

# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA: FUNDAMENTOS Y PROYECCIONES

INTERDISCIPLINARY RESEARCH METHODOLOGY: FOUNDATIONS AND PROJECTIONS

ADOLFO LEÓN LLANOS CEBALLOS  
Universidad del Valle  
Cartago, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3583-6388>  
Autor de correspondencia: [adolfo.llanos@correounivalle.edu.co](mailto:adolfo.llanos@correounivalle.edu.co)

[Recibido: 01/11/2022 Aceptado: 17/12/2022 Publicado: 29/12/2022]

## RESUMEN

El artículo examina la formulación de una metodología de investigación de carácter interdisciplinario para la educación terciaria. La visión parcelada del conocimiento mediante la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de asignaturas que corresponden a disciplinas comienza a agotarse, pues los desafíos frente a la protección del planeta y la defensa de la vida humana exigen la implementación de una perspectiva holística que se aleje de la compartimentalización del saber. El documento, mediante un método de sistematización, en su primera parte, aborda tres categorías, cuyo propósito clave es fundamentar la propuesta, estas son: la universidad, el saber y el territorio. En una segunda instancia, se desagregan dos componentes sustanciales de la disciplina, por un lado los métodos, en su doble vertiente —normativa y gnoseológica—, y por otro lado los conceptos, en su estructura epistemológica. Seguidamente, se dan a conocer los campos interdisciplinarios, entendidos como los espacios de construcción de la interdisciplina que incluye objetos de estudio, tensiones y, ante todo, necesidades. Como resultado, se esboza un ejercicio sobre la automatización del cultivo de cilantro. Se concluye que este tipo de investigación es factible, y la universidad, como sistema sociocultural donde se construye conocimiento científico, debe orientarse hacia saberes interdisciplinarios.

**Palabras clave:** colaboración; interdisciplinaria; universidad; saber; territorio.

## ABSTRACT

The article examines the formulation of an interdisciplinary research methodology for tertiary education. The parceled vision of knowledge through the teaching, learning and evaluation of subjects that correspond to disciplines have become scarce, given that the challenges facing the protection of the planet and the defense of human life, demand the implementation of a holistic perspective, which moves away from the compartmentalization of knowledge. The document, by means of a systematization method, in its first part, addresses three categories whose key purpose is to support the proposal, which are: the university, knowledge and territory. In the second part, two substantial components of the discipline are disaggregated, on the one hand, the methods, in their double aspect —normative and gnoseological—, and on the other hand, the concepts, in their epistemological structure. Next, the interdisciplinary fields are presented, understood as the spaces for the construction of the interdiscipline that includes objects of study, tensions, and above all, needs. As a result, an exercise on the automation of coriander cultivation is outlined. It is concluded that this type of research is feasible, and the university, as a sociocultural system where scientific knowledge is built, should be oriented towards interdisciplinary knowledge.

**Keywords:** collaboration; interdisciplinarity; university; knowledge; territory.

## INTRODUCCIÓN

El mundo, entendido desde una concepción de sentidos y significados, se encuentra en constante transformación. Día a día emergen o evolucionan fenómenos socioeconómicos que agotan las teorías usadas para su comprensión o explicación; igual sucede con el planeta, donde las formas de contaminación afectan la humanidad y disminuyen la biodiversidad, motivando a pensar que la tierra se ha convertido en un inmenso depósito de residuos por causa de las actividades humanas. Otro aspecto de igual gravedad, lo constituye el agua, pues el deterioro de su calidad provoca enfermedades y muerte todo el tiempo; además, en ciertas regiones se padece una preocupante escasez del preciado recurso que deriva en falta de alimento.

Todo esto, parece confirmar que la academia no puede seguir construyendo conocimiento desde disciplinas aisladas o individuales, por lo que se requiere de una investigación interdisciplinaria que facilite la comprensión de los nuevos mensajes de la interacción humana y de ella con la naturaleza. En síntesis, se proclama una urgente resignificación (o dar nuevo significado) en las formas de construir conocimiento por parte de la educación terciaria para conquistar la supervivencia ambiental, cultural y humana.

Indiscutiblemente, el síntoma que evidencia la continua parcelación del conocimiento proviene desde la educación primaria, debido a que el currículo manejado en esta etapa educativa es de carácter agregado, y hace falta mayor énfasis en la visión integradora de esta. Como consecuencia directa, se desarrolla un débil proceso de enseñanza-aprendizaje de las competencias porque dicho saber en contexto requiere de la integración de contenidos entre disciplinas diferentes. Como acción mejoradora, surge la necesidad de implementar métodos o acercamientos epistemológicos hacia la realidad que facilite la relación entre disciplinas, en este caso, de las interpretaciones estéticas, la ubicación de los temas en línea de tiempo en un nuevo marco cultural, y la explicación compleja de un concepto mediante la coordinación de diferentes disciplinas.

Lo anterior justifica el surgimiento de la pregunta ¿cómo estaría conformada una ruta metodológica para la investigación interdisciplinaria en la educación universitaria que permita la generación de un conocimiento coherente con la visión holística de la realidad? Por otra parte, se trata de una investigación de enfoque cualitativo que se desarrolló en dos escenarios, el primero como parte de la sistematización de la práctica en la asignatura de Epistemología y el segundo consiste en el análisis de contenido sobre los artículos referentes a la integración disciplinar. Derivado de lo anterior, se sugiere el siguiente supuesto: Una ruta para la investigación interdisciplinaria que permita la generación de conocimiento coherente con la visión holística de

la realidad debe estar conformada por un tipo de abordaje dual, esto significa: estático para estudiar la relación disciplinar y dinámico para analizar su progreso.

## ALCANCE DE LA REVISIÓN

De acuerdo con los problemas del campo científico, se plantearon dos tipos de verdades: la primera de tipo lógico, que consiste en la relación entre el sujeto y la representación, asunto abordado en los fundamentos o análisis de tres categorías —universidad, saber y territorio—; la segunda verdad es de tipo ontológico, pues se desarrolló la relación entre el objeto y la representación, tema expuesto en las proyecciones o propuesta de ruta metodológica. Conviene subrayar que no se tratan de verdades absolutas (en ciencias no existen), más bien de validez con tintes de pragmatismo (Ferrera Bellido, 2019), donde se intenta explicar el fenómeno en términos de experiencia.

Un aspecto clave en el desarrollo del estudio es la sistematización de la enseñanza y el aprendizaje de la epistemología, esta parcela de la filosofía ocupa un lugar privilegiado en la educación universitaria; además, se cataloga como disciplina crítica donde se desarrollan intensos debates sobre el origen del conocimiento científico y la verdad. Su gran aporte radica en la vigilancia académica que arropa todos los campos del conocimiento, proporcionando sentido a la actividad humana bien sea de índole material o social.

De esta forma, son numerosos y variados los propósitos logrados por la sistematización en la línea de construir la ruta de investigación interdisciplinaria, como se detalla a continuación:

- Los estudiantes y profesores se habitúan a elaborar juicios, no opiniones.
- Determina las condiciones lingüísticas y argumentativas para transitar de la creencia al conocimiento, luego al saber y, por último, a la información, logrando un círculo virtuoso entre ellos.
- Permite entender cómo ha evolucionado el conocimiento y los constructos culturales.
- Precisa la manera en que circula la información a través de la tecnología.
- Recuerda que la ciencia no debe olvidar su carácter humano (mundo de la vida), de lo contrario corre el riesgo de quedar divinizada.
- Supone que la razón se moviliza a través de la inferencia.
- Dependiendo de su tipo, clasificatorio, comparativo o métrico, se muestra cómo el concepto de una disciplina colabora con otra formando síntesis, hibridación o integración.

