habilidades cognoscitivas para conocerse mejor como profesionales, a observar el contexto de vida, conectándose con otros para trabajar en equipo, a pensar de forma creativa para cambiar paradigmas y dar forma a las ideas para la creación de iniciativas para hacer frente a lo desconocido, que provoca ansiedad e incertidumbre.

Conectar la innovación pedagógica con la investigación es una necesidad de las instituciones públicas y privadas para sobrevivir, debemos innovar. Si no lo hacemos, tenemos poca probabilidad de competir con éxito y eventualmente ser desplazados por otros. Es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas productivas y competitivas. Un elemento esencial de la innovación pedagógica es su aplicación metodológica porque no solo hay que inventar sino difundir los resultados.

Las consideraciones expuestas orientan a los docentes a la transformación de la educación, a través de estrategias innovadoras de aprendizaje. Entonces, es necesario realizar precisiones para comprender la perspectiva de la innovación educativa. a) cuando se quiere innovar, se debe pensar en un plan de acción, que exige planear, implementar, evaluar y difundir las estrategias elegidas para mejorar el nivel macro o microestructura institucional. En la innovación, el éxito está en el proceso; el fracaso en la improvisación.

Según Oviedo, (2012), “etimológicamente, innovación viene del latín *innovare* que significa transformar algo en algo nuevo” (p.34). Comprender la innovación de esta manera es aceptar que la transformación y su sostenibilidad implican la capacidad de entender e interiorizar la problemática que se presenta; esto lleva esfuerzo, compromiso y la oportunidad de cambio.

De ahí que innovar no es solamente crear, adoptar o imitar, ni mucho menos, se puede quedar en replicar una técnica o distribuir un proceso. Se trata de buscar ideas que ayuden a desarrollar criterios propios y que, convertidas en acciones nuevas vislumbren caminos o alternativas de solución a problemas presentes en la práctica pedagógica.

Entonces, es necesario que el rol del docente se centre en develar los procesos que hacen parte del cambio, en diseñar e implementar las estrategias metodológicas eficaces para hacer viable la transformación y atendiendo e interactuando con el contexto y con los implicados en el proceso. Por lo tanto, quienes hacen posible el cambio deben considerar tres factores: la práctica de la innovación, la congruencia de la filosofía institucional y las prácticas pedagógicas, y el costo de la implementación, tiempo y esfuerzo.

En estas formas de actuar es importante considerar los siguientes componentes:

- a. La organización, tiene que ver con elegir los escenarios y recursos apropiados para el proceso.
- b. La metodológico-procedimental, que hace referencia a la forma de desarrollar las actividades académicas.
- c. La evaluación, es reflexión de los procesos frente a los efectos y resultados obtenidos. Posibilita reconstruir y replantear nuevas actuaciones del equipo de innovación.

En las maneras de actuar es importante considerar a Díaz, (2009):

- a. El modificar el contexto genera otras formas de actuar. Las grandes renovaciones nunca vienen de arriba, sino siempre de abajo, al igual que los árboles nunca

- crecen desde atmósfera hacia abajo, sino desde la tierra, a pesar de que su semilla cayó un día de arriba. *Karl G. Jung*.
- b. El cooperar disminuye la incertidumbre y el fracaso. Es llevadera la labor cuando varios comparten la fatiga. *Homero*.
 - c. El evaluar de manera constante regula la gestión. Las acciones hablan sobre nosotros tanto como nosotros sobre ellas. *George Eliot*.
 - d. El dar tiempo al tiempo es confiar en el proceso. Es un maestro que arregla varias cosas. *Pierre Corneille*.
 - e. El liderazgo es compartirlo. El éxito está compuesto por un 5 % de inspiración y un 95% de sudor. *Emerson*.
 - f. El adaptar en lugar de adoptar permite crear. La práctica debería ser producto de la reflexión, no al contrario. *Hermann Hesse*.
 - g. El investigar es más que ejecutar. El investigador debe tener el valor de reconocer la equivocación. No debe presentarse como un ser infalible que todo lo sabe y que nunca yerra, sino como persona incansable que busca siempre y que a veces, encuentre algo. *Arnold Schönberg*.
 - h. Usar las tecnologías es una forma de dinamizar las prácticas pedagógicas. Hay tres cosas que nunca vuelven atrás: la palabra pronunciada, la flecha lanzada y la oportunidad perdida. *Proverbio chino*, (Díaz, 2009, pp. 63 – 72)

2.2 Abordaje epistemológico transdisciplinario de la innovación

La transdisciplina es considerada el paradigma de cambio, una visión posible para el aprendizaje, la integración disciplinar, y la evolución de la metodología que resuelve problemas complejos de la sociedad del conocimiento y de la información.

En contextos educativos, intentan responder a las preguntas: ¿Qué es transdisciplinariedad?, ¿cuáles son sus fundamentos y características?, ¿qué implicaciones tiene en la educación? Por su parte, Nicolescu (1996), “expresa que la transdisciplinariedad es lo que simultáneamente está entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina” (p.42). Su finalidad es la comprensión del contexto actual. Uno de los imperativos es la unidad del conocimiento. Es superar la parcelación y fragmentación de las disciplinas particulares, y su incapacidad para comprender y pensar en red las estrategias metodológicas, para enfrentarlas desde una mirada compleja del conocimiento de la realidad contextual.

Se fundamenta en las características de los 14 artículos de la Carta Transdisciplina. Donde propone consideraciones, que señalan la actual crisis del conocimiento global, producto del incremento sin precedentes del saber, debido a la proliferación de disciplinas tanto académicas como no académicas.

Establece un conjunto de principios, que deben ser vistos como un contrato moral para la academia de espíritu transdisciplinar. Analiza, la necesidad de unión teórica y práctica del significado a través y más allá de las disciplinas. Destaca el requerimiento de una racionalidad abierta en la que otras visiones de definición y objetividad ofrezcan posibilidades de enriquecimiento, con apertura de la visión transdisciplinaria sobre el dominio de las ciencias exactas, apoyadas por el diálogo y la reconciliación de éstas con las humanas, el arte, la literatura, la poesía y la experiencia interior de las personas.

Exige una actitud abierta a los mitos y religiones respetando las posturas de todos, declara que no existe un lugar cultural cuyo privilegio le permita juzgar a ninguna cultura, incluso definiendo el enfoque transdisciplinario como transcultural.

Religamos en particular el artículo 13, destaca a la ética transdisciplinaria, como la pertinente actitud de diálogo y discusión, declarando que el saber debe guiarnos a la comprensión compartida basada en el respeto a todas las posturas, sobre todo en el marco de la vida común que nos une sobre la misma casa, la Tierra. Para finalizar, el artículo 14, declara características la visión y actitud transdisciplinaria, el rigor, la apertura y la tolerancia a la opinión ajena, (Nicolescu, 1996, p.23).

Estas observaciones constituyen, aproximaciones metodológicas, los niveles de realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad. El primero, permite llenar el espacio entre las disciplinas, de tal forma que podemos encontrar lo que está entre y a través de las disciplinas, a diferencia de lo que supone el pensamiento clásico, para él la visión piramidal del conocimiento está totalmente ocupada por las disciplinas.

