

# INTERDISCIPLINARIEDAD Y PROYECTOS INTEGRADORES: UN DESAFÍO PARA LA UNIVERSIDAD ECUATORIANA

---

INTERDISCIPLINARITY AND INTEGRATING PROJECTS: A CHALLENGE FOR  
ECUADORIAN UNIVERSITY

**Noemí Suárez Monzón (\*)**

*Universidad Tecnológica Indoamérica*

**Alina Martínez Hernández**

*Universidad Técnica Estatal de Quevedo*

**Diego Gudberto Lara Paredes**

*Universidad Tecnológica Indoamérica*

---

## Resumen

Este artículo presenta un análisis de la interdisciplinariedad en relación con los proyectos integradores en dos universidades ecuatorianas, mediante una investigación descriptiva, exploratoria, que privilegia la utilización de métodos empíricos tales como el análisis documental, los talleres y la observación del desempeño de los estudiantes. El método hermenéutico-dialéctico constituyó la base filosófica del trabajo. Se revisó la concepción de los proyectos integradores a partir de los escritos teóricos, lo dispuesto en los documentos normativos de la educación superior ecuatoriana y su concreción en las facultades de Ingeniería Industrial y Sistema de dos universidades: Universidad Tecnológica Indoamérica de Ambato y Universidad Técnica Estatal de Quevedo. La triangulación de la información de las diferentes fuentes puso en evidencia los retos del trabajo interdisciplinar. Derivado de lo anterior, se ofrece una metodología que particulariza los procedimientos didácticos para guiar a los docentes en la implementación efectiva del enfoque interdisciplinario en los proyectos integradores.

**Palabras clave:** Enfoque interdisciplinario; plan de estudios integrado; metodología; proyecto de educación; proyecto del alumno.

---

## Abstract

This article presents an analysis of interdisciplinarity in relation to knowledge integrating projects in two Ecuadorian universities, through a descriptive exploratory research, conducted by the use of empirical methods such as documentary analysis, workshops and observation of student performance. The main philosophical basis of this work was the hermeneutic-dialectic method. We performed a review of integrating project approaches based on theoretical material, regulations set in Ecuadorian Higher Education normative documents and its situation within Industrial Engineering faculties in two universities: Universidad Tecnológica Indoamérica de Ambato and Universidad Técnica Estatal de Quevedo. The information triangulation of the different sources showed the challenges of interdisciplinary work. In response to this, we offer a methodology that details didactical procedures that will guide professors in the effective execution of the interdisciplinary approach in integrating projects.

---

**(\*) Autor para correspondencia:**

Noemí Suárez Monzón

Universidad Tecnológica Indoamérica.  
Facultad de Ingeniería y Tecnologías de  
Información y Comunicación.

Carrera de Ingeniería Industrial.  
Avenida Manuelita Sáenz y Agramonte,  
Ambato, Ecuador.

Correo de contacto:

suarezmonzonnoemi@yahoo.com

---

©2010, Perspectiva Educacional  
<http://www.perspectivaeducacional.cl>

---

RECIBIDO: 10 de julio de 2017  
ACEPTADO: 23 de abril de 2018  
DOI: 10.4151/07189729-Vol.57-Iss.3-Art.700

**Keywords:** Interdisciplinary approach; interdisciplinary curriculum; methodology; educational project; student's project.

## 1. Introducción

El genio pedagógico de Comenio vislumbra, ya en el siglo XVII, lo que se ha convertido en un imperativo para el desempeño docente en la escuela moderna y que conlleva la crítica, en su *Didáctica Magna*, a la inclusión de disciplinas fragmentadas e inconexas en los planes de estudio y la recomendación de una enseñanza basada en la unidad. En una educación marcada por tres fenómenos que se complementan –la globalización, la universalización y la internacionalización– nadie duda de que la interdisciplinariedad es una condición *sine qua non* en la práctica docente universitaria. Por lo tanto, no es fortuito que, desde los documentos normativos de la educación superior ecuatoriana, se privilegie este enfoque con el objetivo supremo de formar un profesional capaz de desempeñarse exitosamente en la compleja realidad que lo rodea y de dar solución pertinente a los problemas que ella plantea.

A pesar del consenso generalizado sobre esta condición, practicar la interdisciplinariedad se ha convertido en uno de los grandes desafíos que enfrentan los docentes de la universidad contemporánea, en particular de la ecuatoriana, quienes deberán solucionar lo que constituye, en palabras de Morin (en Carvajal, 2010), “una inadecuación cada vez más amplia, profunda y grave de un lado, nuestros saberes desarticulados, parcelados y compartimentados y, por el otro, las realidades o problemas más complejos, multidimensionales, poli-disciplinarios, transversales, transnacionales, globales, planetarios” (p. 5).

Esto demanda vencer la brecha entre una formación parcelaria, basada en una concepción esencialmente disciplinar de la ciencia y, consecuentemente, de todo el proceso formativo. En un pensamiento sistémico surgido de una cosmovisión de este proceso como totalidad intervienen factores de índole diversa, que no pueden ser atendidos desde la visión de una disciplina individual.

El Artículo 20 del Reglamento de Régimen Académico del Consejo de Educación Superior (2017) del Ecuador define como componentes de la estructura curricular los conocimientos disciplinares, interdisciplinares, transdisciplinares, profesionales, investigativos, de saberes integrales y de comunicación, necesarios para desarrollar el perfil del estudiante. Sin embargo, el análisis de la práctica pedagógica en el contexto de la universidad ecuatoriana muestra, en muchos casos, un proceso dividido de acercamiento a la ciencia y al conocimiento que la constituye.

Tal división, motivada también por los propios desafíos que emanan del tecnolecto de las diferentes disciplinas, en conjunto con la manera en que se estructura el sistema de trabajo de

las carreras y el llamado egocentrismo intelectual, se expresa, consecuentemente, en dificultades para el tratamiento interdisciplinar de los contenidos y en limitaciones de orden metodológico, propiciadas por la fragmentación del proceso de conocimiento. Enfrentar esta problemática constituye un desafío para los docentes de las instituciones de educación superior.

Este artículo propicia el espacio para pensar la interdisciplinariedad en las condiciones que se exigen en los proyectos integradores fomentados en los escritos teóricos y regulaciones con base en la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo puede materializar la universidad ecuatoriana la concepción interdisciplinaria en los proyectos integradores en aras de la formación de un profesional que se desempeñe exitosamente en la solución de problemas que caracterizan la sociedad moderna?