En este sentido, para el acercamiento a la realidad del fenómeno, se llevó a cabo la valoración crítica de artículos de investigación en los siguientes aspectos: resumen, introducción, método, resultado, discusión y conclusiones; complementario a lo anterior, se realizó recopilación de datos secundarios y documentales con la técnica de análisis de contenido donde se clasificaron categorías y se usó la ficha de documentación, cuya herramienta fue el registro de la información.

De igual modo, se construyó el planteamiento del problema mediante la siguiente lógica, primero se identificaron los síntomas o señales que algo ocurre (no existe una cultura de currículo integrado, más bien agregado); a continuación, las causas u orígenes (la compartimentalización del saber pasa de generación en generación, la especialización se evidencia a nivel de disciplinas autónomas); paso seguido, las consecuencias o efectos (se aumenta el riesgo de la no sobrevivencia ambiental, cultural y humana); y finalmente, la acción de mejora (investigación interdisciplinaria para la generación de conocimiento holístico).

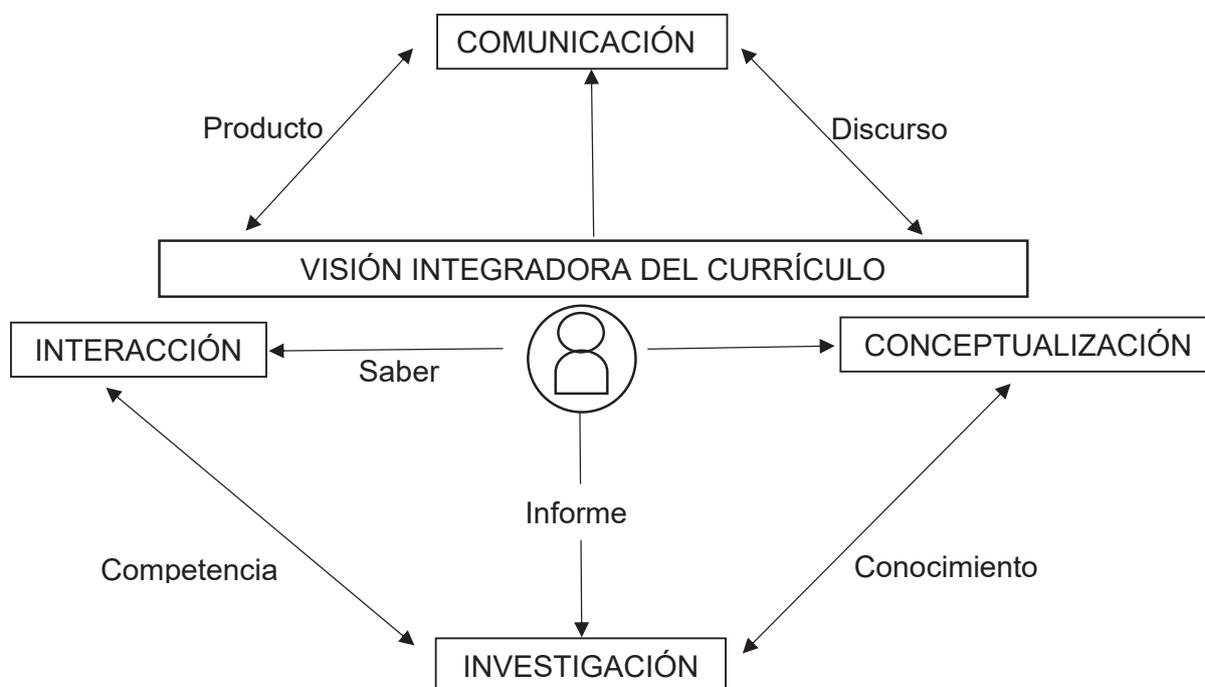
Todo parece confirmar que la sistematización de la práctica en la asignatura de epistemología, más que una sencilla descripción o reporte de una experiencia educativa que

parte de ciertas categorías preestablecidas, se trata de un ejercicio intelectual de producción de conocimiento crítico desde la docencia. De allí la decisión y voluntad de proponer la innovación educativa.

En efecto, se presenta en Cifuentes y Caldas Quintero (2018) diversas posturas de lo que se entiende por innovación; la primera, como agregado, la innovación como la introducción de nuevos elementos —productos, servicios, procedimientos—; la segunda, como cambio planificado y orientado a la mejora; la tercera, como aparición e introducción de algún elemento novedoso que pueden ser ideas, procesos o métodos; la cuarta, como proceso de aprendizaje, donde se fortalece la capacidad de observación y reflexividad. El estudio se identifica con esta última postura porque es la que mejor se articula y armoniza al contexto de la educación universitaria.

Por otra parte, el método usado en la investigación se inscribe en un enfoque crítico de carácter propositivo, pues se intenta transformar una realidad académica (Condori, 2020); en esta línea de ideas, se parte de un modelo de currículo con visión integradora que es considerado otro material de apoyo. De este modo, en la Figura 1 se aprecia los núcleos problemáticos.

**Figura 1**  
*Núcleos problemáticos*



Nota. Elaboración propia con datos tomados de las variables de la investigación.

Desde tal perspectiva, la universidad, considerada como primera categoría, es un sistema sociocultural específico o institución académica que, además de cumplir el propósito de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación a nivel superior, también está acreditada para hacer relación orgánica entre disciplinas diferentes, pues su material de trabajo es el conocimiento en todas sus vertientes o teorías epistemológicas, que abarcan distintos tipos de saberes incluyendo su génesis, entre ellas la razón, la imaginación, la experiencia, el irracionalismo, etc. Asimismo, vertientes axiológicas que incluyen la sensibilidad y la decisión; también, praxeológicas que se ocupan de la transformación positiva de la realidad; y ontológicas que aportan los fundamentos conceptuales de la realidad o las maneras de concebir y leer el universo. Por tanto, reunir, construir y mantener los conocimientos originados de diferentes disciplinas resulta ser una tarea de alta complejidad y dificultad por el conjunto de conceptos, métodos y formas de comunicación tan diversa.

Precisamente, para Guerrero (2019), el aprendizaje se considera un ejercicio intelectual que requiere de la investigación y viceversa, mientras que la investigación denota un acto de aprendizaje, donde ambos derivan en el pensamiento interdisciplinario; sin embargo, las agrupaciones intelectuales conformadas bajo el marco de la institución universitaria como cátedra son de carácter histórico, y esto le confiere a la disciplina una cualidad de índole político con límites precisos, estructuras y talento humano para defender sus intereses comunitarios y fortalecer su reproducción.

A su interior, la organización académica se conforma por subsistemas derivados de las disciplinas, definidas ellas como asociaciones conceptuales y coherentes que poseen métodos para acercarse epistemológicamente a la realidad, ideas rectoras que construyen sistemas proposicionales, criterios de sistematicidad y condiciones para su operación.

De hecho, llama la atención que el departamento, elemento que corresponde a la estructura universitaria, sea un ente local que distribuye responsabilidades y poderes de nivel superior semejante; no obstante, como señalan Cardona Mejía et al. (2020), la cátedra concentra la responsabilidad en un docente que puede recibir el apoyo del personal subordinado, pero, debido a su estatus de contratación, se exige de la capacidad para albergar la disciplina en expansión.

Asimismo, cada componente de la universidad tiene una vida mental que, con el paso del tiempo, consolida su memoria colectiva; desde allí, se infiere la aparición de subidentidades que coexisten al interior de las facultades, los departamentos, los institutos y las cátedras, estas elaboran

sus propios discursos y desarrollan sus propias tareas; con mayor razón si la universidad cuenta con sedes regionales ubicadas en diferentes territorios. Para solventar esta dificultad de construir identidad institucional, se plantearía una identidad de carácter matricial que integra de manera articulada y armonizada todos los elementos del sistema.