La lógica del tercero incluido permite describir la estrecha relación y consistencia entre los distintos niveles de realidad, con el propósito de elaborar una estructura abierta y unificada para el contexto. Representa un concepto de importancia por su capacidad de darle forma a la indudable presencia de incongruencias y contradicciones entre las distintas concepciones y visiones del mundo y de los aportes que representaría para el conocimiento. En efecto, esta lógica es la que puede ser compatible con el estudio de las realidades complejas, porque nos permite atravesar las fronteras de las distintas disciplinas, permitiéndonos la creación de imágenes más claras, completas, integradoras y verdaderas. Esta lógica lo constituye el conflicto entre dos personas cuyas posiciones contrarias se presentan como irreconciliables, dado que se excluyen mutuamente. Para resolver el diferendo, es necesaria la intervención de un mediador, quien traslada el conflicto a un contexto diferente, fuera del ámbito actual, con el fin de lograr un acuerdo en el cual puedan coexistir ambas posiciones, (Nicolescu, 1996, p.123 - 126).

El tercer pilar que declara Nicolescu (1996), la complejidad, obliga a la eliminación de la homogeneización, reemplazando la reducción y simplificación con un nuevo principio de realidad que surge de la relación y coexistencia de una estructura abierta y de una diversidad compleja.

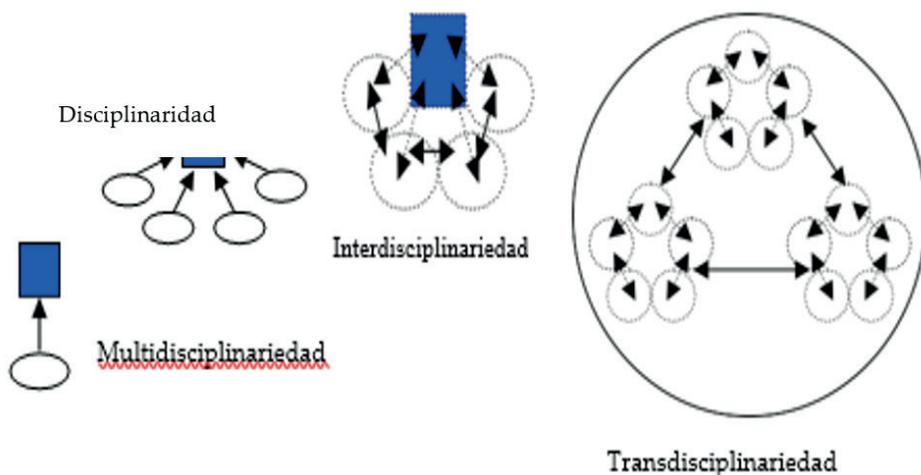
Entre los tópicos más extendidos de las características de la transdisciplinariedad,

además de los tres pilares descritos anteriormente, vale la pena resaltar el rigor, la apertura y la tolerancia, mencionadas en la Carta de la Transdisciplinariedad. Señalan, la necesidad de trabajar, no sólo en la argumentación que hagamos de nuestras ideas, sino también en la investigación, en la producción intelectual y en la comunicación del saber.

Estas transformaciones tienen implicaciones en la educación, como efecto de una sociedad cada vez está más fundada en la diversidad de conocimientos, y que necesita de generaciones nuevas con competencias e ideales de cambio. Una de las exigencias es, realizar investigaciones en el marco de la educación permanente con la misión de contribuir al desarrollo sostenible y el mejoramiento de la sociedad en general, contribuyendo a comprender, interpretar, preservar, fomentar y difundir las culturas nacionales, regionales, internacionales e históricas, (Nicolescu, 1996, p.132 -136).

Otro aspecto debe ser, la función ética, autónoma, responsable y prospectiva de las universidades y de sus integrantes, considerando la igualdad de acceso como una condición que debe buscar vinculación con los niveles del sistema educativo, aportando su contribución a la definición y tratamiento de los problemas que afectan el bienestar de las comunidades, las naciones y la comunidad planetaria. Arenga, la necesidad de promocionar el saber mediante la investigación de las ciencias, pero también el arte y las humanidades, fomentándose y sustentándose en la innovación, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad.(Nicolescu, 1996, pp. 139 - 167)

Gráfico 1. Aprendizajes esenciales para la investigación transdisciplinaria



Adaptado De la Oliva (sf) Ambientes transdisciplinarios de aprendizaje en contextos universitarios.

En este sentido, un enfoque inter y transdisciplinario se convierte en guía activa que entrelaza y contextualiza aspectos que pueden ser observados, experimentados y comprobados con rigor científico. Supone, la integración armónica de disciplinas como la Biología pedagógica que tiene por objeto de estudio de la realidad educativa fundamentándose en los aportes de la: herencia biológica, crecimiento fisiológico, influencia

del ámbito natural y social, etc. La Psicología de la educación que se preocupa de los fundamentos psicológicos de la educación: desarrollo psíquico, psicología del aprendizaje, aptitudes, herencia psicológica, diferencias individuales, estudio de las anomalías psíquicas, etc.

2.3 La metodología de investigación transdisciplinaria

La transdisciplinaria favorece la educación de la razón, porque no toda educación es cambio. Su implicación favorece la enseñanza y aprendizaje investigativo. La visión metodológica permite la construcción de visiones que sitúan las coordenadas analíticas de la diversidad de problemas vinculados con las áreas del conocimiento. Es congruente con la complejidad intrínseca de todo problema natural, social e investigativo. Comprende que el objeto de estudio es más comprensible que a través de las disciplinas.

Ante este panorama, la transdisciplinaria valora la dialéctica, la inter y transdisciplinaria busca la complementariedad entre las disciplinas del conocimiento no condicionado que promueve el cruce de visiones, centradas en la universidad a través de un proceso integrador que se distancie de los modelos centrados en el profesional que guía el proceso investigativo. La didáctica de la investigación articula el saber y hacer como práctica permanente. Según Vásquez (2012), “no toda didáctica es estratégica. Lo estratégico alude a la planeación y la intencionalidad formativa” (p.11). El énfasis está en la reflexión y deja en segundo plano lo táctico, es decir, las actividades pedagógicas propiamente dichas. Un docente investigador estratégico piensa con cuidado en el tiempo que dispone, la secuencia de contenidos, la modalidad de enseñanza y aprendizaje adecúa al contexto de la población, antes de desarrollarlos.

En este orden de ideas, se es estratégico cuando se construyen estrategias de aprendizaje, como: selección de lecturas, procesos metodológicos, los tipos y técnicas de evaluación. Brota de un trabajo que permite diferenciar entre docentes expertos y novatos. No, son especulaciones o ideales de enseñanza. Nace, de una pesquisa responsable de la revisión de fuentes especializadas, de entrevistas a expertos, del trabajo de campo y del análisis crítico de la información compilada.