En respuesta a esto, el objetivo general es proponer una metodología de trabajo interdisciplinar para el desarrollo de los proyectos integradores, que propicie la imbricación consciente y planificada de las diferentes disciplinas correspondientes al período académico en cuestión, en la formación de las competencias respectivas para la solución integrada de los problemas profesionales abordados. Su construcción transita por comprender conceptualmente la interdisciplinariedad y contextualización en los proyectos integradores, expresión por excelencia de la visión interdisciplinar y exigencia de la enseñanza-aprendizaje en la universidad ecuatoriana.

Evidenciar la problemática a partir del análisis de la concepción de los proyectos integradores en dos universidades, la Universidad Tecnológica Indoamérica de Ambato (Facultad de Ingeniería Industrial) y la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Facultad de Sistemas), es importante también para construir una metodología ajustada al contexto.

### **1.1. ¿“Vencer” la barrera epistemológica?**

La interdisciplinariedad ha sido uno de los temas más abordados en las últimas décadas por diferentes autores, con base en perspectivas teóricas heterogéneas y desde distintas áreas del conocimiento, entre las que el análisis filosófico-conceptual (Frodeman, 2010; Gasper, 2013; Pombo, 2013) ocupa un lugar importante, especialmente a la luz del empoderamiento del pensamiento complejo en el quehacer científico contemporáneo. Esta diversidad se sustenta en la significación de este concepto en otros ámbitos de la actividad humana.

Cabría señalar, en este punto, que la interdisciplinariedad continúa siendo una tarea difícil, y pretender abarcar en una propuesta concreta para la práctica toda la profundidad del debate

teórico sobre esta es un propósito incumplible, por lo que se hará referencia solo a algunos autores y puntos de vista que resultan relevantes en el análisis, por estar vinculados de alguna manera con la educación. Entre ellos, Álvarez, (2001); Asensi y Parra, (2002); Carvajal, (2010); Chacón, Estrada y Moreno, (2013); Follari, (2001); Frodeman, (2010); Lenoir y Sauvé, (1998); Llano et al., (2016); Perera, (2008); Torres, (2009) y Uribe, (2012). La diversidad de criterios incluye desde los que asocian este concepto con la suma de métodos de diferentes disciplinas o la combinación de varias para resolver una tarea; pasando por los que, teniendo una visión más bien ecl tica de este, señalan que se trata de una miscelánea ordenada de disciplinas y ciencias (a pesar de reconocerlo como un requerimiento innovador dirigido a superar un saber fragmentado), y llegando hasta aquellos que, sin definirlo propiamente, refieren las ventajas de su aplicación, lo caracterizan y abordan su relación con otros conceptos, tales como transdisciplinariedad, multidisciplinariedad y con el propio concepto de disciplinariedad.

Las categorías anteriores están determinadas por el tipo de relación que se establece entre las disciplinas, pero interesa en este estudio profundizar en la interdisciplinariedad como la más sistematizada en la práctica y que puede tener niveles de concreción en nuestra realidad, según lo planteado por Lenoir y Sauvé (1998) al decir que “se trata de la instalación de conexiones (relaciones) entre dos o más disciplinas escolares establecidas a nivel curricular” (p. 121).

“El discurso suele pasar por la retórica ‘antidisciplinar’, que da por sentado que sería naturalmente positivo ‘superar’ las disciplinas” (Follari, 2001, p. 42), lo cual pudiera ser útil en un currículo integrado (Torres, 2009). Sin embargo, la concepción curricular de la universidad ecuatoriana actualmente se mantiene de forma disciplinar.

 lvarez (2001) considera la interdisciplinariedad como un atributo del método, porque permite dirigir el proceso de resolución de problemas complejos de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes *sui generis*, asociadas a la necesidad de comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, plantear interrogantes, distinguir lo necesario de lo inútil, buscar marcos integradores, interactuar con hechos, validar supuestos y extraer conclusiones.

Perera (2008), también con una mirada en lo docente, refiere la interdisciplinariedad como la estrategia didáctica que prepara al estudiante para realizar transferencias de contenidos que le permitan solucionar holísticamente las dificultades que enfrentar  en su futuro desempeño profesional.

Uribe (2012) cita la definición dada por la Academia de Ciencias de Estados Unidos:

La investigación interdisciplinar es un tipo de investigación realizada por equipos que integran información, datos, perspectivas, conceptos, y/o teorías de dos o más disciplinas orientadas a (...) resolver problemas cuyas soluciones yacen más allá del ámbito de una sola disciplina (p. 154).

Para este autor, la interdisciplinariedad es una tendencia en la producción del conocimiento para enfrentar los problemas llamados complejos, es decir, que requieren de varias disciplinas para su solución, constituyendo un medio para lograr estos fines. En ese mismo orden, Llano et al. (2016) aseguran que la humanidad avanza en la solución de problemas de forma integral, por lo que se requiere que el proceso de enseñanza-aprendizaje transite hacia mayores niveles de integración del currículo de formación.

Abad (citado en Chacón et al., 2013) plantea que, desde el punto de vista didáctico, la integración “es un proceso de ordenación lógica y jerárquica de la estructura cognoscitiva del estudiante, emerge de la sistematización, a través del establecimiento de relaciones precedentes, concomitantes o perspectivas entre los contenidos adquiridos en diferentes contextos de enseñanza-aprendizaje” (p. 7).

Por momentos puede pensarse que tal consideración reduce el concepto a mero atributo del método, que es solo un componente del proceso formativo o del investigativo, cuando en la visión de muchos, incluida la que manejan los autores de este artículo, la interdisciplinariedad constituye todo un enfoque. Sin embargo, este punto de vista desde el método, componente dinamizador del aprendizaje, puede ser el único procedimiento que se extiende a todos los campos del saber y no intenta obtener resultados definitivos (Asensi & Parra, 2002).

La concepción de estos autores hace posible una solución del problema planteado, ya sea en términos de consecución de los objetivos o del arribo a deducciones científicas, ya que se logra concretar el concepto a lo que requiere el docente para actuar con orientación interdisciplinaria en un momento determinado y facilita, además, su interpretación.

Lograr establecer la relación dialéctica entre la comprensión, la explicación y la interpretación de este concepto en toda su complejidad para aprehenderlo y construir el proceso formativo de cualquier área, es un desafío que enfrentan hoy los docentes universitarios, en tanto, al decir de Follari (citado en Carvajal, 2010), “la interdisciplinariedad cobra sentido en la medida en que flexibiliza y amplía los marcos de referencia de la realidad, a partir de la permeabilidad entre las verdades de cada uno de los saberes” (p. 4). Para el autor sigue presente el reto de los años 70,

ahora con un horizonte cultural modificado evidentemente, en el que las preguntas por entonces irresueltas en lo ideológico y en lo epistemológico todavía hoy continúan vigentes (Follari, 2013).