Sumado a ello, cabe resaltar la gestión autopoietica (entendida como capacidad de producción propia), asumida por la universidad para sobrevivir en una realidad compleja (Cisternas Irrázabal, 2021); es así como, la relación con el entorno y, a su vez, con el mundo puede ser por medio del sentido, el lenguaje o señales de las necesidades identificadas en los territorios, dando origen a la investigación, elemento clave para la construcción del conocimiento.

Ahora bien, en cuanto a la segunda categoría, el saber suele entenderse desde diversas perspectivas, una de tipo específico; esto es, extraer las imágenes de los objetos de estudio; otra de índole filosófica, como la capacidad del espíritu que quiere conocer; así como una de carácter psicológico o acción cogitativa del hombre; y por último, de la connotación comunitaria, que se refiere a el saber como producto de la actividad social del trabajo donde se concentra y cristaliza la fuerza social.

El saber juega un papel importante en las instituciones, y a través de él se puede divulgar la forma que adopta la reproducción y la producción de las realidades sociales; asimismo, el saber permite organizar de manera institucional el conocimiento. Incluso se plantea, según Moreno Mejías (2018), que la epistemología es la conciencia crítica de los métodos actuales de un saber social; de allí que se pueda proyectar la idea del saber disciplinar, de donde surgen el saber pedagógico y académico. Así, la disciplina como forma de organización del conocimiento es un nivel de ciencia autónomo porque desarrolla su propio método.

Por tanto, antes de abordar los métodos, se podría recordar que la ciencia posee un doble origen en cuanto al sujeto que la construye. El primero, según Kant, corresponde a un sujeto desencarnado y contemplativo, iniciando la epistemología de las ciencias naturales, cuyo objeto es el estudio de los fenómenos naturales sometidos a leyes generales y su método; además, es la explicación causal mediante el ensayo y error, la inducción para llegar a la hipótesis y la deducción para aplicar la ley general. El segundo, como mencionaba Dilthey, hace referencia a que el sentimiento, la voluntad y el pensamiento se entrelazan dando origen a la epistemología de la ciencia del espíritu, cuyo objeto son las acciones humanas comprendidas como un todo llamado vida y el método; también, abarca la comprensión del sentido de los productos humanos a través de una hermenéutica (Corona Fernández, 2019, p. 129).

Precisamente, para acceder al conocimiento de una disciplina, es indispensable entender su método normativo o aquel que requiere de técnicas, por ejemplo: para construir una casa se necesitan técnicas de la arquitectura; el cocinero actúa y opera según las reglas del oficio o del arte de cocinar; el profesor apela a técnicas de la didáctica, entre otros; es decir, la técnica opera sobre un material para transformarlo de acuerdo con una regla general. En este sentido, como primera medida, se identifican los métodos de índole normativo, heurísticos, filológicos, gráficos y clasificatorios, de los modelos o modelación y de medida. Por otra parte, se presenta un método llamado gnoseológico o interno (Zhanguzhinova, 2018), el cual permite conocer el campo de términos con relaciones y operaciones de diversa naturaleza que corresponde a cada disciplina; dicho de otra manera, ordena progresivamente los conocimientos disciplinares.

En cuanto a la lógica, su método interno es el axiomático; por lo que se refiere a la lingüística. Según Escalante Gamazo y Castro Solórzano (2017), se presentan dos (2) métodos o mecanismos gnoseológicos, el estructuralismo de Saussure y el generativismo de Chomsky. En este aspecto de la lingüística, cabe mencionar la importancia de la percepción visual para llegar a la práctica escrita, competencia clave en la vida universitaria; por su parte, Chávez Pérez (2016) indica que se maneja con la siguiente lógica: el estudiante inicialmente percibe situaciones, hechos o cosas, mediante los sentidos, luego los ordena e interioriza mentalmente, paso seguido traduce lo percibido a un escrito estructurando ideas y finalmente revisa y corrigiendo forma al texto.

Es necesario recalcar que la construcción de los conocimientos en los diferentes campos del saber maneja una práctica metodológica dual. En el caso de las disciplinas formales —lógica y matemática—, se inicia con métodos de descubrimiento soportados en axiomas o enunciados evidentes que no requieren demostración, pasando por la axiomatización para vigorizar las verdades descubiertas, y así llegar al método constructivista donde no se elimina el sujeto gnoseológico del campo operatorio, dado que aparece la intuición; por ello, se observa que la práctica dual cursa del descubrimiento al constructivismo.

De igual manera, Rodríguez Jiménez y Pérez Jacinto (2017) señalan que, para las disciplinas naturales, el camino dual se fundamenta en la clasificación a partir de las funciones en la investigación del método inductivo (de lo particular a lo universal) al método hipotético-deductivo; así, la hipótesis inventada se contrasta y aquí la verdad se establece con los hechos. Por otra parte, en las disciplinas humanas, se inicia con el método empirista de tipo descriptivo ideográfico, donde los seres humanos responden a los estímulos y utilizan el lenguaje para describir sus

vivencias; de esta manera, se llega al método racionalista o prescriptivo nomotético. Teniendo en cuenta estos elementos, se tomó la decisión de identificar el acercamiento dual a la realidad como supuesto de la investigación.

En este marco, el conocimiento de una situación particular real se coloca en paralelo con su conocimiento ideal, a partir de lo cual se infiere que la construcción de saberes consiste en un ejercicio dinámico que convoca numerosas racionalidades para que los conocimientos puedan institucionalizarse; al mismo tiempo, se originan conceptos, entendidos como generalizaciones de la realidad que permiten aclarar la existencia humana.

Por otro lado, cada concepto maneja su propia epistemología, comenzando por la denominación o especie de etiqueta que permite diferenciarlo de los demás, más aún, su contenido le confiere sentido y lo define; también posee una función operativa. En este punto, los conceptos pueden servir para discriminar, término de elevada fuerza epistemológica que favorece la diferenciación de cosas, hechos y fenómenos; igualmente, sirven para enjuiciar y, a partir de esta función, los sujetos interpretan o toman postura de la realidad.

Desde esta perspectiva, cuando los conceptos evolucionan o maduran, generan progreso y desarrollo del saber, un ejemplo típico es el concepto de la *nutrición*; en ese marco, los niños entre 5 y 6 años la entienden como la idea de alimentarse, de los 9 a 10 años piensan que es la transformación del alimento que pasa a la sangre; entre los de 13 y 14 años la conciben como una renovación del cuerpo humano; los de 15 y 16 la entienden como la fábrica de reservas para la regulación o el mantenimiento, y solo hasta los 17 años pasa a comprenderse a la *nutrición* como el proceso de respiración a nivel celular donde se realiza una reacción de óxido-reducción.

Se debe agregar que, de acuerdo con la sistematización de la práctica docente, todo concepto que hace parte de la estructura del pensamiento (Bautista Bautista, 2021) se conforma por distintos elementos, entre ellos, la extensión o componentes que abarca; la comprensión o características que contiene el dominio y sus posibles clasificaciones, como también la validez cuando logra consenso social. Se debe precisar que en alguno de los componentes de la epistemología de un concepto puede presentarse cierta apertura que permita apoyar la elaboración de otro concepto o contribuya a la humanidad a entender alguna parte de la realidad, por ejemplo: para aclarar el funcionamiento de los gases, la didáctica solicita a la sexualidad el concepto excitación, con el fin de comprender algunos temas del comportamiento humano; asimismo, la psicología o pedagogía solicita a la física el préstamo del concepto resiliencia.