Lo anterior supone, un primer compromiso que ha de ser sin duda, el de mejora continua del equipamiento didáctico docente, sobre todo en lo que se refiere a las estrategias de aprendizaje. Y las TICs constituyen una estrategia metodológica, recurso y contenidos del compromiso de cambio.

La didáctica de la investigación emergente articula la diferenciación de las disciplinas, y la racionalidad exige a la transdisciplina para consolidar su aporte a los distintos campos del conocimiento.

Estrada (2017):

El estudiante debe analizar problemas desde varias perspectivas, a argumentar, preguntar y aprender a sustentar las ideas, como:

- No sólo aprenda ciencias, sino a resolver problemas contextualizados.
- No sólo aprenda Cívica, sino a cómo transitar en la vida de manera responsable y cooperadora con los que lo rodean en el contexto de vida.
- No sólo aprenda matemáticas, sino a razonar y calcular para plantear y resolver problemas.
- No sólo aprenda a leer y escribir, sino que adquiera el hábito de estar informado a través de la lectura para definir formas de pensar y expresarlas a través de la escritura.
- El estudiante debe sentir que, en la clase, puede expresarse libremente y con la orientación pedagógica necesaria. En este contexto, el rol del docente es el de facilitar procesos de enseñanza y aprendizaje, crear puentes entre conocimientos previos y nuevos, incentivar el planteamiento de preguntas que inciten a la reflexión y a la investigación con el fin último de que sus estudiantes sean autónomos en su desempeño” (Estrada, 2017, pp. 90 – 96).

Estrada (2017), la investigación transdisciplinaria propone ideas retadoras a los sistemas educativos, donde los eventos surgen de la interrelación de las partes. Es, incertidumbre, dónde el docente no puede establecer predicciones con certeza hasta cuando la incertidumbre se transforme en acción, y la acción en conocimiento dinámico de los objetos de estudio, y haga que surjan nuevos sucesos, y procesos de aprendizaje trascendentes para el estudiante. Esta aspiración, está entre el futuro y el devenir de la formación docente, permite establecer una diferencia entre acumular conocimientos y crear para crecer como personas, expresadas en:

- a. La integración de puntos de vista en la construcción de una mirada colectiva del aprendizaje.
- b. La transformación de la participación en las relaciones en el aprendizaje.
- c. La definición de puntos de desarrollo que trascienda el devenir de los procesos educativos.
- d. La gestión pedagógica en función de un proyecto de formación profesional.

En las actividades investigativas transdisciplinares hemos estructurado conceptos y procedimientos para promover aprendizajes auténticos. Son formas de ayuda pedagógica de acuerdo con las características del proceso de construcción del conocimiento, para que el estudiante:

- a. Piense.
- b. Programe.
- c. Cuestione.
- d. Invente.

- e. Crea en sí mismo.
- f. Cree.
- g. Comparta.
- h. Crezca.
- i. Aprenda a aprender. (Estrada, 2017, pp. 123 - 130).

La investigación transdisciplinaria como diálogo que problematiza el objeto de estudio da luces, analiza, interpreta y pone en común los hallazgos. Se apoya en la ecología de saberes que permite integrar conocimientos ancestrales, científicos, cotidianos o de la sabiduría popular, para confluír en un equilibrio del conocimiento pertinente. Las ideas, los proyectos, las búsquedas de información pueden y deben ser divergentes y convergentes, por cuanto las riquezas de múltiples miradas amplían los horizontes y ofrecen variadas posibilidades para percibir la realidad, explicarla y reconfigurarla. De esta manera, la construcción de un interobjeto de estudio transdisciplinario (IOET), implica un ejercicio metacognitivo de autorreflexión, que incide en la evolución teórica de los campos disciplinarios capaces de adaptarse al contexto contemporáneo.

2.4 Metodología de la investigación transdisciplinaridad

Es un hacer metodológico que busca el descubrimiento del conocimiento, a través de: los niveles de realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad que la determinan. Es crítica, técnica y práctica en el contexto de la construcción del objeto de estudio, en la auto-ecoorganización, es participativa y democrática en la resolución de problemas vivenciales, integrando visiones y percepciones de las ciencias humanas, las artes, y los actores sociales; aquí se relacionan el conocimiento abstracto con el específico del caso.

Esta capacidad, se concreta en el desarrollo de estrategias metodológicas investigativas, enfatizando que los participantes cumplan el rol de sujetos/objetos. Dónde expliquen su realidad social y, se capaciten para planificar y desarrollar acciones que transformen la realidad e intencionalidad para satisfacer necesidades. Su fundamento incide en una epistemología que rompe la dicotomía teoría-práctica, asumiendo que la producción del conocimiento científico se logra en el acto de transformar intencionalmente la realidad, dado que hay una ruptura de la dicotomía sujeto-objeto en ese mismo proceso.

Es complementaria con las investigaciones cuanti-cualitativas que representan un enfoque plural al combinar varios enfoques de los que aprovecha sus fortalezas y minimiza sus debilidades. Se puede decir que se ubica en el punto medio de una línea continua, donde los métodos se ubican en los extremos. Es algo más que dos métodos, es un todo metodológico que incluye la recolección y análisis de datos cualitativos como cuantitativos, en él análisis se recogen concurrente o secuencialmente según la prioridad o dominancia.

Saberes necesarios para desarrollar la investigación mixta:

- a. La triangulación, busca la convergencia de los resultados de diferentes métodos y diseños que estudian el problema (validez convergente).
- b. La complementariedad, busca elaborar, resaltar, ilustrar y clarificar los resultados de un método principal y con otro método (validez suplementaria)
- c. La iniciación, para descubrir contradicciones que llevan a reformular la pregunta de investigación.
- d. El desarrollo, los hallazgos de un método ayuda e informa al otro.
- e. La expansión, amplía y profundiza la investigación utilizando diferentes métodos.

Según, Rodríguez (2015), “esta idea se traduce en obligación para la academia porque proporciona una formación que permite desarrollar procesos de adaptación a las exigencias del contexto laboral acordes con los avances de la ciencia, la tecnología y el pensamiento crítico sobre la sociedad y la cultura” (p. 91).

Entre características, citamos:

- a. La integración implica diversidad lo que enriquece e invita a una interacción creativa.
- b. La inclusión de la sociedad es condición obligatoria.
- c. Las disciplinas se relacionan y transforman a partir de un problema.
- d. Un proyecto transdisciplinar es un proceso sistémico en colaboración con la investigación.
- e. Aparece el enfoque sistémico y holístico de la resolución de problemas en base a la Teoría de Sistemas.

Esta teoría se sustenta en la inter y transdisciplina propuesta por Hadorn (2006), citado Sarabia (2013), como:

- a. El enfoque de sistemas consolida el proceso investigativo.
- b. Un sistema constituye una porción del universo a estudiar, con estructura determinada acorde al objeto de estudio.
- c. Los límites y el contexto del problema.
- d. La Teoría de Sistemas es importante porque los objetivos de trabajo, metodología, recursos y los elementos se relacionan para alcanzar las metas propuestas.
- e. Los valores del investigador.
- f. Comprender el trabajo colaborativo en la acción investigativa, (Sarabia, 2013, p.30).

