



# El pensamiento complejo y el desarrollo de competencias transdisciplinarias en la formación profesional

## COMPLEX THINKING AND THE DEVELOPMENT OF TRANSDISCIPLINARY SKILLS IN VOCATIONAL TRAINING

**Alex Estrada García<sup>1</sup>**

*alex.estrada@educacion.gob.ec*

*Multiversidad Mundo Real Edgar Morin (México)*

---

<sup>1</sup> Docente de Biología y Química Ministerio de Educación (Ecuador). Maestrante en pensamiento complejo y transdisciplinar: Mención Investigación Integrativa, Multiversidad Mundo Real Edgar Morin (México).

## Resumen

El objetivo de este artículo es dar a conocer la influencia de la epistemología de la complejidad en el desarrollo de competencias transdisciplinarias, así como también contextualizar su desarrollo en el marco del debate del pensamiento epistemológico de la educación del país. El paradigma de la complejidad es una red de saberes que une a científicos de diversos campos de conocimiento que insisten en la conveniencia de adoptar nuevos modelos teóricos, metodológicos y, por ende, una nueva epistemología del conocimiento, que permita a la comunidad científica elaborar teorías más ajustadas a la realidad, el objetivo de estas tareas es, que, el estudiante logre integrar conocimientos, actitudes y habilidad en situaciones problemáticas nuevas, que le permitan hacer la transferencia de lo aprendido a las nuevas situaciones. La estrategia que se utilizó para llegar a responder el problema, es la investigación de campo; el método utilizado es el cuantitativo. Se utilizó una población de 69 estudiantes, y 9 docentes adscritos a la Carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, dando un total de 78 personas, al ser pequeña la población se trabajó con su totalidad, para la recolección de datos se diseñó un cuestionario tipo Likert. Como conclusión se obtuvo que la epistemología de la complejidad influye en el desarrollo de Competencias Transdisciplinarias en un 90.7% (media aritmética) en los estudiantes; y 94.5% (media aritmética) en los docentes; por ende, se considera que la epistemología de la complejidad ayuda a desarrollar competencias transdisciplinarias en los futuros profesionales de la carrera.

*Palabras clave:* Pensamiento complejo, Competencias transdisciplinarias, Formación profesional.

## Abstract

The objective of this article is to demonstrate the influence of the epistemology of complexity in the development of transdisciplinary competences, as well as to contextualize its development within the framework of the debate on the epistemological thinking of the country's education. The paradigm of complexity is a network of knowledge that unites scientists from different fields

of knowledge who insist on the convenience of adopting new theoretical, methodological models and, therefore, a new epistemology of knowledge, which allows the scientific community to elaborate theories more adjusted to reality, the objective of these tasks is that the student manages to integrate knowledge, attitudes and skills in new problematic situations, which allow them to transfer knowledge to new situations. The strategy that was used to get to answer the problem, is the field research; the method used is the quantitative one. A population of 69 students was used, and 9 teachers assigned to the Biology, Chemistry and Laboratory Career of the National University of Chimborazo, giving a total of 78 people, being a small population, the totality of it was worked with, for the collection of data a Likert type questionnaire was designed. As a conclusion it was obtained that the epistemology of the complexity influences the development of Transdisciplinary Competences in a 90.7% (arithmetic mean) in the students; and 94.5% (arithmetic mean) in the teachers; therefore, it is considered that the epistemology of complexity helps to develop transdisciplinary competences in future career professionals.

*Key words:* Complex thinking, transdisciplinary skills, professional training.

## **Introducción**

La ciencia siempre ha sido una forma de comunicación, y en el Ecuador existe lo que podríamos llamar una Pedagogía del Buen Vivir. Entre sus elementos están: la educación como instrumento de liberación política y social, la formación integral de la persona, y el desarrollo de un pensamiento crítico. Asociado a esto se encuentra, el cambio de paradigma, de la educación centrada en la enseñanza, a una centrada en el aprendizaje. Al respecto, Umania (2008), declara que “las instituciones universitarias se encuentran en transición”(p. 12).