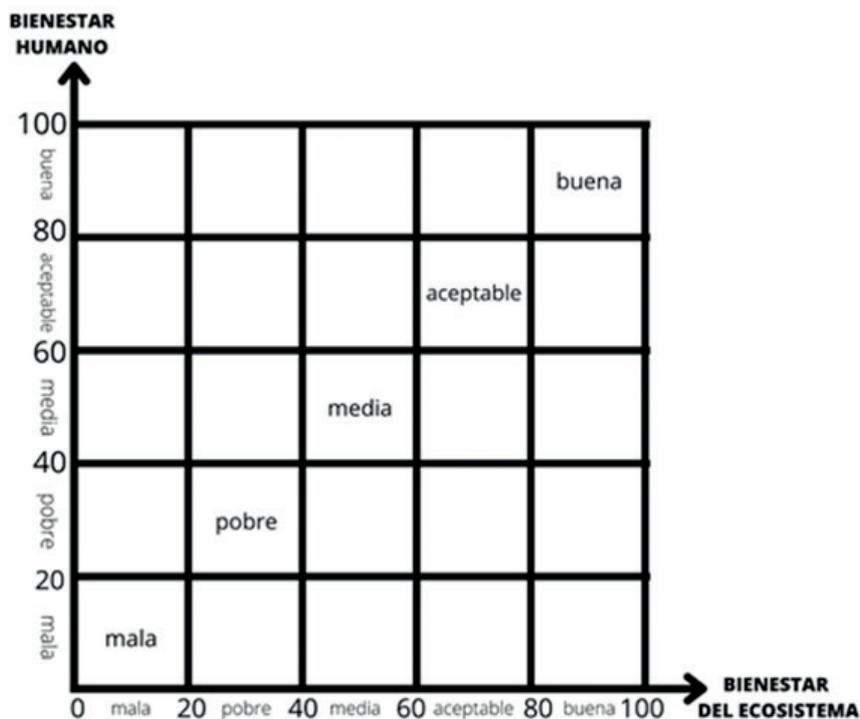
En este orden de ideas, no resulta fácil identificar en qué lugar el concepto se abre para articular ideas de otra disciplina. En cuanto a la *nutrición*, el concepto podría hacer parte de disciplinas, como la dietética, con lo cual aporta al tema de la salud, caso parecido sucede al integrarse con la fisiología; en ambas situaciones, se desarrolla la interdisciplinariedad, algo semejante ocurre con el concepto *sal*, ya que puede hacer parte de otras disciplinas como la medicina, pues se identifica en el deterioro del riñón y la presión arterial; por otro lado, puede consumirse en suero para el beneficio de los deportistas (fisiología).

Por lo que se refiere a la tercera categoría, el territorio, el cual se define como la producción desde el espacio (Orihuela, 2019), este desarrolla su abordaje en dos perspectivas: la apropiación física, que incluye sus características; el uso, el manejo y el control; y el sentido de identidad, donde hay relaciones sociales y existe un sentimiento de pertenencia; a su vez cada territorio posee dinámicas de poder y de riqueza que depende de diversos factores, como la interacción de actores políticos, la infraestructura tecnológica, la innovación, el talento humano, etc. En la actualidad,

dado el fenómeno del calentamiento global derivado de la contaminación, no es posible el desarrollo territorial sin tener en cuenta la ecología y el medioambiente.

Conviene subrayar que, por ello, se han creado herramientas analíticas para monitorear el deterioro del ambiente, entre las cuales se encuentra el PER. La primera letra indica la *presión* que ejercen las actividades humanas sobre el ambiente, dificultando la cantidad y la calidad del agua o del aire; la segunda significa el *estado* de los recursos naturales como la superficie cubierta por bosques; y la tercera es la *respuesta* de la sociedad a tales transformaciones con políticas generales y sectoriales, una de ellas es el porcentaje de territorio dedicado a la conservación. Igualmente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Prescott-Allen, 1997) propuso el barómetro de la sostenibilidad para analizar la sustentabilidad, con indicadores que se agrupan en aspectos claves del bienestar humano y del ecosistema (Hernández Medina et al., 2019). En la Figura 2, se aprecia los aspectos claves del barómetro de la sostenibilidad.

**Figura 2**  
Aspectos claves del barómetro de la sostenibilidad



Nota. Elaborado con datos tomados de *Barómetro de la sostenibilidad: Medición y comunicación del bienestar y el desarrollo sostenible* (p. 5), por R. Prescott-Allen, 1997 (<http://hdl.handle.net/10625/54763>).

Simultáneamente, para monitorear el proceso de sostenibilidad, se requiere el uso de indicadores que permiten detallar el estado del fenómeno, del ambiente o de un área específica; de esta manera, se asume el indicador como una medición que sintetiza información acerca de un tema particular, es decir, especifica la comunicación con el interesado pues provee respuestas comprensibles. Para identificar lo que sucede en el territorio se utilizan dos (2) tipos de indicadores. Los primeros son llamados monetarios, de ellos sobresalen el PIB verde, cuya función es la amortización de recursos naturales; el índice de bienestar económico sustentable, que calcula la distribución del ingreso, el agotamiento de los recursos naturales y los daños al ambiente; y las cuentas patrimoniales, que miden la reproducción de la naturaleza mediante la cuantificación monetaria de la relación entre la captación y uso de materiales, energía, agua, entre otros.

Un segundo tipo de indicadores son los biofísicos, donde destacan: la mochila ecológica, que hace un cálculo físico en toneladas de la utilización de productos y servicios de la economía en relación con su vida útil; la huella ecológica, que identifica cuantitativamente el impacto de una persona, ciudad o país sobre el suelo, al saciar el consumo y absorber sus residuos; el espacio ambiental, el cual calcula la cantidad de residuos renovables y no renovables que se pueden usar y los niveles de desperdicios y contaminación permitidos; la capacidad de carga, que mide el nivel de población que puede soportar un medioambiente; y el índice de sustentabilidad ambiental, el cual establece en qué medida se realiza una gestión de los impactos negativos sobre el medioambiente.

Es así como, para abordar adecuadamente los problemas de contaminación en el territorio, el agotamiento de los recursos y el crecimiento poblacional, se articulan las ciencias físicas y naturales con la ingeniería, y no se descarta el fortalecimiento de una disciplina ecocontable, pues, como menciona Álvarez Álvarez (2020), la nueva visión tridimensional de la contabilidad es ecológica, biológica y social (p. 304). De acuerdo con Andreasen y Brown (2005), para conocer la sostenibilidad de las actividades extractivas, el ciclo de la vida de los recursos naturales y la supervivencia humana, las disciplinas formulan indicadores de cambio para identificar y mitigar las amenazas ambientales (como se citó en Ramírez González, 2016).

En consonancia con las anteriores ideas, las tres (3) categorías abordadas, universidad, saber y territorio tienen posibilidad de integración gracias a la flexibilidad, entendida según Díaz Villa y Gómez Vásquez (2016) como la forma de relación donde hay un debilitamiento de los límites, las demarcaciones y las diferencias a todo nivel académico, pedagógico, curricular y administrativo. De ahí que se puedan determinar tres campos interdisciplinarios para

desplegar una metodología que se ocupe de esta nueva realidad académica, y que se entienden como los territorios por donde van a transitar las investigaciones.