Proponemos siguiente el proceso:

- a. La investigación transdisciplinar es recursiva que se puede repetir indefinidamente.

te.

- b. Contextualizar el problema su estructura y naturaleza.
- c. Análisis de la pertinencia del problema.
- d. Establecer la (as) preguntas orientadoras.
- e. Seleccionar los términos indexados y los criterios de inclusión.
- f. Seleccionar la información que sustente al problema.
- g. Analizar la metodología mediante la matriz de contingencia.
- h. Analizar los recursos con los que se pretende resolver la pregunta inicial.
- i. Poner en acción los resultados o decisiones.

Molina et al (2016) cita a Bunge “la clara superioridad de las estrategias transdisciplinarias respecto a las unidisciplinarias en el abordaje de problemas polifacéticos y multinivel desafía la concepción heredada” (p.21). En este sentido, las investigaciones disciplinarias y transdisciplinarias no son antagónicas sino complementarias.

Para la integración de las disciplinas se recomienda:

- a. El diálogo.
- b. Los modelos.
- c. El producto.
- d. Una visión de futuro, (agua y energía de desarrollo sustentable y distribución equitativa).
- e. Los beneficios comunes de los productos.

En palabras de Estrada, (2021) tengo la costumbre de llevar una libreta y un lápiz para anotar las ideas que surgen cuando voy al trabajo. En ella he anotado posibles áreas de estudio, temas concretos, diferentes títulos, ideas al respecto de la investigación transdisciplinaria, como: currículo, estrategias metodológicas, evaluaciones, etc.

2.5 Perspectivas y retos de la investigación pedagógica

Es sin duda, un componente docente, posibilita la construcción de procesos educativos y el desarrollo de propuestas innovadoras para la intervención pedagógica. Es indagación sistemática de los contextos educativos y de las acciones que ejecutan los docentes, estudiantes y la comunidad educativa.

Para la implementación en las salas de clase es necesario distinguir dos categorías: la investigación que desarrollan los docentes considerando el espacio de práctica investigativa en el salón de clases y la que desarrollan los docentes con los estudiantes como propuesta de desarrollo curricular. Dependiendo del campo de acción, tendremos

caracterizaciones distintas de la actividad investigativa.

En el primer caso, la propone y ejecuta el docente porque conoce el problema, sus objetivos, modalidades y desarrollos. Los estudiantes son partícipes de las acciones investigativas que provocan transformaciones progresivas del aprendizaje a través de la reflexión crítica del docente. En el segundo caso, los estudiantes son actores del proceso y participan en las etapas, incluida la definición del problema, la opción de qué investigar, cómo, por qué y para qué investigar está ligada a los intereses y necesidades de aprendizaje. En este caso, los estudiantes interrogan la realidad, encuentran explicaciones a las inquietudes propiciadas por la experiencia que adquieren, aprenden a hacer cuestionamientos en consecuencia, es una perspectiva de práctica escolar auténtica.

Instaurar la investigación en el aprendizaje significa asumir retos: primero, desvirtuar la concepción de que la investigación educativa es un campo de acción menor que otros, derivada de la teoría positivista que planteaba que sólo las ciencias exactas y naturales tienen rigurosidad científica. Por el contrario, se requiere hacer explícita la complejidad de la investigación educativa en el salón de clases, donde se entrecruzan procesos de interacción social y de construcción de conocimientos. La actividad investigativa se define por su carácter problémico del desarrollo pedagógico.

Tabla 3. Propuesta de investigación transdisciplinaria

Aspectos	Descriptores en la definición
Diagnosticar	Identificar las necesidades básicas del sistema.
Identificar	La utilidad y pertinencia de la información primaria. La viabilidad de la información que ofrece el sistema.
Organizar	Establecer la estructura de los componentes que genera el sistema.
Planificar	Determinar el diseño, los métodos de ejecución de los componentes del sistema para garantizar su funcionamiento.
Orientar	Dirigir el conocimiento y la información generada.
Iniciar	La generación de nuevo conocimiento a través de la interacción entre los componentes y la información suministrada.
Dirigir	Establecer las pautas necesarias dentro del sistema para el cumplimiento de los objetivos propuestos.
Controlar	Adoptar estrategias para asegurar y el cumplimiento de los criterios establecidos.
Incorporar	Ingresar la información primaria para dar inicio a la interacción entre los componentes del sistema.
Producir	Conocimiento a través de la interacción entre los componentes del sistema y la información suministrada.
Conceptuar	Definir y estructurar el conocimiento generado.
Informar	Presentar los resultados de la información obtenida del sistema.
Publicar	Generar y difundir mensajes, comentarios y propuestas generadas desde los componentes del sistema.

Conservar	Registrar la información suministrada para su uso y que contribuya a la generación de nuevos conocimientos.
Utilidad	Poner a disposición los conocimientos obtenidos, conceptuados y almacenados en el sistema, así como nuevos usuarios y nueva información. Elaborado por el investigador.

Elaborado por los investigadores

2.6 Propuesta de investigación formativa

La investigación formativa vincula a los estudiantes al aprendizaje a través de procesos de reflexión permanente, identifica las potencialidades y necesidades de conocimiento. Metodológicamente la propuesta acoge diversos momentos, propone lineamientos para generar estrategias que permitan la implementación de investigación formativa y generar cultura investigativa. Se resume en la tabla 4

Tabla 4. Propuesta de investigación formativa

Ejes de análisis	Descripción teórica
Se considera el pensamiento sistémico, el formador, el sujeto, y el equipo de investigación. Se define el problema, el plan de acción, los productos, el trabajo colaborativo, y las normas para las metas. Visión compartida	Los investigadores hacen alianzas con otros para trabajar problemas de interés. Al compartir la visión, se hace necesario llegar acuerdos sobre los medios de retroalimentación, el liderazgo fuerte y las responsabilidades para cada integrante.
Se analizan lo que sabe del problema. Diagnóstico.	Permite establecer itinerarios del proceso en la formación. Identificando necesidades de las personas e instituciones y para la construcción del marco conceptual del estudio.
Se elabora el marco teórico con base en la cartografía conceptual, Co-creación de conocimiento.	Cuando el abordaje es documental, la cartografía conceptual es útil para elaborar el marco referencial. El problema científico está relacionado con planteamientos teóricos. Un proyecto de exige responsabilidad para concluirlo. De ahí, la importancia del diseño y el marco teórico que estén sustentados bien.
Se diseñan los procedimientos e instrumentos de investigación. Metodología.	En el proceso de formación e investigación es necesario el protocolo como guía de trabajo. En la metodología, está presente la toma de decisiones éticas. Aquí es determinan los instrumentos (tipos de observación, listas de cotejo, rúbricas, encuestas, tipos de entrevistas, entre otros), acorde al enfoque epistemológico del problema, los objetivos, y la metodología establecida.
Se desarrolla la metodología y se sistematizan los resultados. Aplicación colaborativa.	Los docentes y estudiantes participan en procesos de capacitación sobre el problema. En él unos enseñan y aprenden, otros aprenden y enseñan. El trabajo colaborativo implica proponer proyectos inter o transdisciplinarios. Se hace necesario construir criterios de evaluación para ser utilizados en el proceso.