La práctica de la interdisciplinariedad puesta en común desde la intersección de saberes requiere una transformación profunda en los métodos de enseñanza, y de un docente capaz de pensar su objeto desde la convergencia con otras disciplinas e imprimir a su método ese atributo, que le permita conducir adecuadamente el proceso de resolución de los problemas de su profesión con una visión mucho más totalizadora e integradora de la realidad, como premisa para que pueda transmitir esta forma de pensar y proceder a todos sus estudiantes. La experiencia presentada por Martín, Díaz y Sánchez (2015) confirma las posibilidades del aprendizaje basado en problemas y el enfoque interdisciplinario en su solución.

El presente estudio, coincidiendo con Gasper (2013), considera que lo que condiciona una actuación didáctica-pedagógica encaminada a la creación de escenarios de integración, donde se tributa a la búsqueda de soluciones a problemas complejos comunes, es la relación sistémica entre las diferentes disciplinas que conforman una profesión, y en esta reciprocidad el saber disciplinar es condición indispensable para el éxito. También, el profesor debe concebir el proceso docente interdisciplinar en la formación del profesional, con la utilización de contenidos y métodos científicos que propicien el desarrollo de un pensamiento sistémico alineado con los cambios de la sociedad contemporánea.

## 1.2. El contexto ecuatoriano

Al igual que para todas las universidades contemporáneas, para la universidad ecuatoriana la interdisciplinariedad es un requerimiento establecido por los organismos y documentos que regulan la educación superior. Es asumida para responder a las tensiones de la sociedad actual, garantizando así la pertinencia universitaria, expresa en la coherencia con los principios y objetivos del Plan Nacional de Buen Vivir, el cambio de las matrices cognitiva, productiva y de la visión pedagógica de los docentes trabajando en equipos, investigando y proponiendo soluciones a los problemas regionales y nacionales, con uso intensivo de las tecnologías de la comunicación, que promueva una educación inclusiva, intercultural y un “diálogo de saberes”.

Este planteamiento reconoce que, como parte de su responsabilidad social, la universidad debe poner en su agenda temas urgentes que enfrenta la humanidad, entre los que destacan los ambientales, los interculturales, los que promueven indicadores de desarrollo humano, entre otros.

El Consejo de Educación Superior (2017) propone una ruptura epistemológica que conlleve una nueva forma de organización de los aprendizajes, de integración de los saberes, con modelos inter y transdisciplinarios a través de la unidad profesional que contribuye a “la integración de las teorías correspondientes y de la práctica pre profesional” (p. 14) y a que se disuelvan fronteras y barreras disciplinares. Además, hace énfasis en las cátedras integradoras y la indivisibilidad de la docencia, la investigación y la vinculación con la comunidad, según se manifiesta en varios de sus documentos. Se establecen, para el efecto, necesidades de conocimiento que preferentemente deberán organizarse con carácter inter y transdisciplinar en clústeres de alta pertinencia que van configurando las posibilidades de futuro de la gestión del conocimiento de las universidades.

Esta visión se concreta en las formas de hacer al interior de las universidades y sus distintas carreras, con sus diversos actores, procesos y componentes, que se integran en respuesta urgente a las necesidades de la universidad para una sociedad emancipada (Ramírez, 2016).

Todo esto ha propiciado que el establecimiento de las conexiones interdisciplinarias se enfoque como condición didáctica indispensable, en tanto permite abordar las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza y en la sociedad desde sus múltiples referentes, tal y como sucede en la práctica mediante la integración de los sistemas de conceptos, leyes, teorías y métodos de las diferentes disciplinas incluidas en los planes de estudio. De esta manera, garantizan la formación de un profesional capaz de enfrentar los desafíos y dilemas de la realidad.

### **1.3. El proyecto integrador**

La expresión, por antonomasia, de la interdisciplinariedad en la universidad ecuatoriana es el proyecto integrador que comienza a aplicarse en algunas universidades del país en correspondencia con el modelo por competencias y aprendizaje basado en proyecto, impulsado por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), lo cual modifica el rol del estudiante en el proceso de aprendizaje. Hoy constituye un requerimiento del Consejo de Educación Superior para todas las carreras, y se ha perfilado como célula básica del proceso de enseñanza-aprendizaje encaminado al desarrollo de las competencias de egreso que avalen los modos de actuación profesional requeridos por la sociedad.

Siguiendo la lógica de Lenoir (2013), el proyecto integrador, en lugar de centrarse en la lógica interna del sistema de disciplinas científicas, se centra en la lógica social; esta es externa a su dinámica y considera la situación-problema en su complejidad, su contexto y sus ambigüedades. Consecuentemente, su focalización, no en el saber disciplinario, sino en las finalidades

perseguidas y en una concepción de proyecto fundada en situaciones-problemas es, entre otras, una de las dimensiones operacionales a tener en cuenta, capaz de propiciar el desarrollo de un pensamiento interdisciplinario.

La integración en los proyectos se manifiesta a nivel macro en la confluencia en ellos de competencias relacionadas con los procesos sustantivos de la universidad: la docencia, con los conocimientos, habilidades y valores profesionales de su área de formación; la investigación, con el sistema de herramientas metodológicas desplegadas, que a su vez se incluyen en los contenidos estudiados y que han sido apropiadas y convertidas en formas de conducta en la investigación; y la vinculación con la sociedad, asociada a la consideración de la pertinencia del proyecto.

A nivel micro, la integración debe ocurrir entre las diferentes asignaturas del ciclo, de manera horizontal, con niveles de sucesión adecuados. La conducción del proyecto integrador a través del currículo, desde el primer año hasta la culminación de los estudios, representa una potencialidad para consolidar la concepción interdisciplinar de los profesores, llamados a guiar la construcción de saberes inter y transdisciplinares en los estudiantes como resultado de la visión mesoaxiológica (Touriñán, 2015) del proyecto integrador, según la cual este, siendo contexto de aprendizaje, deviene en contenido y cultura para ser aprehendida por el estudiante.

Por la manera en que se organiza y la forma en que ocurre el aprendizaje, el Consejo de Educación Superior (2017) considera el proyecto integrador entre las actividades de aprendizaje colaborativo (Art. 15) con enfoque en lo investigativo. Asimismo, por su nivel de generalidad y complejidad, también lo distingue como un tipo de trabajo de titulación, en tanto permite la validación académica de los conocimientos, habilidades investigativas y desempeños adquiridos en la carrera para la resolución de problemas, dilemas o desafíos de una profesión (Art. 21, numeral 3). Esto concuerda con lo planteado por Tasci y el Centro para la Enseñanza de Excelencia de Singapore Management University (en Filho, Shiel & Paço, 2016).