Por consiguiente, en el primero de ellos, denominado eco-cultura, la creación de una cultura no puede prescindir en las transformaciones del medio ecosistémico; así, para Ángel Maya (2015), la relación ecosistema y cultura toma tres (3) caminos; el primero va del ecosistema al sistema sociocultural, por ejemplo una cultura de tierra árida es diferente a otra de selva húmeda, la cultura se adapta; el segundo camino va del sistema cultural al ecosistema, donde toda cultura en el proceso mismo de formación transforma el medio ecosistémico, provoca un impacto; y en el tercer camino, el impacto ambiental presiona al sistema cultural para que cambie o desaparezca en lo que se llama “la venganza de la naturaleza”.

Igualmente, en este campo interdisciplinar, se desarrolla la economía ecológica que estudia la interacción entre el sistema natural y los subsistemas social y económico; es decir, hay un bucle de retroalimentación, un soporte o circuito de regulación sostenible (Constanza, 2020). También, la agroecología, donde se convocan diversas disciplinas —ecología, agronomía, economía, sociología, ingeniería—, para el estudio de diferentes problemas como: el hambre, la producción de alimentos, la aplicación de abonos, los pesticidas, la contaminación, la sostenibilidad, el conocimiento cultural y la pérdida de los ecosistemas; de hecho, según El Bilali (2019), la agroecología tiene como propósito la fertilidad del suelo, conservación de la biodiversidad, control de plagas e integridad del agroecosistema (p. 3).

Por otra parte, en las ciencias del bienestar ambiental o los animales de cultivo, se requiere de las disciplinas éticas, políticas, económicas y científicas, más aún, de la ecohidrología que analiza la relación del hombre con el recurso hídrico, donde se tiene en cuenta la oferta y la demanda, la gobernanza, la política, la cultura y la economía. Como menciona Ramadier (2004), el puente entre las ciencias naturales y las ciencias sociales es estudiado por la geografía física, donde se conjugan las realidades territoriales, sociales, culturales, económicas, los intereses individuales y colectivos; este campo genera una interdisciplina de tipo operativo, la naturaleza materializada en los ecosistemas tiene relación directa con la cultura, en este caso, el cultivo humano hacia la sobrevivencia donde hace presencia la ecología política.

En este panorama, es necesario poner en consideración el pensamiento de Bergolio (2015), quien afirma que en los dos últimos siglos no hubo progreso integral ni mejora en la calidad de vida, puesto que existe exclusión e inequidad en la disposición del agua y la energía; por lo cual, se

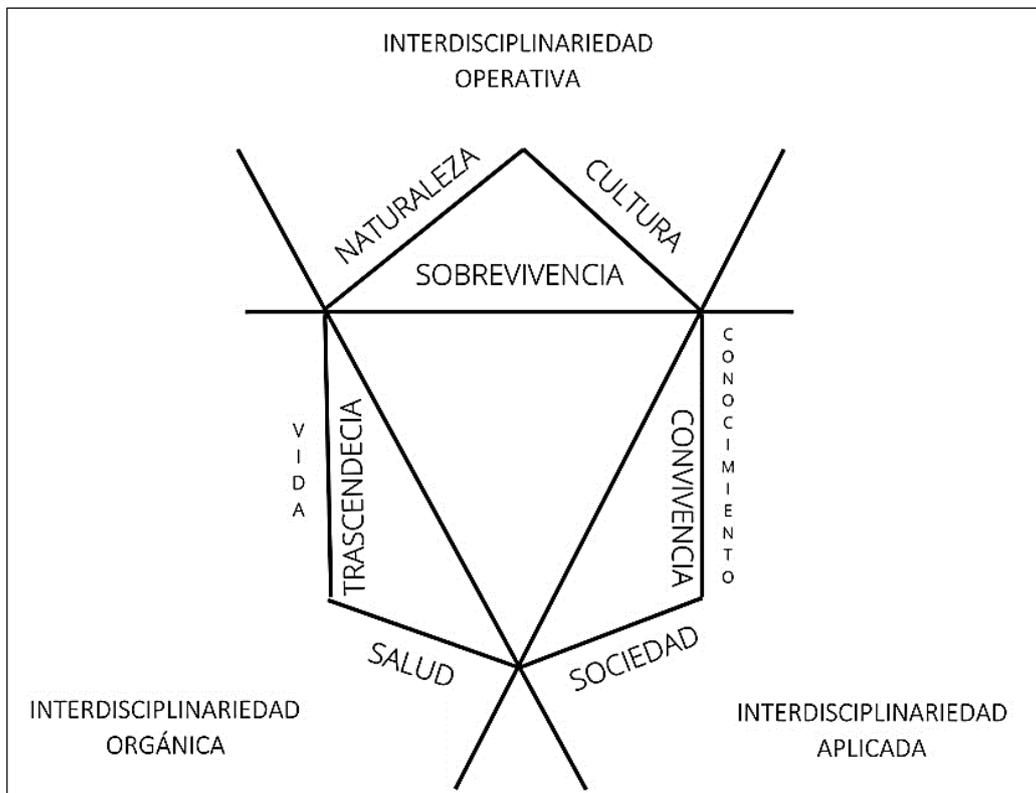
evidencia fragmentación social, violencia, agresión, narcotráfico, consumo de drogas y pérdida de identidad. De manera semejante, expresa que el costo del daño ecológico es más alto que el beneficio económico obtenido, afirmación que fundamenta muchos indicadores biofísicos nombrados anteriormente.

Con respecto al segundo campo interdisciplinar, se aborda el impacto del conocimiento científico y la innovación tecnológica sobre la sociedad, de acuerdo con Silveria Costa (2020), al mencionar la crítica de Feenberg a la modernidad, la tecnología no se desarrolla de forma autónoma a la sociedad (p. 4). En este territorio aparece la econofísica, esto es la aplicación de teorías y métodos de la física para resolver problemas (Bielinskyi et al., 2020). Es importante mencionar aquí, la fuerte vinculación de la ingeniería con las matemáticas para la generación de máquinas autogobernadas, donde hay despliegue de la cibernética; definitivamente, la globalización, el internet y las redes sociales tienen alta presencia en este segundo campo al que se ha denominado de tipo aplicado y tiene relación con la convivencia (por encima de la sobrevivencia) humana.

Mientras tanto, el tercer campo interdisciplinar se propone desde una perspectiva de trascendencia para abordar la defensa de la vida humana, en especial, cuando las enfermedades infecciosas se propagan a nivel planetario, tales como: la viruela, la peste, la gripe, la tuberculosis y ahora el COVID-19. Este territorio ha originado institutos estratégicos en la educación terciaria para nombrar algunos creados en Harvard: el estudio de las células madre, los orígenes de la vida, la salud global y las ciencias microbiales. A causa de esto, emerge el tercer tipo de interdisciplina llamada orgánica; cabe aclarar que los campos interdisciplinarios propuestos pueden contener las llamadas transdisciplinas ya conformadas como la bioquímica, la bioética, la mecatrónica, entre otras. En la Figura 3, se muestra un esquema sintético sobre los campos interdisciplinarios.

Conviene anotar que, a manera de llamado de atención esbozado en el planteamiento del problema, desde la educación primaria se debe implementar la interdisciplinariedad, pues el discurso oficial de los estándares así lo confirma, mediante la definición que va más allá de aglutinar estudios, la cual implica un acto de voluntad

**Figura 3**  
*Campos interdisciplinarios*



Nota. Elaboración propia con datos tomados de las variables de la investigación.

y de disciplina. Según Pineda Martínez y Orozco Pineda (2016), es necesario elaborar un marco praxeológico, donde las disciplinas puedan dialogar de manera fluida dependiendo unas de otras, y se desarrolle la transformación de conceptos, de métodos y formas de comunicación, mediante las cuales el docente pueda enseñar unidades más globales, y el contenido sea situado o que se articule a las necesidades del alumno.