<p>Sobre la base de los criterios de los expertos se mejora la producción científica. Metacognición.</p>	<p>Los errores cometidos y observados por los expertos se valoran positivamente. Los aciertos, se valoran y conservan. A través de la autorreflexión se hacen las mejoras, considerando las normas de la revista a la cual se someterá para publicación. Las mejoras de formato y contenido son valoradas. Se espera que el autor del artículo sea a la vez editor de su trabajo.</p>
<p>Se envía el trabajo a publicación y se comparte con otros, para marcar un nuevo punto de partida del, para seguir generando conocimientos. Socialización.</p>	<p>Existen diversos medios de socializar el artículo: ponencias en congresos, grupos y redes de investigación, publicaciones en cartel científico, entre otros. Lo más valorado es la publicación en revistas arbitradas de alto impacto. En la actualidad, se consideran productos en investigación, los que generan conocimientos, innovan, llevan al emprendimiento y resuelven problemas. Para este propósito se requiere definir criterios de calidad, medirlos, interpretarlos y actuar conforme a ellos. Los artículos se publican en revistas de alto impacto.</p>

Adaptado de Betancurth, Cárdenas, Mancera & Sánchez, (2015)

Síntesis de la propuesta:

Idea de la investigación

- a. Contextualización, a través de la observación participante y de la elaboración de instrumentos de recogida de la información como: entrevistas, diario de campo, lectura del PEI, registros de datos, planes de área, etc., el estudiante se preparan para una lectura crítica de los contextos en los que se identifica la problemática del aprendizaje de Ciencias.
- b. Problematicación, a través de la aplicación de instrumentos para la recolección de la información y de estrategias investigativas, el estudiante procesa los datos obtenidos considerando los referentes teóricos y metodológicos que guiaron su quehacer investigativo.
- c. Sistematización, la reflexión pedagógica, en la formación profesional es dónde se concretan los saberes pedagógicos, didáctico y disciplinar vistos desde la experiencia investigativa.
- d. Socialización, es un momento clave en el que da cuenta del hacer investigativo, los resultados contribuyen a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias.

Diario de campo

El diario de campo atraviesa las fases de la investigación; al inicio se muy general, progresivamente se perfila como estrategia de observación e investigación. Está relacionados con la escritura de textos como relatorías, protocolos (llamadas memorias en el enfoque biográfico narrativo), reseñas investigativas y escritura del trabajo monográfico. Además, las asesorías individuales y grupales se convierten en espacios para el debate, la reflexión, la retroalimentación y el trabajo colaborativo. En este contexto la autobiografía

como método de investigación estudia en profundidad las prácticas que han propiciado la relación de tensiones entre sujetos investigadores, el contexto, y la forma en que estos dan sentido a la relación por medio de la palabra.

Ciclo PHVA

Metodología que seguir:

- a. Planificar (P) Se define el problema, los objetivos, según los lineamientos se establecen las actividades a desarrollar.
- b. Hacer (H), consiste en implementar las actividades definidas anteriormente para alcanzar los objetivos.
- c. Verificar (V) Se realiza monitoreo y evaluación, contrastando lo planeado y lo ejecutado según objetivos establecidos.
- d. Actuar (A) consiste en realizar correctivos o planteamientos que promuevan la mejora del desempeño de los procesos.

Cuadro comparativo

Metodología que seguir:

- a. Se identifican los conceptos, objetos o hechos que se desean comparar.
- b. Se determinan los parámetros a comparar. Ventajas, desventajas, conclusiones
- c. Se identifican y escriben en la tabla, los conceptos, objetos o hechos, según lo seleccionado, encabezando el extremo izquierdo de la tabla y en el encabezamiento de las columnas verticales de los parámetros a comparar. Ello implica que la tabla puede tener varias filas y columnas.
- d. Se enuncian afirmaciones donde se mencionen las semejanzas y diferencias que resulten esenciales y resumirla de manera clara y concisa.

Tabla 5. Cuadro con la gametogénesis

Problemas	Semejanzas	Diferencias	Importancia
Espermatogénesis			
Ovogénesis			

Elaborado por los investigadores

Matriz de inducción

Metodología que seguir:

- a. Se identifican los elementos y parámetros a comparar, es recomendable elaborar una tabla que comprenda al objeto de estudio.
- b. Se analiza la información recolectada y se buscan modelos guías.
- c. Se extraen conclusiones con base al patrón observado. D. Se buscan más eviden-

cias que confirmen o refuten las conclusiones.

Tabla 6. El enlace e importancia del lenguaje químico

	Elementos químicos entre los que se establece	Número de electrones en la capa externa	Tipos de enlace	Propiedades	Conclusión (inferencia)
Iónico					
Covalente					
Metálico					

Elaborado por los investigadores

Estrategia: Positivo, negativo, interesante (PNI)

Metodología que seguir:

Tabla 7. La célula

Positivo	Negativo	Interesante

Elaborado por los investigadores

Preguntas guías

Metodología que seguir.

- Se selecciona un problema.
- Se formulan preguntas como las de la tabla.
- Las respuestas a las preguntas se responden haciendo referencias a datos, ideas expresadas en una lectura.
- La utilización del esquema puede resultar opcional.

Tabla 8. Preguntas guías

Pregunta	Objeto de estudio
¿Para qué?	Objetivo:
¿Qué?	Concepto:
¿Quién?	Personaje:
¿Cómo?	Proceso:
¿Cuándo?	Tiempo:
¿Dónde?	Lugar:
¿Cuánto?	Cantidad:

¿Por qué?	Causa:
-----------	--------

Elaborado por los investigadores

2.7 Competencias transdisciplinarias

La investigación y la pedagogía no permanecen ajenas a la definición de competencias e indicadores para evaluar los conocimientos, capacidades, actitudes y valores para ejercer la profesión. En los procesos de formación y capacitación se definen competencias intelectuales, metodológicas y técnicas para el ejercicio de la investigación y la docencia. En el contexto de la educación con calidad, es imprescindible hablar de competencias científicas de ellas se desprenden las competencias investigativas como componente del perfil profesional.

Cuando se habla de competencias científicas se hace referencia a la capacidad de establecer relaciones con las ciencias. Por un lado, las competencias para hacer Ciencia y, por otro, las científicas deseables a desarrollar en los ciudadanos. Estas tienen varios elementos en común; sin embargo, mientras las primeras apuntan a la educación superior, el segundo grupo interesa a la educación básica y media que involucra la formación de los ciudadanos. En este contexto proponemos un conjunto de competencias propias de la actividad científica: capacidad para hacer preguntas y plantearse interrogantes, para identificar y definir problemas, para procesar información, para analizar, sintetizar, deducir o inferir, y para elaborar y redactar informes sobre los resultados de la investigación.