Por ende, para un análisis y estructuración de modelos pedagógicos se pone como pilar fundamental el Pensamiento Complejo porque permite apreciar una comprensión del mundo como entidad, donde “todo se encuentra entrelazado, como un tejido compuesto de finos hilos” (Morin, 2014, p. 185); también es un pensamiento que relaciona. Frade, (2012) caracteriza como un sistema de Competencias Transdisciplinarias de tres tipos:

- El básico, nos da apoyo para incrementar la complejidad del pensamiento.
- El crítico, permite analizar los argumentos, conectar y evaluar la información.
- El creativo, permite sintetizar, producir y generar nuevas ideas.

A partir de las fuentes analizadas: Da Conceição (2006), Tobón (2013), Vargas (2004), se observó un problema en la academia de la Universidad Nacional de Chimborazo, Carrera de Biología, Química y Laboratorio. En donde se identifica que los docentes no tienen claro sobre la epistemología de la complejidad en la formación de competencias transdisciplinarias, por ende, los egresados de la carrera no podrán desenvolverse con eficacia en el ejercicio docente.

La exploración es de tipo inductiva; permite partir de hechos particulares hasta obtener las conclusiones generales, tras la observación y el análisis de datos obtenidos. Mediante esta exploración se pudo identificar la influencia de la complejidad en el desarrollo de Competencias Transdisciplinarias en los estudiantes de la carrera de Biología, Química y Laboratorio y que deben estar en relación con la formación profesional.

El trabajo realizado se basa en la rearticulación de los conocimientos a través de la metodología de integración curricular, en donde las competencias son la actuación eficiente en un contexto determinado. Promueven la autoformación y el acto colaborativo de aprendizaje; se opone a la división disciplinaria y facilitan el desarrollo holístico de las partes constituyentes del todo.

El pensamiento complejo, es un desafío para la comunidad educativa, porque transforma, innova, crea, recrea e integra el conocimiento pertinente, relaciona las partes con cada una de las que conforman el todo, es activo, es enfrentar el desafío de la vida y la incertidumbre, es fuente de orientación para comprender y atender las problemáticas fundamentales de la especie humana, de orden individual, local, nacional, es reforma del pensamiento y ofrece una mirada para la elaboración del modelo educativo, pedagógico y didáctico, enfocándose al desarrollo de competencias establecidas por la normativa institucional. La urgencia por el cambio, y el proceso de reformas de la educación

científica en el que estamos inmersos desde hace algunos años tropieza con la dificultad de lograr una adecuada formación de los docentes en Pedagogía de la Química y Biología.

La investigación responde al problema ¿En qué medida la epistemología de la complejidad influye en el desarrollo de competencias transdisciplinarias?

### **Aspectos teóricos- conceptuales**

El pensamiento considerado complejo debe presentar una organización basada en la coherencia; promueve la reflexión como elemento fundamental del crecimiento del estudiante, para incentivar al ser humano que sea capaz de crear conocimiento, logrando que exista un aprendizaje reflexivo y sistémico; el currículo debe ser flexible, que relacione y complemente la formación profesional. El paradigma de la complejidad se presenta como alternativa a modelos tradicionales formativos, tanto en el mundo del trabajo como el de la educación superior.

Las competencias como metas a desarrollar, forman y promueven la educación, imponen la reorganización del conocimiento, la manera de producirlo y de difundirlo; en este sentido Frade (2012) considera que:

a partir de la aparición de las revoluciones científicas que emergen en la física con la teoría del caos, de las estructuras disipativas, de la relatividad, así como en la biología y de la genética, así como de las neurociencias, etcétera; el paradigma de la ciencia determinista, racional y predictivo se cuestiona, pero además desde que aparece el Internet y con él la producción y difusión del conocimiento a la velocidad de la luz, de manera que lo que hoy es cierto tal vez mañana no lo sea... Es decir, lo que se enseña en el aula, tal vez sea una mentira al día siguiente en que se aprendió; por lo tanto, es indispensable, urgente y necesario cuestionar hacia dónde y cómo se dirige la educación (Frade, 2012, p. 9)

Es decir, lo que se enseña en la sala de clases, tal vez sea una utopía, y al día siguiente nos encontremos con una triste realidad; por lo tanto, es indispensable, urgente y necesario cuestionar hacia dónde y cómo se dirige la educación.

Dedicarse a la complejidad es introducir una manera de tratar lo real, es reconocer que la modelización se construye como un punto de vista tomado de lo real. En esta perspectiva, “la exploración de la complejidad se presenta como el proyecto de mantener permanentemente abierto, en el trabajo de explicación científica misma, el reconocimiento de la dimensión de la impredecibilidad” (Le Moigne, 2016, p. 205).