Con relación a la colaboración entre las disciplinas para acceder al nuevo conocimiento, la interdisciplinariedad de tipo operativo lo haría mediante la articulación de datos e indicadores, formando una idea potente o un hecho relevante, por lo que su nivel de colaboración sería de síntesis (conforma todo); en cuanto al tipo de interdisciplinariedad aplicada, se accede al conocimiento a través del compartir técnicas, herramientas y métodos, asimismo el nivel de colaboración es de hibridación, pues existe un desdibujamiento limítrofe entre las disciplinas (o transdisciplinas) convocadas. En relación con la de tipo orgánico, su campo interdisciplinar es la defensa de la vida, como la que al armonizar los conceptos y las teorías de cada disciplina accede al conocimiento; además su nivel de colaboración es de integración de perspectivas logrando una conciencia colectiva que refleja “primero la vida”, de allí que se hiciera referencia a la trascendencia.

En la Tabla 1, se representa una matriz sintética que muestra la propuesta metodológica de la investigación interdisciplinaria en general.

Conviene resaltar que las divisiones de la matriz no son de estructura rígida, ya que se podría presentar una interdisciplinariedad operativa de campo interdisciplinar (A.1) pero con nivel de colaboración de hibridación (B.2) y un acceso al conocimiento de armonización entre conceptos y teorías (C.3). Esto significa que, la denominación de cada interdisciplina se debe a su campo interdisciplinar, pero su despliegue puede tener variaciones, pues no siempre es de

carácter lineal (A1-A2-A3); por el contrario, es un sistema inestable. Por consiguiente, es posible asumir la interdisciplinariedad de acuerdo con las zonas geográficas, de esta manera, para Europa, se trata de una búsqueda de sentido y lógica racional; para EE. UU. se trata de actuar en y sobre el mundo; y para Latinoamérica, la realización del ser humano. Desde esta perspectiva, son múltiples las formas de cuestionar el acceso y la creación de conocimiento.

Dada la visión holística que asume la investigación interdisciplinar, el enfoque abordado se aleja del idealismo que en ocasiones no corresponde con la realidad y el realismo, y a veces es impenetrable para ejercer un enfoque bachelardiano de realismo aplicado, donde el saber se conquista en contra de los obstáculos (Licción et al., 2018), y se define como una epistemología que se desmarca a la vez del positivismo y el empirismo; el primero demasiado pegado a la investigación de leyes científicas generales y el segundo excesivamente sometido a los hechos. La anterior afirmación sostiene teóricamente esta propuesta de investigación interdisciplinaria, pues permite la flexibilidad en términos que la agrupación intelectual perteneciente a una disciplina abre sus fronteras para permitir el diálogo con otras y, de esa manera, contribuir a la generación de nuevo conocimiento.

De igual modo, dado el énfasis de la colaboración entre las disciplinas, el método usado en este tipo de investigación es de carácter racional/comparativo; las relaciones son como puentes entre objetos, sucesos y atributos, y permiten explicar el mundo en algún sentido (cualitativo) o medida (cuantitativo), además se consideran enlaces o conexiones captables por el intelecto, por ejemplo: al relacionar el ave con el pez se identifican diversas posibilidades, algunas aves se alimentan de peces (hay relación funcional) si el ave marina no pesca, entonces muere (hay una relación condicional), el ave marina se murió porque no había peces para su alimentación (hay

**Tabla 1**

*Matriz sintética*

Territorio Denominación	Campo Interdisciplinar	Nivel de Colaboración	Acceso al Conocimiento
<b>A. Operativo</b>	A.1 Relación ecosistema/cultura.	A.2 Síntesis	A.3 Articulación de datos e indicadores.
<b>B. Aplicada</b>	B.1 Impacto del conocimiento científico y la innovación tecnológica.	B.2 Hibridación	B.3 Uso de técnicas, herramientas y métodos
<b>C. Orgánica</b>	C.1 Defensa de la vida humana	C.2 Integración de perspectivas	C.3 Armonización entre conceptos y teorías

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados de las variables de la investigación.

una relación casual), las aves se deben alimentar permanentemente (hay una relación temporal), las aves buscan lugares donde hay peces (hay relación de movimiento). En otros términos, la relación es el proceso mental que consiste en establecer un nexo entre características de una misma variable o la correspondencia entre dos cosas (objetos, sucesos, atributos) de la realidad objetiva; también, se desarrollan relaciones transitivas donde se sacan conclusiones basadas en el orden o posición de uno de los miembros del conjunto, por ejemplo, el león es más lento que el tigre, el tigre es más lento que la pantera, conclusión: el león es más lento que la pantera.

En este contexto, el método relacional se utiliza para identificar los “sitios” específicos donde hay vinculación de las disciplinas, ellos pueden ser: indicadores, métodos (técnicas), conceptos y teorías. Mientras tanto, la actividad de comparar también se considera como método común a muchas disciplinas, equivale a establecer relaciones y poner frente a frente y, en relación recíproca, a más de un objeto con el fin de identificar semejanzas y diferencias. Cabe mencionar que existe la comparación sincrónica que se realiza al mismo instante; la diacrónica, la cual se realiza en momentos distintos; la cualitativa, que privilegia las características y la argumentación teórica; y por último la cuantitativa, que hace uso de la estadística descriptiva y analiza diferencias significativas entre parámetros.

Conviene señalar, de acuerdo con Frausto Gatica (2021), que el método comparativo puede usarse en ciencias sociales, y que todas las sociedades, la historia, las ciencias y los individuos pasan a través de tres estadios: el teológico, la explicación de los fenómenos haciendo referencia al mito; la religión, acerca de lo sobrenatural; lo metafísico, en cuanto a las entidades abstractas; y el estadio científico o positivo, que se refiere a las relaciones que conectan entre sí los fenómenos. Así las cosas, Tosolini (2017) citando también a Comte, expresa que la sociedad ha pasado por el estadio teológico, en cuanto al poder en manos de los sacerdotes; el metafísico, en manos de los juristas; y el positivo, ejercido por los científicos (p. 33).

Como es de esperarse, la relación y la comparación se fusionan en un método que favorece el acercamiento epistemológico de la realidad, incluso entre los seres humanos de diversa cultura, el conocimiento del otro es un proceso complejo que aborda distintas perspectivas, como:

- El juicio de valor (axiología): me gusta o no me gusta.
- La acción de alejamiento o acercamiento (praxeología): me identifico o no con mi par.
- Nivel de conocimiento al congénere (epistemología): conozco o ignoro la identidad del individuo.

- Comprendo el sistema de producción (ontología): acepto o rechazo su contexto productivo.

De manera semejante, emerge la metodología entendida como la operatoria del método; así, para el caso de la investigación interdisciplinaria, se propone una metodología dual con doble criterio: estático (estudio de la relación interdisciplinaria en un determinado momento) y dinámico (estudio del progreso de la relación interdisciplinaria). El rigor académico en este tipo de investigación se desarrolla mediante la representatividad de voces que incluye los grupos de interés de cada disciplina participante; el diseño asignado es de totalización, adaptado de Sartre (Cotrina Cosar, 2019). Esto quiere decir que, después de una progresión fenomenológica (la conciencia de los actores) y una regresión histórica (línea del tiempo de los sistemas disciplinares) se dirige hacia la relación o inteligibilidad para construir una nueva hipótesis o supuesto producto del análisis (comparación entre lo fenomenológico y lo histórico de cada disciplina en relación).