Como se ha evidenciado, las actividades y categorías lógicas, epistemológicas y técnicas que se utilizan en el trabajo intelectual hacen parte de la investigación científica como del trabajo pedagógico. Ellas son: la predicción, la contrastación, la explicación, la comprobación, el análisis, la síntesis, la pregunta, la clasificación y la descripción, entre otras.

El sistema de formación profesional estableció competencias básicas y genéricas que sintetizan los conocimientos, destrezas y habilidades: comunicativas, interpretativas, argumentativas y propositivas. También: su capacidad para analizar, describir, explicar, sintetizar, formular preguntas, criticar la realidad, interpretar, argumentar, proponer, procesar información y establecer contrastes, entre otras.

2.7.1 Competencias investigativas

Este propósito conlleva al desarrollo de competencias investigativas que permita practicar los propósitos siguientes: comprender el significado, la importancia y las implicaciones de la investigación en la práctica pedagógica. **Observar**, preguntar, registrar, interpretar, analizar, describir contextos y escribir textos acerca de situaciones problemáticas propias de los ambientes aprendizaje. **Proponer** soluciones a los problemas utilizando conceptos y métodos de investigación explicativos, interpretativos o críticos. **Argumentar** las relaciones que se establecen en la cultura escolar y las alternativas que se dan a los problemas detectados. **Perfeccionar** la práctica de escribir, redactando notas sintetizando

datos, textos y sistematizando informes de investigación en el contexto del aprendizaje.

Tabla 9. Competencias investigativas

Competencias	Descriptor en la definición
Aprender a preguntar	Constituye la habilidad para formular interrogantes en la lógica del descubrimiento (investigación cualitativa) como en la capacidad de la verificación (investigación cuantitativa).
Para la observación	Es la habilidad del investigador para agudizar la observación y que sus percepciones sean selectivas para decidir qué registrar.
De reflexión	Está orientado a la solución de problemas y la toma de decisiones efectivas en el proceso de aprendizaje.
Prospectivas	El investigador propone soluciones a los problemas identificados, utilizando conceptos y métodos de investigación explicativos o críticos.
Tecnológicas	Se relacionan con la capacidad del investigador de seleccionar y utilizar técnicas de recolección de la información, software para el análisis de datos y la exposición de resultados.
Interpersonales	Constituye la capacidad para motivarse y relacionarse entre sujetos implicados en el proceso investigativo, utilizando métodos democrático-participativos.
Cognitivas	Son procesos que llevan a la construcción de habilidades de pensamiento e investigativas. Es decir, observar, descubrir, consultar, interpretar y desarrollar conocimientos.
Procedimentales	Son habilidades para realizar, detectar, demostrar y poner en acción las actividades inherentes a la investigación de manera eficaz.
Analíticas	Es la capacidad para jerarquizar problemas de aprendizaje de acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico de necesidades.
Comunicativas	Describe la labor del investigador: intercambiando experiencias y generando procesos para la solución de los problemas de investigación y aprendizaje.

Elaborado por el investigador.

Tabla 10. Competencias derivadas de la investigación

Estrategia	Conceptualización	Aplicación	Qué se espera alcanzar/beneficios
La formulación de preguntas	Consiste en la habilidad de enunciar cuestiones desafiantes y de profundidad analítica, que construya destrezas cognitivas, como el análisis, la síntesis y la evaluación.	Al plantear preguntas desafiantes, requerimos del estudiante que explore ideas y genere nuevos conocimientos en otras áreas del conocimiento.	Que desarrollen discusiones productivas y desencadenen respuestas que les invite a la reflexión y la propuesta.
La pedagogía experiencial.	Se concreta en las ideas generadas de la relación entre los procesos de la experiencia y la educación.	Toma las experiencias cotidianas de los estudiantes individuales o grupales para fortalecer el aprendizaje.	Que genere procesos de reflexión, retroalimentación y transformación de los sujetos desde su individualidad, y liderazgo.

El descubrimiento guiado	Es una estrategia eficaz para promover la participación y la motivación de los estudiantes.	Desarrolla destrezas de investigación, se basa en el método inductivo y en la identificación de los problemas. Vincula los conceptos teóricos para innovar la práctica pedagógica.	Que descubran conceptos y reordenan para adaptarlos a su esquema cognitivo. El profesor orienta y resuelve dudas e incentiva el trabajo inter y transdisciplinario.
Ensayo	Sintetiza un problema de investigación en la escritura académica. Exige una aplicación detallada de la teoría fundamentada y de la redacción.	El estudiante centra el interés en el objeto de estudio (problema, área problemática, concepto, proceso, etcétera), presenta unidad argumentativa, es decir, un conjunto de pruebas a favor de la tesis o posición que va a defender.	Que se aproxime a diferentes áreas del conocimiento, para abordar unaprobemática a través del análisis-síntesis y la creatividad desde diversos aspectos. Su corta extensión permite difundirlos con facilidad.
Resúmenes	Elaboración texto a partir de otro, donde se exponen de forma abreviada las ideas importantes o relevantes. Se presenta en forma de prosa escrita, pero también puede diseñarse en forma de esquema	El docente facilita los procesos a seguir para su elaboración y describe los criterios bajo los cuales se elaborará. Su redacción incluye lectura y comprensión del texto.	Que desarrolle la memoria crítica y facilite el recuerdo de la información relevante. Subraye la información importante. Se familiarice con la información relevante para su aprendizaje.
La sinéctica	Es una técnica que permite descubrir cómo funciona la actividad creadora en ambientes contextualizados	Formar equipos de trabajo colaborativos con el propósito de resolver problemas y desarrollar productos académicos.	Que desarrollen el pensamiento creativo en el salón de clase. Desarrollen procesos de investigación formativa.
Investigación de problemas específicos	Significa formular problemas, confrontando visiones que conviven en la vida laboral, planificar y negociar el proceso, confrontando hipótesis e ideas previas del estudiante con el conocimiento deseable. Elaborar, revisar, recapitular las conclusiones y reflexionar sobre los hallazgos colectivamente.	Llevar al estudiante a trabajar en la búsqueda de posibles soluciones a los problemas o interrogantes planteados.	Que se incremente la adquisición de conocimiento científico. Mejore las relaciones interpersonales y de cooperación cuando se trabaja en equipo.
Método de proyectos	La pedagogía activa, inherente al método va de lo concreto a lo abstracto. Es decir, se parte de lo que se sabe, para inducir al conocimiento.	Fundamenta principios de las disciplinas del conocimiento, en problemas seleccionados por el interés del estudiante. Facilita el proceso de la planificación de actividades o resultados deseados.	Que asimile procesos y desarrolle capacidades, actitudes y aptitudes en la toma de decisiones, y responda de manera activa en la solución de problemas de interés social.
Foros de discusión	Desarrollan habilidades de pensamiento a través de reflexiones razonadas de la información analizada, lo que permite discriminar el contexto de información, como su impacto social, cultural e ideológico.	Persona a persona, lista de distribución (correo electrónico) chat, foros, videoconferencia, grupos de discusión sitios y portales Web	Que la comunicación interactiva (foros), asincrónica (correos), permita establecer formas de trabajo en un ambiente de colaboración, a través del uso de la tecnología e investigación formativa.