La complejidad y las interacciones disciplinarias y multidisciplinares que abordan objetos de estudio, desde diferentes enfoques, tratan de encontrar enlaces complementarios que pretenden ampliar los límites de su comprensión, pero conservando la perspectiva desde la cual interpretan sus relaciones. Lo cual no da lugar a ese entendimiento del efecto múltiple que puede ocasionar un evento en el acontecimiento de otros sin ninguna relación aparente.

Uno de los puntos de partida para el análisis del pensamiento complejo y la transdisciplina es el cuestionamiento a los modelos de educación tradicionalistas. La simplicidad es la norma que impuso la tradición filosófica y científica de la modernidad.

Se separa y se fracciona, lo cual ocasiona una apropiación de un conocimiento parcelado que da lugar a interpretaciones valiosas, pero incompletas, de los objetos de estudio de cada disciplina. El estudiante se adaptó a la repetición de contenidos, al cual se acostumbró desde los primeros años de su formación y en los cuales, sus aportes se reducían a repetir los contenidos que sus docentes, consideraron el despliegue de la verdad desde sus cómodas posiciones de autoridad.

La educación tradicional nos permite formarnos con conocimientos restringidos, simples, unidisciplinarios en lo conceptual, permite que los estudiantes solo repitan el conocimiento aprendido, no cuestionan lo dicho por el docente, la forma de evaluar es repetitiva. Para cambiar este modelo de educación es necesario romper los paradigmas tradicionalistas, los cuales educaban con modelos de enseñanza – aprendizaje restringidos, repetitivos, fragmentados, y para lograr ese cambio en el sistema educativo se debe convertir sus experiencias cognitivas y vivenciales en un objeto integrador de posibilidades sistematizadas a la generación de conocimiento; y desarrollando así, competencias transdisciplinares. Este análisis invita a romper paradigmas,

buscando nuevas alternativas en las cuales las disciplinas se integren, de tal manera, que, sin perder su capacidad para desarrollar sus modelos, permitan abrir espacios de comprensión entre ellas, buscando interrelaciones que pueden descubrirse mediante metodologías del pensamiento complejo, que propicien la integralidad de todos los agentes involucrados en nuevos procesos de conocimiento.

A medida que pasa el tiempo, la ciencia, ha ido evolucionando y se va desarrollando desde una perspectiva de la simplicidad hacia una perspectiva de la complejidad. Fruto de los continuos desarrollos, se forman nuevos modelos de comprensión y abordaje del conocimiento, se han integrado en el pensamiento científico.

Para Motta (2009) el enfoque transdisciplinario se inicia desde el preciso momento cuando el sujeto comienza a interpretar la realidad, pues la realidad es transdisciplinaria. Por su parte, Nicolescu (2017) señala “su finalidad es la comprensión del mundo presente, uno de cuyos imperativos es la unidad del conocimiento” (p. 27).

De esta manera, la transdisciplinariedad, ha sufrido una evolución conceptual y crecientemente integrativa. La evolución del discurso transdisciplinario ha tenido influencia no sólo en la forma como se piensa la producción de conocimiento, sino también en la forma como se conciben las estrategias para la elaboración de productos científicos y los modos de su implementación y evaluación, la perspectiva transdisciplinaria tiene mucho que decir acerca de la relación entre producción de conocimiento y participación.

Estas nuevas concepciones sistémicas e integrativas, que surgen como respuesta al desafío de la creciente complicación de los problemas actuales, necesitan cambios profundos en distintos ámbitos.

La transdisciplinariedad no es una abstracción idealista, sino que hace énfasis en el sujeto que la construye como reflexión y la actualiza como práctica. Una concepción simplificadora del acontecer científico ha dominado la mayoría de su historia. Sin embargo, es importante intentar objetivar la complejidad del sujeto que investiga. Se trata, de indagar las condiciones en las que el investigador piensa su propio quehacer, sabiendo que se encuentra ubicado en una compleja y exigente situación, tanto por sus fines como por sus responsabilidades.