Dentro de este contexto, se debe aclarar que el concepto innovación se concibe de acuerdo con la racionalidad de cada época. En la actualidad, el cambio climático y la desigualdad social, incluyendo la pobreza, se convierten en motores para la elaboración de la presente ruta, se retoma lo establecido en el apartado de material y métodos; así también, la innovación se asume como aprender y experimentar sobre un proceso, lo que supone salirse de una zona de confort.

### *Ruta metodológica para la investigación interdisciplinaria*

A continuación, se presenta la ruta metodológica para la investigación interdisciplinaria:

1. **Ubicación del tema (problema) en un campo interdisciplinario o un escenario de necesidad.** Al respecto, se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo desarrollar un cultivo automatizado de cilantro? El objetivo del estudio se ubica en el campo interdisciplinario. A.1 Relación ecosistema/cultura: se convocan las siguientes disciplinas: ingeniería, biología, agronomía y sociología; cada una de ellas hace su respectivo aporte desde los métodos o los conceptos que utiliza o maneja.

La ingeniería permite el aprovechamiento del sol para generar energía limpia, el diseño y la construcción de un invernadero, la implementación de sistemas de irrigación y el control de variables (temperatura, humedad); la biología facilita el conocimiento a nivel fisiológico del cilantro; la agronomía muestra las características ideales del suelo y la sociología, devela los rasgos culturales del campesino para facilitar la

aceptación del proceso; la sociología estudia la estructura y funcionamiento de la sociedad.

Se recuerda, un escenario educativo se conforma o configura con la participación de los profesores y estudiantes, cada uno desde su respectivo rol. Otro componente es el contenido sin descartar el espacio físico ventilado, el mobiliario y material de apoyo (computadores, proyector); en la actualidad, la ecología del aula se encuentra permeada por la tecnología.

2. **Generación del marco común organizador.** Este marco común proviene de la praxeología, entendida como la actividad humana material y social de transformación de la realidad objetiva de la naturaleza de la sociedad y del hombre mismo. Se presentaría un mapa conceptual que sintetiza el proceso. Significa que el equipo de trabajo debe construir una representación explícita de las categorías, los conceptos y las proposiciones con sus respectivas palabras, enlaces que en ciertas oportunidades actúan como mediadores; asimismo, se podría manejar mapas mentales, ya que su diseño denota mayor fluidez, pero no se debe sacrificar la rigurosidad, entendida en este caso como la consideración del método usado en el mapa conceptual, el cual consiste en la deducción; es decir, ir de lo general a lo particular.

Este marco común, permite el inicio del diálogo entre las disciplinas participantes materializado en una especie de modelo mental inicial.

3. **Nivel de colaboración.** Se desarrolla en doble vía la relación ecosistema y sistema sociocultural, en el primer sentido del ecosistema confiere identidad; en el segundo, el sistema sociocultural genera impacto.

El nivel de colaboración oscila entre la síntesis, ya que las disciplinas comparten indicadores formando un marco de sentido e hibridación, pues participan en conjunto los métodos normativos que requieren técnicas, en este caso para la construcción del invernadero, de allí que en la fundamentación se hiciera referencia a los diversos métodos. Se sugiere que la reflexión no se quede en identificar el nivel de colaboración, pues se debe ir perfilando la transformación de las identidades y las características del impacto sociocultural que se va a generar con la implementación del proyecto.

4. **Acceso al conocimiento y nueva significación.** En este punto, se aplica el método relacional/comparativo: hay en escena frente a frente un ser vivo (cilantro) con su entorno (suelo, clima, agua) mediado por la tecnología. Aquí, el saber ancestral del campesino

debe evolucionar hacia otros saberes, por este motivo, el estudio asume una metodología dinámica. Las disciplinas formales, naturales y humanas que participan, construyen un nuevo mecanismo gnoseológico o procedimientos internos donde sobresale los métodos de medida. El modelo mental heredable del campesino también sufre renovación: pasa de una visión conservadora hacia otra más actualizada, se diría posmoderna. Se trataría de una posibilidad de continuar la investigación (longitudinal), ya que sería conveniente observar y comprender como evoluciona la categoría denominada “adaptación del campesino”.

5. **Conceptualización compartida y consolidación del lenguaje.** En este punto, los actores disciplinares describen el conocimiento de un nuevo dominio, organizan las ideas mediante la cooperación de palabras, oraciones o conceptos; intentan pasar del lenguaje técnico formal al lenguaje blando para que se pueda dar la circulación social del saber. Podría surgir un nuevo concepto producto de la colaboración entre las disciplinas participantes; también se infiere que hay avance científico como producto de la actividad intelectual y acciones cogitativas en cooperación.

La ruta metodológica presentada hace una clara invitación a la comprensión interdisciplinaria, ella es entendida como la articulación y armonización consciente de los diversos conceptos o generalizaciones de la realidad que nacen de cada disciplina, de los métodos o formas epistemológicas para acercarse a dicha realidad, y de las formas de comunicar usadas por las disciplinas; en otros términos, esta comprensión es la generación de significaciones holísticas.

La metodología de investigación interdisciplinaria se puede considerar una “voz fresca” al interior de los discursos académicos. Por otra parte, sin querer asumir el pensamiento del psicólogo humanista Abraham Maslow con su pirámide de necesidades, se podría suponer que la investigación de carácter interdisciplinaria también se inscribe en una pirámide. Como base de esta, se considera que la sobrevivencia, donde interactúan la naturaleza y la cultura, implica la gestión de dicha naturaleza articulada con la humanidad y en coherencia con los imaginarios simbólicos transmitidos de una generación a otra. Simultáneamente, en el segundo escalón se identifica la convivencia o vivir en común que aborda la interpretación de la realidad (conocimiento) y la sociedad; como puede inferirse, después de asegurar la vida, los seres humanos se proyectan en gestionar su existencia; por otro lado, la trascendencia estaría caracterizada por mantener la salud con el paso del tiempo. Estas ideas corroboran la importancia de asumir la realidad desde una perspectiva holística.

Algo semejante ocurre con la educación, pues se debe construir un currículo integrado que permita el aprendizaje analítico, crítico y sintético, donde el estudiante procure comprender las consecuencias de sus actos. Además, en el ámbito de la salud, debe adquirir la conciencia de cómo piensa y actúa, ser consecuente con sus cambios, cuidarse así mismo, los demás y el ambiente. El supuesto es factible de llevar a cabo gracias a la práctica metodológica dual, complementada por la metodología holística donde se coloca el conocimiento real en paralelo con el ideal.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación de manera interdisciplinaria es un ejercicio de alta urgencia, los saberes no deben parcelarse, aunque, la disciplina conformada en el marco de la cátedra va en contravía de esta solicitud. La universidad, como sistema sociocultural, donde se construye conocimiento científico, debe resignificarse hacia los saberes interdisciplinarios; por ello, los métodos, como el acercamiento epistemológico a la realidad, adquieren gran protagonismo siendo la postura pragmática la mejor perspectiva para realizar este tipo de investigación, ya que se independiza de los paradigmas, maneja datos de una forma dinámica o fluida y convoca diversos diseños (exploratorio, incrustado, explicativo, triangulación).

Cabe resaltar que la práctica metodológica dual también contribuye al préstamo de conceptos entre diferentes disciplinas, esto favorece la emergencia de los niveles de colaboración en sus tres categorías: síntesis, hibridación e integración de perspectivas. Se debe agregar que, Bachelard se convierte en un sólido referente para la investigación interdisciplinaria, ya que plantea que el saber se puede desmarcar (desvincular) del positivismo y del empirismo, y esto fundamenta el “rompimiento” de los límites que aglutinan el objeto de estudio en cada disciplina.