La didáctica problemática	Pone al estudiante en contacto con la realidad para que él responda a sus intereses.	Integra los ambientes de colaboración para desarrollar las competencias básicas de resolución de problemas científicos, tecnológicos, pedagógicos, comunicativos y sociales.	Que investigue problemas del contexto de vida, y de futuro ejercicio profesional.
El blog de investigación	Es un sitio web que se actualiza frecuentemente, está marcada por la personalidad de su autor, que le imprime su sello a través de la información generada y difundida.	Utilizar el blog como estrategia de acompañamiento para la escritura de ensayos académicos y artículos científicos.	Que los estudiantes y docentes investiguen y divulguen el conocimiento generado en la formación profesional.

Elaborado por el investigador.

2.7.2 El investigador transdisciplinar

Es preciso legitimar nuevas formas de hacer Ciencia para trascender la concepción de la racionalidad científica moderna a partir de competencias investigativas que incluyan las diferencias, la diversidad y la reflexión axiológica del conocimiento. A través de perspectivas pluralistas, y sobre todo humanas, a partir de ellas plantearse interacciones dinámicas entre el investigador y el objeto de estudio. Entrelazando saberes, contextualizándoles, integrando el todo en las partes y las partes en el todo. Hacer propuestas disímiles aparentemente irreconciliables y transformarlas en complementarias es la tarea del docente investigador.

Desde el punto de vista teórico, varios son los interrogantes, diversos las preocupaciones, innumerables los planteamientos éticos que debe asumir el investigador, entonces: ¿Qué se comprende por investigador educativo?, ¿cuáles son los procesos para la formación de investigadores?, ¿cuáles son las razones para investigar?, ¿cómo se lleva la ética en la formación de investigadores?, ¿cuáles son los procesos de las tutorías?, ¿cuál es la identidad de los investigadores?, ¿cómo se evalúan los procesos?, ¿cuál es el lenguaje científico utilizado?, ¿cuáles son las competencias del investigador?, ¿cuáles son las políticas de financiamiento?, ¿cuáles son los retos personales y profesionales?, ¿se participa en Redes de investigación?, ¿cómo se relaciona el currículo con la investigación formativa?, ¿cuáles son los cambios que generan incertidumbre?, ¿cuáles son las necesidades sociales atendidas por los investigadores en formación?, etc. El reconocerse como investigador crea fuertes ambivalencias en cuanto al rol en el proceso, el del estudiante, hasta dónde llega su palabra, ¿Cuándo y a quién se ha de cederla?, ¿es únicamente del docente investigador?, ¿es del estudiante?, ¿es de todos y de ninguno a la vez?

La idea que se defiende es que los investigadores piensen, reflexionen, mejoren su práctica profesional para adquirir competencias investigativas y autonomía profesional. Entonces, ¿Por qué seguir con una práctica unidireccional, normativa e ignorando los significados que los estudiantes construyen?, ¿por qué los contenidos que se transmiten en el salón de clases se olvidan tan fácilmente?, ¿cuál es el rol del docente investigador

para que los estudiantes lleguen a ser profesionales autónomos y comprometidos?, ¿cómo se organiza la praxis para la construcción de conocimiento que les permita una práctica profesional competente?

La construcción sistémica, está orientada a la reflexión desde donde intentamos aproximarnos como sujetos que orientan el proceso entrópico y autopoyético de la formación profesional, entendiendo esa orientación como un fenómeno multidimensional que ha de ser abordado desde un paradigma complejo. Este posicionamiento tiene que ver con la concepción alejada del positivismo y cercana al respeto, a los valores y la interacción dialógica con el Otro se sitúan en el centro del aprendizaje.

2.7.3 Generación de conocimiento en la universidad

La investigación formativa en contraste de la científica se relaciona con la cultura de la investigación, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en la formación pedagógica. El concepto de competencia se relaciona con los procesos investigativos desarrollados en el salón de clase. Se justifica desde la universidad investigativa, con compromiso social, y para hacerlo debe trascender el concepto de universidad profesionalizante. Dónde la construcción del conocimiento sigue pautas idénticas a la investigación científica: construcción de un problema, adopción de métodos, obtención de resultados y publicación, como punto de articulación entre el saber pedagógico y el disciplinar.

Es una propuesta de trabajo que genera conocimiento integrado, unificado, mucho más propicio para la solución de problemas globales y complejos. Es un sistema objeto que puede ser abordado y discutido por varias disciplinas, las cuales interactúan unas con otras compartiendo sus saberes, metodologías, discursos y explicaciones de los problemas contextualizados.

2.7.4 Los semilleros de investigación

La metodología utilizada en el semillero es la tríada maestro-libro-estudiante. El propósito es organizar la información encontrada y mostrar los avances más recientes en torno a la formación de investigadores desde la perspectiva de los semilleros académicos, con la finalidad de abrir nuevos caminos que profundicen esta área del conocimiento. Para ello, se utilizó el análisis documental, siguiendo los pasos de la cartografía conceptual.

A través de los semilleros de investigación se busca el desarrollo de competencias académicas, éticas, científicas e intelectuales articulando docencia, investigación y proyección social, como tareas sustantivas, que contribuyan a la formación de sujetos que aprenden en la sociedad del conocimiento. Berrouet, (2007), “es comprender e interpretar la experiencia de iniciación en cultura investigativa de estudiantes de pregrado, con miras a deliberar los presupuestos que guían esta propuesta como experiencia significativa para el pregrado” (p. 4).

Es un espacio dinámico de articulación del conocimiento, convirtiéndole en alternativa pedagógica que posibilite el inicio de una formación científica.

Proceso de creación del semillero de investigación:

- a. Establecer el problema de investigación que se quiere desarrollar.
- b. Posterior a la consolidación de la idea es tener claridad de las líneas de investigación al que se alinea la propuesta.
- c. Seleccionar al docente tutor del semillero y al estudiante coordinador del mismo.
- d. Proceder con la convocatoria abierta tanto para estudiantes como profesores y egresados que estén interesados en pertenecer al semillero.
- e. Legalización y vinculación del semillero dentro del vicerrectorado de investigación.

Proceso post-creación:

- a. Hacer una reunión inicial con los integrantes en donde se expliquen los aspectos importantes del semillero de investigación.
- b. Se recomienda crear una carta de compromiso que los estudiantes, profesores y egresados deben firmar al momento de ingresar al semillero de investigación.
- c. Una vez terminado el proceso, se necesita revisar las modalidades de proyectos de investigación válidos para el semillero de acuerdo con el programa que está vinculado.
- d. Elaborar la propuesta de investigación en el cual el semillero va a enfocar el trabajo.
- e. Realizar un ejercicio conjunto para crear el plan de trabajo.
- f. Elaborar informes de cumplimiento de actividades, etc.
- g. Otros si fuera necesarios.