De igual forma, uno de los sustentos del modelo de formación universitario aplicados en el contexto ecuatoriano es el de desarrollo por competencias. En este sentido, los proyectos integradores se conciben como “una estrategia didáctica que consiste en un conjunto articulado de actividades para resolver uno o varios problemas del contexto, implican siempre trabajo colaborativo y comunicación interpersonal, permitiendo que los estudiantes desarrollen una o varias competencias del perfil de egreso” (Tobón, 2013, pp. 16-17).

Los proyectos son una estrategia globalizadora y sistemática que incorpora conceptos,

procedimientos y actitudes favorecedoras de experiencias significativas para construir conocimientos que tengan significancia con la realidad (Chacón, Chacón, Alcedo & Yesser, 2012). Para Filho et al. (2016), estos tienen un papel esencial en la ganancia de los enfoques de sostenibilidad, precisamente por la condición de integradores, aspecto mostrado en su estudio a través de ejemplos exitosos.

El análisis teórico realizado sobre la interdisciplinariedad aplicada en los proyectos integradores presenta, de acuerdo con Filho et al. (2016), ciertas invariantes. Una de ellas es tener en cuenta las conexiones entre las disciplinas del currículo de formación y su aporte en la solución del problema profesional y el desarrollo de la competencia del perfil de egreso; de ahí la decisión de los autores de explorar la planificación del sílabo y la metodología seguida por los docentes.

Otra invariante de esta concepción es la necesidad de realizarse colaborativamente en equipos que integren información, datos, perspectivas, conceptos, y/o teorías. Los docentes deben buscar alternativas didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje que logren una integración verdadera de los contenidos en la solución del problema profesional. Esta condición de trabajar colaborativamente pone en estudio la organización de los proyectos durante toda la carrera.

Desde el punto de vista teórico, los autores consultados presentan fundamentos que parecen cumplirse sin dificultades en la práctica, pero es un tema no resuelto que incide en la formación profesional de calidad. El estudio empírico que buscó la materialización de estas concepciones en la práctica reveló insuficiencias.

## 2. Metodología

Esta investigación es descriptiva, exploratoria y privilegia la utilización de métodos empíricos para el estudio comparativo en muestras de las universidades en estudio. Un primer paso fue la aplicación del análisis de la información documental como “una forma de investigación, cuyo objetivo es la captación, evaluación, selección y síntesis de los mensajes subyacentes en el contenido de los documentos, a partir del análisis de sus significados, a la luz de un problema determinado” (Dulzaides & Molina, 2004, p. 2).

Se analizaron actas de los coordinadores y los proyectos integradores para develar aspectos de su organización y planificación en una muestra de 15 proyectos integradores correspondientes a los tres últimos períodos académicos de la carrera Ingeniería en Sistemas (UTEQ) y 12 de la de

Ingeniería Industrial (UTI) para la toma de decisiones prospectivas de los expertos participantes en la investigación.

Para obtener los datos, se consiguió adaptar y aplicar ordenadamente los pasos declarados por Mijáilov y Guiliarevskii (1974), Perelló (1998) y Solís (2003) (citados en Peña & Pirela, 2007), relacionados con la determinación del significado general del documento, la selección de criterios para el análisis de información relevante al objetivo del estudio y la síntesis para ser resumido brevemente.

Seguidamente se utilizó el taller con docentes, en el que estos construyen la propuesta de proyecto que orientan a los estudiantes (Ghiso, 1999). Esto facilitó comprender la metodología utilizada para concebir el proyecto integrador. Se realizó con docentes que pusieron en revisión sus sílabos; 25 de la UTI y 30 de la UTEQ.

La observación del desempeño de los estudiantes se realizó a una muestra de 92 alumnos del último semestre, para evaluar la concreción de la concepción interdisciplinar y las habilidades investigativas en los proyectos presentados. Las particularidades de cada aspecto se reflejan en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Aspectos explorados y métodos empleados en el estudio, según orden de aplicación*

Aspectos explorados	Métodos empleados
<p><b>La organización del trabajo en los proyectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Carrera, semestre, número de asignaturas y docentes del período.</li> <li>-Número de estudiantes que participan en los proyectos.</li> <li>-Promedio de horas destinadas a la atención del proyecto integrador en los distributivos.</li> </ul>	<p>Análisis documental: Actas de coordinadores responsables de proyecto.</p>
<p><b>Planificación del sílabo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Complejización creciente de los proyectos propuestos a los estudiantes según el avance de la carrera.</li> <li>-Relación de las competencias de las asignaturas-problema proyecto integrador-competencias de egreso.</li> <li>-Asignaturas que aportan a la solución del problema propuesto en el proyecto integrador.</li> </ul>	<p>Análisis documental: Proyectos integradores.</p>
<p><b>Metodología aplicada por los docentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Surgimiento de los temas de proyecto.</li> <li>-Relación entre la competencia de la asignatura y la requerida en el proyecto.</li> <li>-Aplicación de metodologías para la comunicación entre asignaturas y solución de los problemas formulados en cada proyecto.</li> <li>-Evaluación.</li> <li>-Actitudes de los docentes.</li> </ul>	<p>Talleres con docentes.</p>
<p><b>Concreción de la concepción interdisciplinar y las habilidades investigativas en el proyecto presentado por los estudiantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Integración de los contenidos recibidos en la realización del proyecto.</li> <li>-Habilidades investigativas para la escritura del proyecto y su defensa.</li> </ul>	<p>Observación al desempeño de los estudiantes durante las defensas de los proyectos.</p>

Fuente: Elaboración propia

### 3. Análisis de los resultados

En el análisis de las semejanzas entre las dos universidades se constató, en cuestiones organizativas del trabajo del proyecto, que cada período tiene alrededor de 8 asignaturas que agrupan igual número de docentes con formación afín a la asignatura que imparten. El número de estudiantes que ejecutan los proyectos integradores es de 3 miembros en promedio y solo entre el 25 y el 31% de los docentes tiene planificadas horas para la atención al proyecto integrador, dato que da cuenta de la falta de prioridad para la gestión de la enseñanza-aprendizaje integrada.

En el análisis de la planificación del sílabo, los temas de los proyectos integradores en el 100% de las dos universidades no establecen las diferencias necesarias entre los períodos en relación con el nivel de desarrollo de las competencias de cada ciclo de aprendizaje. La complejidad creciente derivada del incremento del conocimiento no se refleja en su concepción, porque no hay

secuenciación de las habilidades investigativas y profesionales en los diferentes semestres que lo facilite.

En el proyecto no siempre se logra establecer la relación entre competencias de las asignaturas-problema del proyecto integrador-competencias de egreso, porque está ausente la convergencia disciplinaria de aquellas asignaturas del semestre que desde sus contenidos y habilidades guardan relación, pues se exige integrar todas, lo que se logra solo en algunos casos. Sin embargo, esta condición didáctica es esencial para crear las situaciones de aprendizaje propiciadoras del encuentro de estas relaciones en función de la solución del problema de forma holística. Este resultado puede ser atribuido al diseño curricular, aspecto que debe ser estudiado con más detalle.