La coyuntura de la investigación transdisciplinaria es definida como una nueva forma de aprendizaje y resolución de problemas, involucrando la cooperación entre diferentes partes de la sociedad y la academia, para enfrentar los complicados desafíos de nuestras sociedades. Este tipo de investigación surge desde los problemas tangibles del mundo real y sus soluciones son concebidas de manera colaborativa entre distintos actores. Siendo una aproximación orientada a la práctica, la transdisciplinarietàad no está enmarcada a un círculo cerrado.

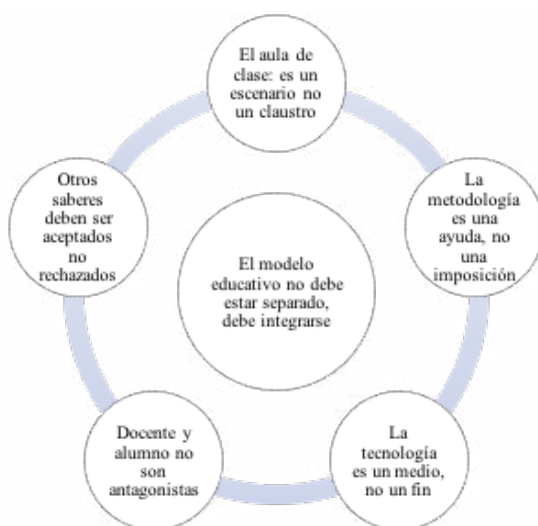


Figura N°. 1 Paradigmas a romper  
Fuente: adaptado de Galvis Panqueva (2016)

En la figura 1, podemos observar un esquema de los elementos de la didáctica educativa tradicional, donde analizamos que existe una separación entre los componentes que constituyen el proceso educativo, por los problemas mencionados en la misma, no se puede aportar al mejoramiento de la educación, por ello es necesario cambiar las metodologías de enseñanza las cuales se han visto inmersas en bucles repetitivos, dando lugar a la fragmentación del conocimiento, separando al sujeto del objeto de estudio.



La educación se ha venido manejando con metodologías que pretenden enseñar, pero que no logra superar la transferencia de un conocimiento, porque las escuelas solo están repitiendo contenidos, más no analizando y creando nuevas ideas. Según Gonfiantini (2014) “el surgimiento de la modernidad abre un nuevo horizonte de conocimiento al hombre y el libro de la naturaleza a la humanidad” (p. 8). Por lo tanto, para cambiar este modelo de educación hay que lograr atravesar esquemas que se fundamentan en el pensamiento convergente y pretenden encontrar una única solución para cada problema que existe en la sociedad, de esta manera solo logramos que el problema se mantenga y se fortalezca, más aún y nos lleve a una concepción errónea sobre la naturaleza del conocimiento.

El pensamiento complejo y sus principios nos brindan una posibilidad de fortalecer un proceso de aprendizaje centrado en la articulación, integración de contenidos y una reflexión interior; permitiéndonos de esta manera realizar un análisis de lo que pensamos y la forma en cómo lo pensamos. Podemos realizar el fortalecimiento de un saber que se amplifica con las propias experiencias y la manera cómo actuamos a partir de esas reflexiones; mediante esto se pretende corregir errores e incluir nuevas alternativas de trabajo, de abordar nuevos paradigmas en los que podamos descubrir posibilidades para encontrar el camino hacia la creación de conocimiento, abandonando la reproducción del mismo.

En este sentido, el pensamiento complejo es una alternativa estratégica para rediseñar el currículo de la educación, apoyada en una verdadera reforma del pensamiento. Una reforma que debe basarse en la transdisciplinariedad, porque la transdisciplina es una nueva forma de estructurar, sistematizar el aprendizaje y de dar soluciones a los múltiples problemas de la sociedad para poder enfrentarnos a nuevos desafíos del siglo XXI. El propósito de la transdisciplina es sistematizar el conocimiento humano, con el cual lograríamos integrar las disciplinas y mejorar las relaciones incompletas entre ellas, con el fin de lograr un mayor grado de conexión mediante un conocimiento más profundo de la realidad y con un sentido que nos ayude a resolver los problemas de la sociedad.