Es un proceso donde se extrae conocimientos del pasado, considerado la pregunta de investigación en enmarcada en una teoría o perspectiva teórica, y es el primer paso para establecer el método de trabajo con las fuentes documentales:

- a. La pregunta cómo dispositivo de sensibilización.
- b. El principio investigativo del asombro.
- c. La experiencia de la lectura.

Según, López & Tobón, (2019), entre los resultados que persigue están:

- a. El semillero de investigación es complejo, multifacético y con distintas posibilidades de abordaje.
- b. Es posible la concreción formativa para las distintas disciplinas del conocimiento y niveles de la educación superior, atendiendo la visión compartida, diagnóstico,

co-creación del conocimiento, metodología, aplicación colaborativa, metacognición, y socialización.

- c. La formación de investigadores estrictamente hablando, empieza en las salas de clase. Se propone una metodología desde el enfoque socioformativo centrada en el coaching, la colaboración y la elaboración de un artículo científico. Se recomienda su validación empírica en programas de maestría y doctorado, presenciales y virtuales, (López & Tobón, 2019, p.78).

Interrogantes a docentes de investigación formativa:

- a. ¿Podría citar experiencias desarrolladas en investigación formativa?
- b. ¿La investigación formativa o formación investigativa, conceptualmente es igual?
- c. ¿Existe diferencias entre la investigación científica y formativa?
- d. ¿Cuál es el rol del docente en la investigación formativa?
- e. ¿Cuál es el rol del estudiante en la investigación formativa?
- f. ¿Cómo incentivar la investigación formativa en formación de pedagogos?

2.8 Nodos problémicos en la investigación formativa

Los tópicos problémicos encuentran su punto de convergencia en el marginamiento de la investigación en la academia debido a múltiples factores que van desde una enseñanza de corte transmisioncita avalada por currículos poco flexibles y disciplinarios que no responden a los avances de la Ciencia, la metodología y la tecnología. Entre otros problemas encontramos:

- a. El divorcio de la docencia y la investigación incorporado a las dificultades para conformar y consolidar comunidades académicas de investigación.
- b. La concepción investigativa individualista, la desigualdad, el deseo de poder, el desarrollo de personas hábiles en un puesto de trabajo, así como una concepción bancaria de la educación apoyada en métodos expositivos propios de una concepción fragmentaria o profesionalizante.
- c. Baja calidad de la educación, con indicadores de calidad limitados. Poca cobertura a la educación básica y bachillerato, la limitante de científicos e investigadores, bajos desempeños en lectura y escritura, entre otros.
- d. Obsolescencia de los métodos empleados en la enseñanza y en la falta de innovación en las estrategias para el fortalecimiento de la investigación.
- e. Baja calidad de los trabajos de grado que los/as estudiantes presentan como requisito para optar a su título de pregrado, en ellos no se aprecian competencias y habilidades investigativas adquiridas en la formación de profesionales

investigadores.

Para superar esta crisis, se propone la construcción de currículos flexibles e interdisciplinarios que combinen docencia, investigación y vinculación con la sociedad para fomentar la investigación a través de las comunidades académicas como escenarios donde acuda la cultura, la Ciencia, el saber humanístico, el científico, el no científico y el ecológico.

Innovar la docencia investigando, integra las habilidades que tienen los estudiantes para desarrollar análisis y razonamientos multidimensionales a través de procesos cognitivos integrales que les permite atender desafíos y retos de un contexto flexible y cambiante como el contemporáneo. Esta competencia desarrolla la capacidad de visualizar los problemas de manera integrada e interconectada, considera los elementos y actores que intervienen en la dinámica social, así como la comprensión del entorno y la emprendedora investigación social y la ética educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berrouet, F. (2007), Los semilleros como espacio de iniciación en investigación. Unipluriversidad.

Betancur-Chicué, V., Cárdenas-Rodríguez, Y. P., Mancera-Valetts, L. P., & Sánchez-Suárez, D. M. (2015). Estrategia didáctica para la formación en investigación en la educación virtual: Experiencia en la Universidad Manuela Beltrán. *Revista Escuela administración de negocios*, (79), 64-79. DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n79.2015.1268>

Díaz, M. (Coord.) (2009). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Madrid: Alianza.

Estrada, J. (2017) Programa de estrategias de pensamiento complejo y su influencia en el desarrollo de competencias transdisciplinarias en la formación profesional. Universidad Nacional Mayor San Marcos, Lima-Perú.

Estrada, J. (2021), *Educación disruptiva y emergente*, editorial UNACH, Riobamba-Ecuador.

García-González, F. (2012), Plan estratégico 2013-2020. Asociación colombiana de facultades de ingeniería.

Hadorn G., Pohl C., & Bammer G., (2006) Resolviendo problemas -investigación Transdisciplinaria. *The Oxford Handbook of Interdisciplinary –R. Forderman, T. Klein y C. Mitchan (eds) Cap 30 - Oxford University*.

De la Oliva, M. (sf) *Ambientes transdisciplinarios de aprendizaje en contextos universitarios con el apoyo de un sistema de gestión del conocimiento*.

López-López, E., & Tobón, S., (2019), p.78. Formación de investigadores en educación superior desde el enfoque de la socioformación. En L. Juárez-Hernández, J. LunaNemecio y C. Guzmán (Coords.), *Talento, investigación y socioformación* (pp. 77-110). Mount Dora (USA): Kresearch. doi: [10.24944/9781945721304](https://doi.org/10.24944/9781945721304).

Molina, S. & Vedia, (2016), *Métodos, metodologías y nuevas epistemologías en las ciencias sociales: desafíos para el conocimiento profundo de Nuestra América "Las formas del cambio"*. V Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales (ELMeCS)

Muñoz, J. Quintero, J. & Munévar, R. (2001), *Cómo desarrollar competencias investigativas en educación*. Colección Aula abierta. Universidad de Caldas, Colombia.

Noboa-González, M. F. (2018) *Transdisciplinariedad investigativa: una apuesta en construcción para las Relaciones Internacionales e inteligencia*. URVIO, *Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, núm. 22.

Nicolescu & Basabad (1996), *La transdisciplinarité manifeste*. Mónaco: Éditiones du Rocher.

Oviedo, P. (2012), *Innovar la enseñanza. Estrategias derivadas de la investigación*. Kimpres, Universidad de la Salle, Colombia.

Vásquez-Rodríguez, F. (2012) *Innovar para mantener en alto el prestigio y la calidad de la docencia*. Director Maestría en Docencia. Facultad de Ciencias de la Educación - Universidad de La Salle, Colombia.

Rodríguez, R. (2015). *Contexto del desarrollo de la educación superior en América Latina*. recuperado de [http://www.ses.unam.mx/integrantes/uploadfile/rrodriguez/Rodriguez2015_Contexto del desarrollo.pdf](http://www.ses.unam.mx/integrantes/uploadfile/rrodriguez/Rodriguez2015_Contexto%20del%20desarrollo.pdf). "2020/12/26.

Sarabia, N. (2013), *El Proceso de la investigación transdisciplinar*. Universidad de Córdoba, Argentina.