Tanto en la UTI como en la UTEQ la solución del problema del proyecto con el aporte de todas las asignaturas fue el principal señalamiento que realizaron los docentes a más del 88% de los estudiantes en la defensa, y en menor medida el de las habilidades investigativas y de redacción. Sin embargo, se revelan problemas con el dominio de habilidades investigativas tales como problematizar, teorizar y también con las normas de uso de bibliografía y de redacción, aspecto atribuido a que estas no son tratadas de forma transversal por todos los docentes durante el desarrollo del microcurrículo.

Los talleres descubrieron las principales diferencias entre las dos universidades, evidenciadas en los siguientes aspectos (ver Tabla 2):

**Tabla 2**

*Principales criterios de los docentes*

<b>Aspectos</b>	<b>UTI</b>	<b>UTEQ</b>
<b>Origen de los temas</b>	Surgen propuestas para la construcción de prototipos a los estudiantes que son réplicas de los que ya se tienen o el diseño de estos se encuentra en condiciones no acordes con las realidades de las industrias.	Surgen de los problemas definidos en el diseño de la carrera, sin secuencia lógica en el incremento del grado de complejidad de las competencias a lo largo de la carrera.
<b>Relación de las competencias a desarrollar en cada asignatura con la requerida en el proyecto</b>	Existe un bajo porcentaje de relación de las asignaturas por semestre, aun cuando los proyectos se planifican teniendo en cuenta competencias del perfil de egreso.	Los proyectos responden a competencias de la profesión para el semestre en cuestión, pero falta una integración real, sale de manera forzada.
<b>Metodologías</b>	Cada asignatura aborda los contenidos particulares, sin que ello signifique el tratamiento profundo de los que se requieren para integrarlos al proyecto.	El tratamiento de los contenidos se realiza de forma parcelada, sin que se tengan en cuenta los nexos que mantienen unidas a las asignaturas del semestre.
<b>Evaluación de proyecto</b>	El proyecto aporta a las calificaciones intersemestrales, durante el proceso no resuelven las amenazas que ponen en riesgo su culminación.	El proyecto no otorga créditos, aunque su aprobación es obligatoria para aprobar el semestre.
<b>Actitudes de los docentes</b>	Se expresa insatisfacción por parte de los docentes, porque no visualizan la integración de sus asignaturas en el proyecto, atribuyendo la responsabilidad de integrar a los estudiantes.	El colectivo de profesores del semestre no se implica en acciones metodológicas integradas, a pesar de comprender que los resultados de los estudiantes son los de la enseñanza.

Fuente: Elaboración propia

En todo esto se descubre la ausencia del trabajo interdisciplinar de los docentes, desde lo planificado hasta lo que ocurre en la práctica, y se evidencia un enfoque desde cada disciplina independiente, que no permite a los estudiantes comprender las relaciones que estas tienen y menos su aplicación integrada en la tarea del proyecto. Asimismo, constituyen un desafío de naturaleza didáctico metodológica las articulaciones en la formulación del problema a resolver, las competencias del perfil a ganar en cada semestre, las metodologías, la evaluación y los resultados de aprendizaje.

Es necesario señalar que el desafío se presenta también por la poca familiarización de los docentes con el sistema de conceptos, leyes, categorías de las diferentes disciplinas del semestre

y la manera en que estas se pueden relacionar en el cumplimiento del objetivo del proyecto. El hecho mismo de no tener en cuenta los nexos que las mantienen conectadas constituye una barrera: no existe una concepción metodológica integradora del proceso de enseñanza-aprendizaje desde la planificación de cada una que guíe a los docentes en la implementación de manera efectiva de un verdadero enfoque interdisciplinario, aspecto revelado en el estudio de Ocampo, Morín, Marcelli y Folmer (2016).

Además, para los gestores académicos se erigen como desafío las actitudes de los docentes en relación con la poca implicación para solucionar esta problemática, aspecto que debe ser estudiado con mayor profundidad al ser estos los principales protagonistas del cambio.

#### **4. ¿Cómo vencer el desafío de la interdisciplinariedad en el trabajo mediante los proyectos integradores? La propuesta metodológica**

La profundización en las concepciones teóricas consideradas para este trabajo impacta definitivamente en la conformación de una propuesta en la que converge lo conceptual filosófico aportado por Frodeman (2010), Carvajal (2010), Follari (2013), Pombo (2013) y Lenoir (2013) en sus definiciones de lo interdisciplinario, en general, y en el descubrimiento de la naturaleza de este fenómeno.

Lo didáctico-pedagógico se refleja en trabajos de orientación notablemente teórica como los de Álvarez (2001), Perera (2008) y Llano et al. (2016), que distinguen la relevancia de la interdisciplinariedad para las concepciones educativas actuales. Otras aportaciones referidas a casos más concretos como las de Chacón et al. (2012), Tobón (2013), Touriñán (2015), Filho et al. (2016) y Martín et al. (2015), han sentado pautas de referencia para esta propuesta, en tanto particularizan experiencias aplicables a la formación ingenieril mediante el trabajo en proyectos integradores y en la educación superior, en general.

Finalmente, lo político se expresa en la normativa educativa contenida en los documentos reguladores de la educación superior ecuatoriana. Esta normativa establece lo que la nación necesita de la universidad en términos de desarrollo e integración armónica de competencias, y define los proyectos de los estudiantes como los auténticos espacios de integración de saberes.

Es por ello que esta metodología asume que buscar las convergencias entre las disciplinas, no la marcación de diferencias, es una solución obligada y a ello se encamina. Resumiendo, el

constructo teórico de partida se subraya en la metodología desde el planteamiento realizado por Pombo, Guimarães y Levy (2006):

A interdisciplinaridade não anula a disciplinaridade ou a especificidade; o que se faz é derrubar as barreiras entre disciplinas e evidenciar a complexidade, a globalidade e o carácter fortemente imbricado da maioria dos problemas concretos a resolver. Isto é, dá uma visão mais clara da unidade do mundo, da vida e das ciencias (p. 169).

La metodología también se alinea con la propuesta de los proyectos integradores para la formación y desarrollo de las competencias profesionales de la Dirección de Docencia de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2013), pero se intenta pormenorizar aún más el procedimiento didáctico. Esta metodología transcurre en dos etapas fundamentales: la primera, referida al dominio de los fundamentos epistemológicos y didáctico-metodológicos del trabajo interdisciplinar del proyecto; la segunda, a la concreción del trabajo metodológico a partir del cumplimiento de procedimientos, roles del colectivo docente y de los estudiantes en el proyecto en sus diferentes momentos, debido a que en este deben intervenir todos los docentes implicados en el proceso de integración, permitiendo reconocer qué se necesita integrar y cómo se puede hacer (Ortega, Díaz, Martínez & Mingui, 2014) para ofrecer una base orientadora adecuada para los estudiantes.