## Metodología

El nivel de la investigación es exploratorio, la estrategia que se utilizó para llegar a responder el problema, es la investigación de campo; el método utilizado es el cuantitativo, porque permitió examinar los datos de la investigación de forma numérica, y luego permitió estudiar la calidad de las actividades y relaciones que existe en el problema planteado, realizando una exploración holística, es decir, analizando exhaustivamente, y permitiendo dar respuesta al problema planteado. Se utilizó una población de 69 estudiantes, y 9 docentes de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio (UNACH), dando un total de 78 personas, al ser pequeña la población se trabajó con su totalidad, para la recolección de datos se diseñó un cuestionario tipo Likert.

El tipo de análisis de datos es cuantitativo, se consideró los siguientes pasos:

1. Análisis preliminar de carácter narrativo de los hechos.
2. Instancia de codificación donde se realiza un primer ordenamiento de indicadores con sus respectivas categorías y unidades de medición, si es preciso.
3. Establecer la cadena lógica de evidencias y factores, proporcionando significados al relacionar las categorías.
4. Construir matrices y formatos donde se vaya organizando la información obtenida, según variables, categorías o indicadores.

Utilizamos la vía inductiva, analizando todos los elementos del problema para poder llegar a una conclusión.

Después de haber obtenido los datos, producto de la aplicación de los instrumentos de investigación, se procedió a codificarlos, tabularlos, y utilizar la informática a los efectos de su interpretación que permite la elaboración y presentación de tablas estadísticas que reflejan los resultados de la investigación realizada.

## Resultados

*Tabla N°1: Resultados de la aplicación de la encuesta a los estudiantes.*

N°	ÍTEMS	Alternativas		
		Siempre	A veces	Nunca
1	Las competencias transdisciplinarias son aquellas que permiten al docente integrar los contenidos en su práctica profesional.	95%	5%	0%
2	El pensamiento complejo sirve para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes.	88%	12%	0%
3	Las competencias científicas son aquellas que permiten al docente fortalecer el conocimiento científico.	93%	7%	0%
4	La educación es la herramienta capaz de modificar, transformar y crear nuevas oportunidades de vida.	100%	0%	0%
5	La complejidad para los docentes sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias transdisciplinarias.	84%	16%	0%
6	El pensamiento complejo se lo considera como un nuevo paradigma emergente.	84%	16%	0%
	<b>Media aritmética</b>	90.7%	9.3%	0%

Fuente: Encuestas a estudiantes de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio

*Tabla N°2: Resultados de la aplicación de la encuesta a los docentes.*

N°	ÍTEMS	Alternativas		
		Siempre	A veces	Nunca
1	Las competencias transdisciplinarias son aquellas que permiten al docente integrar los contenidos en su práctica profesional.	99%	1%	0%
2	El pensamiento complejo sirve para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes.	87%	13%	0%
3	Las competencias científicas son aquellas que permiten al docente fortalecer al conocimiento científico.	100%	0%	0%

4	La educación es la herramienta capaz de modificar, transformar y crear nuevas oportunidades de vida.	100%	0%	0%
5	La complejidad para los docentes sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias transdisciplinares.	86%	14%	0%
6	El pensamiento complejo se lo considera como un nuevo paradigma emergente.	95%	5%	0%
	<b>Media aritmética</b>	94.5%	5.5%	0%

Fuente: Encuestas a los docentes de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio

Mediante la obtención de los resultados de la investigación se puede observar que el pensamiento complejo ha puesto en evidencia algunas relaciones que se dan en los procesos de formación pedagógica, que al ser analizados e integrados se pueden precisar como regularidades; entre las cuales destacan: La relación que se establece entre la pertinencia social de la Complejidad con la formación de competencias transdisciplinarias y las funciones sustantivas de la Universidad en el contexto de la universalización del conocimiento.

- La relación que se establece entre la teoría y la práctica pedagógica en diferentes contextos.
- La correspondencia que se establece entre la producción intelectual, la independencia cognoscitiva y los procesos de profesionalización pedagógica.
- La analogía que se establece entre los procesos pedagógicos y las funciones del docente.
- La correlación que se establece entre el proceso educativo, el desempeño profesional pedagógico, los modos de actuación y la calidad de la formación profesional.
- La relación que se establece entre el diagnóstico pedagógico y la evaluación de los resultados de los procesos de formación profesional.

Las relaciones descritas se obtuvieron a partir del análisis de los datos de la Tablas 1. Resultados de la aplicación de la encuesta a los estudiantes; y Tabla 2. Resultados de la aplicación de la encuesta a los docentes.