En consecuencia, se solicita la unión consciente entre la universidad, el saber y el territorio, pero con la perspectiva de buscar el bienestar humano y la protección del planeta con la condición de que sea sostenible en el tiempo. A este respecto, la investigación interdisciplinaria es, tiene y contiene los elementos para conquistar este desafío.

Se espera que este tipo de investigación se convierta en una práctica hegemónica al interior de las universidades, que derive en un diálogo permanente entre las facultades, las asignaturas, las cátedras, etc., sin egos académicos y sin celos profesionales. De este modo, surgen varias preguntas con relación al tema como las siguientes: ¿Qué factores de sustentabilidad se deben investigar para contribuir a la disminución del calentamiento global? ¿Cómo evitar que una disciplina cierre sus fronteras?

¿Qué naturaleza de poder debe manejar la investigación interdisciplinaria?

## REFERENCIAS

- Álvarez Álvarez, H. (2020). Una aproximación al reconocimiento, medición y valoración de la riqueza patrimonial a la luz de la eco-contabilidad (Teoría Tridimensional de la Contabilidad – T3C). *Identidad Bolivariana*, 4(1), 101-113. <https://doi.org/10.37611/IB4ol1101-113>
- Ángel Maya, A. (2015). *La fragilidad ambiental de la cultura. Historia y medio ambiente* (2ª ed.). Universidad Nacional de Colombia. [https://www.augustoangelmaya.org/statics/images/obra/fragilidad\\_ambiental\\_de\\_la\\_cultura.pdf](https://www.augustoangelmaya.org/statics/images/obra/fragilidad_ambiental_de_la_cultura.pdf)
- Bautista Bautista, G. (2021). El Concepto (Definición, Extensión y Contenido). *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria N° 4*, 9(17), 15-16. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/6629>
- Bergolio, J. (2015). *Laudato Si: Carta encíclica sobre el cuidado de la casa común*. Editorial Palabra.
- Bielinskyi, A., Semerikov, S., Serdyuk, O., Solovieva, V., & Pichl, L. (2020). Econophysics of sustainability indices. *CEUR Workshop Proceedings*, 2713(41), 372-392. <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4118?show=full>
- Cardona Mejía, L., Pardo del Val, M., & Dasí Coscollar, A. (2020). El cambio organizativo en la educación superior en Colombia: Perspectivas y retos. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, 18(1), 249-273. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.12878>
- Chávez Pérez, F. (2016). *Redacción Avanzada. Un enfoque lingüístico* (5ª ed.). Pearson Educación.
- Cifuentes, G., & Caldas Quintero, A. (2018). *Lineamientos para investigar y evaluar innovaciones educativas. Principios y herramientas para docentes que investigan y evalúan el cambio*. Universidad de los Andes.
- Cisternas Irrázabal, C. (2021). Análisis del entorno en la gestión universitaria: una aproximación desde la teoría de sistemas sociales. *Actualidades Investigativas en Educación*, 21(1), 1-21. <https://doi.org/10.15517/aie.v21i1.44075>
- Condori Nina, M. (2020). Psicopedagogía crítica para conceptos epistémicos y sociales en investigación universitaria. *RIDE Revista Iberoamericana para la Inves-*

- tigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20), 1-20. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.659>
- Constanza, R. (2020). Ecological economics in 2049: Getting beyond the argument culture to the world we all want. *Ecological Economics*, 168, 106484. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106484>
- Corona Fernández, J. (2019). Ontología y lenguaje: verdad y sentido en el umbral de las dos culturas. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (27), 105-140. <https://doi.org/10.17163/soph.n27.2019.03>
- Cotrina Cosar, J. (2019). El acontecimiento de la verdad en la fenomenología ontológica de Jean-Paul Sartre. *Estudios de Filosofía*, 17, 83-99. <https://doi.org/10.18800/estudiosdefilosofia.201901.004>
- Díaz Villa, M., & Gómez Vásquez, M. (2016). La estructura curricular en la formación universitaria en psicología en Colombia. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 9(18), 147-172. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281049122009>
- El Bilali, H. (2019). Innovation-Sustainability Nexus in Agriculture Transition: Case of Agroecology. *Open Agriculture*, 4(1), 1-16. <https://doi.org/10.1515/opag-2019-0001>
- Escalante Gamazo, M., & Castro Solórzano, M. (2017). El rol del lenguaje en la teoría generativista. *Publicando*, 4(12-1), 207-226. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/653>
- Ferrera Bellido, Á. (2019). *Empirismo y pragmatismo: La teoría del conocimiento humano en David Hume y William James* [Trabajo fin de máster inédito, Universidad de Sevilla, España]. Depósito de Investigación Universidad de Sevilla. <https://hdl.handle.net/11441/131461>
- Frausto Gatica, O. (2021). La política de la ciencia en el pensamiento de Auguste Comte. *Andamios*, 18(45), 511-533. <https://doi.org/10.29092/uacm.v18i45.828>
- Guerrero, T. (2019). Enfoque interdisciplinario del docente de Educación Media y la praxis pedagógica investigativa. *Dialéctica. Revista de Investigación Educativa*, 15(2), 356-376. <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/handle/654321/3759>
- Hernández Medina, C., Báez Hernández, A., & Carrasco Fuentes, M. (2019). Evaluación de sostenibilidad en proyectos de desarrollo. *Ingenierías USBMed*, 10(1), 34-39. <https://doi.org/10.21500/20275846.3939>
- Licción, E., Cejas, M., & Chávez, M. (2018). *Representaciones sociales y los obstáculos epistemológicos sobre la investigación en la educación superior*. VI Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales. Universidad de Cuenca, Ecuador. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/109134>
- Moreno Mejías, Y. (2018). Epistemología y Pedagogía... Consideraciones. *Revista Científica*, 3(9), 362-372. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.9.20.362-372>
- Orihuela, M. (2019). Territorio. Un vocablo, múltiples significados. *Área, Agenda de Reflexión en Arquitectura, Diseño y Urbanismo*, 25(1), 1-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8213759>
- Pineda Martínez, E., & Orozco Pineda, P. (2016). El currículo praxeológico como interés de conocimiento emancipatorio. *Praxis Pedagógica*, 16(18), 11-25. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.16.18.2016.11-25>
- Prescott-Allen, R. (1997). *Barómetro de la sostenibilidad: Medición y comunicación del bienestar y el desarrollo sostenible*. Unión Mundial para la Naturaleza. <http://hdl.handle.net/10625/54763>
- Ramadier, T. (2004). Transdisciplinarity and its challenges: the case of urban studies. *Futures*, 36(4), 423-439. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.009>
- Ramírez González, A. (2016). Inter y transdisciplinariedad en investigaciones ambientales. Una sinopsis. *Gestión y Ambiente*, 19(2), 318-331. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/57291>
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (82), 175-195. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Silveria Costa, L. (2020). Contributions from the critical theory of technology to the analysis of innovation in health services. *Interface (Botucatu)*, 24, e190723. <https://doi.org/10.1590/Interface.190723>
- Tosolini, A. (2017). *Comparar: Una nueva lectura de la realidad plural*. Narcea Ediciones.
- Zhanguzhinova, M. (2018). *Formation of the professional competence of students future teachers of vocational training in the system of higher education on Kazakstán* [Tesis doctoral, Universidad de Letonia, Letonia]. E-resource repositorio de la Universidad de Letonia. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/37903>

**Conflicto de intereses / Competing interests**

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

**Contribución de los autores / Authors' Contribution**

Adolfo León Llanos Ceballos (autor principal): Conceptualización, investigación, supervisión, redacción (borrador original, revisión y edición).