#### **4.1. Etapa de preparación de las competencias**

En coherencia con la plataforma epistemológica asumida, la etapa de preparación de las competencias como parte de la metodología privilegia la apropiación y el manejo de los elementos teóricos fundamentales, tanto filosóficos, pedagógicos, como de política educativa, que definen el significado del trabajo interdisciplinar para esta propuesta y permiten estructurar el trabajo del colectivo pedagógico en torno a la identificación de elementos de imbricación de las diferentes disciplinas.

Definir la forma de organización del trabajo en la conducción del proyecto es una acción que el colectivo docente deberá emprender en este momento, y para ello deberá establecer espacios de intercambio metodológico colaborativo sistemático, en los que se analicen los fundamentos teóricos y metodológicos de la integración que se quieren lograr. Su concreción en la práctica deviene una condición indispensable del éxito de todo el proyecto.

Desde aquí se propone que el estudiante, a partir de los primeros semestres de su formación, trabaje en proyectos verdaderamente desarrolladores de competencias de egreso con incremento paulatino de su complejidad en la solución de los problemas reales de la práctica (Ferrat, Vega & Busoch, 2016).

Según Caballero y Recio (2007), la interdisciplinariedad debe tener en cuenta el factor práctico, motivacional, vivencial y curricular. Este último incluye la consideración del objeto de estudio de cada disciplina y la manera en que se complementa con el resto de los objetos del conocimiento de las demás disciplinas. Ello hace posible hablar de los problemas del contexto que pueden resolverse con el concurso de las disciplinas del currículo de formación y que podrán seleccionarse para tratarse en los proyectos integradores.

Para determinar el punto de encuentro entre las disciplinas, se necesita el dominio de contenidos, las competencias de cada una y sus niveles de generalización para seleccionar la que sirve de eje que integre las relaciones entre ellas en la solución del problema formulado en el proyecto.

Asimismo, debe tomarse en consideración las competencias precedentes, es decir, aquellas que necesitan retomarse por el estudiante para solucionar el problema, pero que ya han sido aprehendidas, y las concomitantes, es decir, aquellas competencias que se relacionan con otras asignaturas simultáneamente. Esto permite establecer el primer nivel de comunicación: las relaciones interdisciplinarias con base en el aporte de cada una a las competencias del proyecto. Esta, sin duda, es una tarea que requiere un serio trabajo metodológico (Ferrat et al., 2016).

El conocimiento de los conceptos y categorías fundamentales con que operan las disciplinas del semestre o año académico es esencial para buscar una articulación coherente entre ellas. Por esto se propone elaborar una ficha de conceptos que faciliten exactitud, claridad y precisión para la comunicación con otras disciplinas.

La representación esquemática de los bloques de contenido de cada una de las disciplinas en mapas conceptuales es una opción que contribuye a comprender las relaciones al interior de la disciplina. Estos bloques se representan en un diagrama jerárquico que procura reflejar la organización conceptual de una disciplina o parte de ella (Ontoria, 1995), y “pueden ser una excelente manera de elaboración de resúmenes y de aprender una materia” (Contreras, 2011, p. 9).

Otro elemento relevante es la determinación de los aspectos del conocimiento (de la asignatura en cuestión) con potencialidades interdisciplinarias para la elaboración de situaciones de aprendizaje que reflejen la realidad natural y social (Caballero & Recio, 2007). El resultado de lo anterior permite encontrar los nexos y relaciones que existen entre los conceptos de las disciplinas que reciben en el semestre, pues este procedimiento es esencial para no incluir asignaturas forzadas que no tienen relación.

Un recurso didáctico que puede ser de gran utilidad es la elaboración de una red conceptual, ya que muestra esta interrelación al concebirse como “un conjunto de oraciones nucleares que codifica exacta y precisamente los significados básicos que deberán ser aprendidos sin que ocurra la repetición de conceptos o nodos y que ayuda a dar significado al aprendizaje” (Ciliberti & Galagovsky, 1999, p. 17).

Siguiendo la lógica anterior, es importante determinar los nodos cognitivos interdisciplinarios planteados por Fernández de Alaiza (citado en Morales, Kindelan & Guzmán, 2015), al considerarlos como

puntos de acumulación de contenidos de varias disciplinas o áreas que pueden integrarse entre sí, llegando a constituir un nuevo contenido de mayor nivel de integración, generalización o invariantes de contenidos, habilidades y valores que sirven de base a un proceso de articulación interdisciplinaria en una carrera universitaria dada para lograr la formación más completa del egresado (p. 45).

Este punto de vista permite determinar los contenidos que tienen relación entre las disciplinas no solo de una carrera sino de dos o más, y que potencialmente pueden integrarse en el proyecto, lo que significa una oportunidad para los alumnos de aplicar sus competencias a la solución de una problemática real (Torres, Martínez, López & Márquez, 2012).

Es necesario tener en cuenta las habilidades intelectuales y prácticas invariantes que se desarrollan en las disciplinas, pues estas son parte estructural de las competencias. Por lo general, ellas no se dan aisladas, sino integradas en sistemas, y atendiendo al significado que tengan para el desarrollo del proyecto referido, pueden ser genéricas o particulares.

La selección del contenido que responda a las condiciones anteriores por sí sola no logra el efecto deseado en el aprendizaje del alumno; es importante definir métodos que se correspondan o complementen con esta concepción (Rosell & Paneque, 2009). Entre los posibles de utilizar en la conducción del proyecto integrador, se proponen los siguientes:

- El explicativo ilustrativo: Luego de la presentación del objeto de investigación del proyecto, que puede realizarse a través de procedimientos tales como la explicación, la narración, descripción y demostración detallada de las diversas interrelaciones en que se manifiestan, se ilustra utilizando diferentes medios, como por ejemplo la tecnología educativa, lo que favorece su percepción por parte del estudiante. Este método es vital para el desarrollo de las competencias necesarias en la construcción del marco teórico del proyecto.
- Problémico-investigativo: Los estudiantes, bajo la dirección del equipo de profesores de las disciplinas, realizan diferentes acciones que conforman la tarea investigativa dirigida a la utilización de datos para hallar vías, procedimientos, y para demostrar la relación e interdependencia de los contenidos adquiridos en la búsqueda de solución a la problemática del proyecto, conduciendo la actividad creadora del estudiante en cada una de sus etapas. Este método también contribuye a fortalecer el interés, la motivación, la necesidad del conocimiento de la ciencia, la independencia y la responsabilidad del estudiante.