## **Discusión de resultados**

Estos resultados indican que la epistemología de la complejidad influye en el desarrollo de Competencias Transdisciplinarias en un 90.7% (media aritmética) en los estudiantes; y 94.5% (media aritmética) en los docentes; por ende, se considera que la epistemología de la complejidad ayuda a desarrollar competencias transdisciplinarias en los futuros profesionales de la carrera.

Por ende, los docentes necesitan estar en constante investigación y capacitación para poder abordar de mejor manera el paradigma de la complejidad y mediante esto poder formar futuros profesionales con competencias transdisciplinarias, capaces de resolver problemas de la vida cotidiana. Transformado una nueva y esperanzadora oferta educativa que irrumpa en el escenario educativo y social como un detonador de nuevos tiempos, de nuevas oportunidades y horizontes inspirados en el pensamiento complejo y su relación en la formación de competencias transdisciplinarias de los estudiantes de la carrera de Biología, Química y Laboratorio.

El pensamiento complejo sirve para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes, a este resultado de aprendizaje lo sustenta pensadores como: Edgar Morín, lo “complejo” designa hoy una comprensión del mundo como entidad donde todo se encuentra entrelazado, como en un tejido compuesto de finos hilos, en fin, *complexus*: lo que está tejido junto (Morin, 2004). También se pudo confirmar que, docentes y estudiantes están de acuerdo que las competencias transdisciplinarias son aquellas que permiten al docente mejorar su práctica profesional, integrando conocimientos y vinculando la teoría con la práctica, promueven el desarrollo de las capacidades humanas de resolver problemas, valorar riesgos, tomar decisiones, trabajar en equipo, asumir el liderazgo, relacionarse con los demás, comunicarse, utilizar las TICS, etc.

Por otra parte, los estudiantes manifestaron que las competencias científicas son aquellas que permiten al docente fortalecer el conocimiento científico y permiten la preparación continua para la vida de la sociedad contemporánea. Mediante esta competencia el individuo puede participar plenamente en una sociedad en la que el conocimiento científico desempeña un papel

fundamental y permite a las personas a entender el mundo que les rodea para poder intervenir con criterio sobre el mismo.

Por ello consideramos que la educación es la herramienta capaz de modificar, transformar y crear nuevas oportunidades de vida, este criterio lo sustenta La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1999), en el prólogo de los siete saberes de la educación para el futuro, propuesto por el director de la época Federico Mayor. En la Educación Superior, el ritmo de innovación y la variedad de innovaciones se manifiesta en la proliferación de modelos educativos y de experiencias que aceleradamente incorporan nuevos paradigmas educativos; deberá desenvolverse en el futuro en una sociedad, que se lo ha denominado sociedad del conocimiento, en la cual el aprendizaje será la fuente principal de producción, riqueza y poder, pasando a valorar los recursos intangibles como inagotables.

El pensamiento complejo debe insertarse en todo el sistema educativo ecuatoriano, puesto que introduce al estudiante en la lógica del diálogo de saberes y de la construcción del aprendizaje profesional de forma distribuida y cooperativa, llevándonos al desarrollo de habilidades en la dinámica de estructuración; es decir de aplicación y modelización del saber, basado en la experiencia de indagación, exploración e investigación.

Esto implica a docentes y estudiantes con las formas, métodos y procedimientos en que se produce, circula y se apropia, de forma adecuada del conocimiento, los saberes y sus aprendizajes. Esta sistematización permite la reflexión crítica y autónoma, de creación de formas y medios para pensar holística y multidimensionalmente la realidad; y, de prácticas significativas. La construcción del saber se convierte en una dinámica abarcadora, compleja y en permanente movimiento y mediante toda esta sistematización compleja, mejorar la formación profesional, formando estudiantes con competencias transdisciplinarias.

## **Conclusiones**

La educación es la “fuerza del futuro”, porque es uno de los instrumentos más poderosos para realizar el cambio. Debemos reconsiderar la manera de organizar el conocimiento; para ello debemos empezar por romper las barreras tradicionales que existen entre las disciplinas, y pensar cómo conectar lo que hasta ahora se encuentra separado; todo esto se puede lograr a través de la epistemología de la complejidad, este paradigma nos ayuda a pensar de forma sistémica; ayudándonos a percibir la realidad, con un conocimiento ecologizado, y mediante esto desarrollar competencias transdisciplinarias.

Con base a los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio, se puede concluir que la epistemología de la complejidad es fundamental en el desarrollo de competencias transdisciplinarias, y nos permiten mejorar la formación de profesionales.

A modo de reflexión se considera que para mejorar el sistema educativo de educación superior, se debe fomentar la formación de la cultura evaluativa, este es el reto para la academia, la utilización de la tecnología como parte de los procesos académicos inherentes a la formación de los profesionales de la educación, donde docentes y estudiantes trabajemos disciplinaria, transdisciplinaria e interdisciplinariamente desde el salón de clases y fuera de ella, para la generación y apropiación de conocimientos, que permitan la detección y solución de problemas propios de la comunidad y del contexto educativo, es una responsabilidad impostergable de la academia. La implementación de la complejidad en el sistema educativo, sobre la base del impacto que ella tiene en la educación, es la herramienta que propicia contextos facilitadores de la enseñanza y aprendizaje. La competencia transdisciplinaria es una forma de presentar la intencionalidad educativa, alternativa al objetivo de aprendizaje, pero al igual que él, se vincula con las capacidades de hacer o de demostrar algo, y el ámbito que cubre, al igual que en el caso del objetivo, puede ser vasto.

Hablar de complejidad es caracterizar mejor el pensamiento pedagógico de la Educación Superior del país. A partir de las nuevas formas de organización curricular, previsto en el Reglamento de Régimen Académico emitido por

el Consejo de Educación Superior. Un aspecto evidente en este proceso ha sido la necesidad de lograr la integración de saberes universitarios en la formación de los futuros profesionales. Los fundamentos epistemológicos de la complejidad son la base más importante para la formación de competencias transdisciplinarias de los estudiantes de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio porque mediante estos fundamentos tienen una forma de abordar el conocimiento desde un punto sistémico, holístico, ya, no en el sentido que se venían estudiando los contenidos desde una forma desintegrada unidisciplinar.

El estudio realizado es una aproximación al modelo pedagógico de la Universidad Nacional de Chimborazo, el cual es “aproximación epistemológico-metodológica, desde la complejidad, para el desarrollo integral de la persona, rearticulando la investigación, formación y vinculación” modelo que conlleva a una educación: axiológica transdisciplinaria, complejidad de los saberes, educación holística, educación dialógica. Los nuevos profesionales de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio necesitan ser formados con una metodología sistémica, y así poder formar competencias transdisciplinarias que le permitan actuar con eficiencia y eficacia dentro de la sociedad, por lo tanto, el currículo debe ser flexible, contextualizado, holístico e integrador; fundamentado en los nuevos horizontes epistemológicos de la pedagogía de la complejidad que respondan a las exigencias de la actual era del conocimiento.

## Referencias

- Basarab, N. (2017). *La Transdisciplinariedad*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Da Conceição, M. (2006). *Para Comprender la Complejidad*. México: GRECOM/UFRN, p. 18.
- Frade, L. (2012). *Las competencias y el paradigma de la complejidad*. Mexico: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, 2012.
- Galvis Panqueva, A. H. (2016). *Educación para el siglo XXI apoyada en ambientes educativos interactivos, lúdicos, creativos y colaborativos*. Colombia: Los Andes University.
- García, M. (2008). *Paradigma Contemporáneo en Investigación Educativa*. Universidad Simón Rodríguez. Barquisimeto.
- Gonfiantini, V. (2014). Enseñar y aprender en el Kairos Educativo. *Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales A.C.*, 29-43 URL: <https://goo.gl/TEQ1oB>.
- Le Moigne, J.-L. (2006). *Inteligencia de la complejidad*. S.l. : GEMR et SECPB, 2-75.



- Morin, E. (2004). *El Método, Tomo 6. La Ética*. Paris, Seuil: col. Points, p. 224.
- Motta, R. (2009). Poética, transdisciplinariedad y filosofía. *Pensamiento y Transdisciplinariedad*, 3-20.
- Tobón, S. (2013). La socioformación. *CIFE*, 40.
- Umania, S. J. (2008.). *El cambio de la universidad*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- UNESCO. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: Unesco.
- Vargas, F. (2004). *Cuarenta preguntas sobre competencias*. Montevideo : Cinterford