La integración de estos métodos se evidencia a través del sistema de acciones dirigidas al logro de los objetivos del proyecto, que se concreta como una tarea docente de tipo investigativo, en la que intervienen todos los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y que se caracteriza por lo siguiente:

1. Se origina a partir de un problema de contexto de la profesión, generalmente definida en el diseño de la carrera, en vínculo con las competencias a desarrollar en el perfil de egreso.
2. Tiene relación con una situación del campo de actuación profesional.
3. Se construye didácticamente en la confluencia de los objetos, competencias y nodos de las diferentes disciplinas, transitando desde el nivel reproductivo hasta el creativo.
4. Está presente durante cada semestre de la carrera y hasta la titulación.

La metodología prevé atención especial a los medios, fuertemente apoyados en la tecnología educativa y también en entornos de aprendizaje real, en tanto ellos juegan un papel importante como soporte material del método en la dirección del proceso docente-educativo. Estos deben reflejar el carácter complejo y multidimensional del objeto de estudio del proyecto que se puede explicitar a través de modelos, esquemas, maquetas y programas, según la naturaleza de las

carreras. Un aspecto a tener en cuenta en la construcción de estos es que el nivel de abstracción sea tal que logre un conocimiento global y no fraccionado de esa parte de la realidad que se estudia.

Evaluar el resultado está estrechamente relacionado con el resto de los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, y en especial con la solución del problema tratado y las competencias a lograr en el semestre. El equipo docente debe precisar las que se van a evaluar en el proyecto y la manera en que la evaluación las integra, pero sobre todo debe lograr reproducir actuaciones similares a las previstas en los modos de actuación profesional a través del trabajo colaborativo; la habilidad para la búsqueda, la organización de la información en cada una de las etapas y la capacidad de resolverlas, constituyen una meta a alcanzar en esta concepción interdisciplinaria.

#### **4.2. Etapa de construcción de las competencias**

Esta es la fase de concreción del proyecto, con una participación activa del estudiante en el desarrollo de sus competencias. Durante este tiempo, los implicados (estudiantes, docentes y actores de los escenarios externos donde transcurre esta tarea docente-investigativa) trabajarán en conjunto en el cumplimiento de los objetivos de cada etapa, cada uno con sus roles particulares. El estudiante tendrá un mayor protagonismo en las disciplinas que enmarcan el objetivo a lograr en cada fase del proyecto, bajo la guía de su docente coordinador, quien velará por la culminación del proyecto de acuerdo con las exigencias requeridas. El método aglutinador es el diálogo crítico-reflexivo de los miembros del proyecto, en función de las finalidades planteadas en la fase de construcción de la competencia.

Esta visión interrelacionada de los roles de estudiantes y docentes del proyecto integrador como una totalidad, evidencia el propio constructo teórico de la metodología propuesta, al prever la realización del trabajo colectivo como elemento clave para solucionar los problemas académicos identificados, sin lo que se hace imposible el éxito de lo interdisciplinar.

Un esquema general en la construcción del proyecto dentro de esta etapa incluye: 1) la justificación y formulación del problema a partir del diagnóstico (problematizar); 2) el marco referencial, la definición de los abordajes de conceptos, variables y/o dimensiones tomadas en cuenta representadas en un mapa de conexiones que muestre la integración de nodos de información para la comprensión y explicación del problema (teorizar); 3) la solución interdisciplinar del problema, su aplicación en la práctica y evaluación de los resultados (solucionar problemas).

## 5. Conclusiones

Comprender y asumir la interdisciplinariedad como un rasgo de la educación en el siglo XXI es un desafío reconocido por las universidades en estudio para la concepción y ejecución de los proyectos integradores establecidos en la educación superior ecuatoriana, cuya respuesta radica en: buscar la convergencia entre las disciplinas del currículo para solucionar los problemas profesionales identificados en la etapa; organizar el trabajo en equipos que integren información, datos, conceptos, teorías, partiendo del dominio disciplinar, y proponer las estrategias didácticas e investigativas adecuadas, desde el diálogo crítico-reflexivo, entre los docentes que participan en la enseñanza-aprendizaje del período.

El estudio concluyó que son múltiples las semejanzas, mientras que las diferencias son irrelevantes en la forma de orientar, ejecutar y evaluar los proyectos integradores, aspecto atribuido, fundamentalmente, a la limitada comprensión de la interdisciplinariedad, el diseño y práctica microcurricular, y a la predisposición del profesorado para concretarla en el proyecto integrador. Estos temas se convierten en objetos de investigación, cuyas soluciones pueden buscarse en lo epistemológico, didáctico-metodológico y actitudinal del profesorado.

La metodología propuesta describe un procedimiento didáctico interdisciplinar e investigativo desde el referente teórico para los docentes en la concepción del proyecto integrador en las etapas de preparación y construcción de las competencias a desarrollar, según el problema a resolver.

En definitiva, se sugiere aplicar la metodología propuesta en otros contextos universitarios en los que se presente la problemática descrita en este estudio. Sin embargo, para lograr una experiencia exitosa, es necesario primero que los docentes comprendan los dilemas y confusiones que viven los estudiantes cuando deben integrar en un proyecto conocimientos desconectados intra e interdisciplinariamente, y tengan la actitud de cambiar esta situación.

## 6. Referencias bibliográficas

- Álvarez, M. (Febrero, 2001). La interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias exactas en la escuela media. En L. I. Gómez (Presidencia), *Congreso Pedagogía 2001, "Encuentro por la unidad de los educadores"*, La Habana.
- Asensi, V. & Parra, A. (2002). El método científico y la nueva filosofía de la ciencia. *Anales de Documentación*, 2002(5), 9-19. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63500001>
- Caballero, C. & Recio, M. (2007). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI. *Varona*, 2007(44), 34-41. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3606/360635564007.pdf>
- Carvajal, Y. (2010). Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. *Luna Azul*, 2010(31), 156-169. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n31/n31a11.pdf>
- Chacón, M. A., Chacón, C. T., Alcedo, S. & Yesser, A. (2012). Los proyectos de aprendizaje interdisciplinarios en la formación docente. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54), 877-902. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662012000300009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000300009&lng=es&tlng=es)
- Chacón, D., Estrada, F. & Moreno, G. (2013). La relación interdisciplinariedad-integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencias Holguín*, XIX(3), 1-13. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1815/181528709006.pdf>
- Ciliberti, N. & Galagovsky, L. (1999). Redes Conceptuales como instrumento para evaluar el aprendizaje conceptual en los alumnos. Un ejemplo en el tema de Dinámica. *Investigación Didáctica* 17(1), 17-29. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21557/21391>.
- Consejo de Educación Superior (2017). *Reglamento Codificado de Régimen Académico. RPC-SE-13-Nº.051-2013*. Recuperado de <http://www.ces.gob.ec/doc/Reglamentos/2017/Abril/reglamento%20de%20regimen%20academico%20codificacion.pdf>

- Contreras, S. (2011). Importancia de los mapas conceptuales para la organización y representación de los contenidos en las Ciencias de la Información. *Biblios*, 2011(44), 23-34. Doi: 10.5195/biblios.2011.14
- Dirección de Docencia de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2013). *Proyectos integradores para el desarrollo de competencias profesionales del SNIT* [Documento de trabajo]. Recuperado de <http://docplayer.es/9129760-Proyectos-integradores-para-el-desarrollo-de-competencias-profesionales-del-snit.html>
- Dulzaides, M. E. & Molina, A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2), 1-4. Recuperado de <http://eprints.rclis.org/5013/1/analisis.pdf>
- Ferrat, A., Vega, G. & Busoch, C. (2016). Integración de la física al proyecto integrador de ingeniería automática. *CALABES*, IV, 1-10. Recuperado de <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1371>
- Filho, W. L., Shiel, C. & Paço, A. (2016). Implementing and Operationalising Integrative Approaches to Sustainability in Higher Education: the role of project-oriented learning. *Journal of Cleaner Production*, 133, 126-135. Doi: 10.1016/j.jclepro.2016.05.079
- Follari, R. (2001). Estudios culturales, transdisciplinariedad e interdisciplinariedad (¿hegemonismo de las ciencias sociales latinoamericanas?). *Utopía y Praxis Latinoamericana*. 6(14), 40-47. Recuperado de <http://4www.redalyc.org/articulo.oa?id=27901403>
- Follari, R. (2013). Acerca de la interdisciplina: posibilidades y límites. *Interdisciplina*, 1(1), 111-130. Doi: 10.22201/ceiich.24485705e.2013.1.46517
- Frodeman, R. (2010). *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Gasper, D. (2013). Interdisciplinariedad hacia una ecología compleja de las ideas. *Ambiente y Sostenibilidad*, 2, 3-28. Doi:10.25100/ay.s.v2i1.4323.
- Ghiso, A. (1999). Acercamientos: el taller en procesos de investigación interactivos. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, 5(9), 141-153. Recuperado de <http://www.reda->

lyc.org/pdf/316/31600907.pdf

- Lenoir, Y. (2013). Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización. *Interdisciplina* 1(1), 51-86. Doi: 10.22201/ceii-ch.24485705e.2013.1.46514
- Lenoir, Y. & Sauvé, L. (1998). Note de synthese. L'interdisciplinarité scolaire à l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement: un état de la question. *Revue française de pédagogie*, 125(1), 109-146. Recuperado de [http://www.persee.fr/doc/rfp\\_0556-7807\\_1998\\_num\\_125\\_1\\_1111](http://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1998_num_125_1_1111)
- Llano, L., Gutiérrez, M., Stable, A., Núñez, M. C., Maso, R. M. & Rojas, B. (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *MediSur*, 14(3), 320-327. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2016000300015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000300015)
- Martín, M. L., Díaz, E. & Sánchez, J. M. (2015). Coordinación interdisciplinar mediante aprendizaje basado en problemas. Una aplicación en las asignaturas Dirección de Producción y Estadística Empresarial. *Investigación Educativa*, 33(1), 163-178. Doi: 10.6018/rie.33.1.179741
- Morales, E., Kindelan, E. & Guzmán, T. (2015). Estudio interdisciplinar de Ciencias Básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Técnica y Profesional en Cuba. *Publicando*, 2(3), 32-51. Recuperado de <http://www.rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/view/32>
- Ocampo, D., Morín, S., Marcelli, T. & Folmer, V. (2016). A Interdisciplinaridade no Ensino É Possível? Prós e contras na perspectiva de professores de Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(56), 1014-1030. Doi: 10.1590/1980-4415v30n56a09
- Ontoria, A. (1995). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. España: Narcea.
- Ortega, A. Y., Díaz, F., Martínez, C. & Mingui, E. (2014). La educación desde el enfoque interdisciplinar, un reto para la educación de adultos. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(25), 167-190. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/2431/243131249011/index.html>

- Peña, T. & Pirela, J. (2007). La complejidad del análisis documental. *Información, Cultura y Sociedad*, 2007(16), 55-81. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263019682004>
- Perera, F. (2008). Enseñanza de las ciencias, ¿interdisciplinariedad o integración? *Varona*, 2008(48-49), 43-49. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/3606/360636-904007/>
- Pombo, O. (2013). Epistemología de la interdisciplinariedad. La construcción de un nuevo modelo de comprensión. *Interdisciplina*, 1(1), 21-49. Doi: 10.22201/ceiich.24485705e.2013.1
- Pombo, O., Guimarães, H. M. & Levy, T. (2006). *Interdisciplinariedad. Antología*. Oporto, Portugal: Campo das Letras.
- Ramírez, R. (2016). La universidad urgente para una sociedad emancipada. En R. Ramírez (Ed.). *La universidad urgente para una sociedad emancipada* (pp. 17-66). Quito, Ecuador: SENESCYT.
- Rosell, W. & Paneque, E. R. (2009). Consideraciones generales de los métodos de enseñanza y su aplicación en cada etapa del aprendizaje. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2), 1-12. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2009000200016&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200016&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Tobón, S. (2013). *Los proyectos formativos: transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento*. México: CIFE. Recuperado de [https://seminariorepensarlabioquimica.files.wordpress.com/2016/01/s26-srbq-fad91-0\\_sergio\\_tobon-\\_3\\_.pdf](https://seminariorepensarlabioquimica.files.wordpress.com/2016/01/s26-srbq-fad91-0_sergio_tobon-_3_.pdf)
- Torres, A. I., Martínez, C. B., López, F. G. & Márquez, J. G. (2012). Proyectos integradores: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en la Universidad Tecnológica de Chihuahua. Estudio de caso. En L. A. Fierro (Presidencia). *Primer Congreso Internacional de Educación*, Chihuahua, México. Recuperado de [http://cie.uach.mx/cd/docs/area\\_01/a1p18.pdf](http://cie.uach.mx/cd/docs/area_01/a1p18.pdf).
- Torres, J. (2009). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. Madrid: Morata.

Touriñán, J. (2015). *Pedagogía mesoaxiológica y concepto de educación*. Santiago de Compostela: Andavira.

Uribe, C. (2012). Interdisciplinariedad en investigación: ¿colaboración, cruce o superación de las disciplinas? *Universitas Humanística*, 73(73), 147-172. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/unih/n73/n73a06.pdf>