



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,**

**HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO**

**Trabajo previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación, profesor de Biología, Química y Laboratorio.**

## **TEMA:**

**“ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA PEDAGOGÍA DE LA COMPLEJIDAD PARA LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2016”**

## **AUTOR:**

**Estrada García Alex Darío**

## **TUTOR:**

**Dr. Jesús Estrada García Msc.**

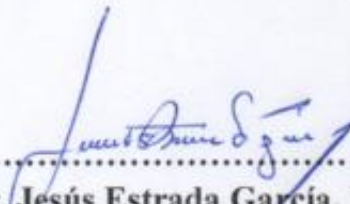
**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2016**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, profesor de Biología, Química y Laboratorio con el título: “ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA PEDAGOGÍA DE LA COMPLEJIDAD PARA LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2016”, realizado por Alex Darío Estrada García, ha sido dirigido y revisado, cumpliendo con todos los requisitos, propuestos por la normativa de la Facultad, encontrándose apto para su sustentación pública.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



.....  
**Dr. Jesús Estrada García. Mg.sC**  
**TUTOR DE LA TESIS**

## HOJA DE APROBACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA PEDAGOGÍA DE LA COMPLEJIDAD PARA LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2016”**.

Presentado por: **Estrada García Alex Darío** y dirigida por el **Dr. Jesús Estrada García**, Proyecto de investigación con fines de graduación en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Margoth Elena Tello Carmona  
Presidente del Tribunal (nombre)

Elena Tello C  
Firma

Jesús Estrada García  
Miembro del Tribunal (nombre)

Jesús Estrada García  
Firma

Luis MORA C  
Miembro del Tribunal (nombre)

Luis MORA C  
Firma

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Alex Darío Estrada García, con cédula de identidad 060369638-6 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



**Alex Darío Estrada García**  
C.I. 060369638-6

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por todas las bendiciones recibidas.

Un agradecimiento especial a mi tutor Dr. Jesús Estrada, por el apoyo brindado a lo largo de esta investigación.

A los docentes de la carrera, que siempre fueron una guía y ejemplo de superación.

A toda mi familia mil gracias.

**Alex Darío Estrada García**  
C.I. 060369638-6

## **DEDICATORIA**

Al Dr. Carbo Paredes por su apoyo a que siga la carrera.

Al Ing. Luis García ya que fue el pilar fundamental en todos mis estudios universitarios.

Al Lic. Cristóbal García por su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos de mi vida.

**Alex Darío Estrada García**  
C.I. 060369638-6

## ÍNDICE GENERAL

HOJA DE APROBACIÓN .....	II
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA .....	V
ÍNDICE GENERAL.....	1
ÍNDICE DE TABLAS .....	4
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	5
TÍTULO.....	6
RESUMEN.....	6
SUMMARY .....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO. I.....	10
1. MARCO REFERENCIAL.....	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.3 PREGUNTAS DIRECTRICES O PROBLEMAS DERIVADOS.....	13
1.4 OBJETIVOS.....	14
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	14
CAPÍTULO. II .....	16
2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
2.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	16
2.2.1 Fundamentación Filosófica.....	16
2.2.2 Fundamentación Epistemológica.....	17
2.2.2.1 Relaciones entre complejidad y epistemología .....	17
2.2.3 Fundamentación Axiológica.....	18
2.2.4 Fundamentación Pedagógica.....	18
2.2.5 Fundamentación Legal .....	18
2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	19
2.3.1 Evolución histórica de la educación.....	20
2.3.2 Antecedentes de la educación y la complejidad.....	22
2.3.3 Fundamentos de la educación desde la complejidad.....	24
2.3.4 Desafíos del paradigma de complejidad .....	27

2.3.5	Principios del pensamiento complejo. ....	28
2.3.5.1	Educación superior y complejidad. ....	29
2.3.6	El pensamiento complejo y educación. ....	29
2.3.7	Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. ....	30
2.3.8	Fundamentos y epistemología de la pedagogía de la complejidad. ....	36
2.3.9	Relación de la pedagogía con otras ciencias. ....	41
2.3.10	Hacia una pedagogía de la complejidad. ....	43
2.3.11	Horizontes epistemológicos de la pedagogía. ....	45
2.3.11.1	Pedagogía crítica. ....	48
2.3.11.2	Pedagogía sistémica. ....	53
2.3.11.3	Pedagogía holística. ....	56
2.3.12	Estrategia para el mejoramiento de la calidad educativa desde la pedagogía de la complejidad. ....	58
2.3.13	La pedagogía compleja: transdisciplinariedad e interdisciplinariedad. ....	59
2.3.13.1	De la interdisciplinariedad a la transdisciplinariedad. ....	65
2.3.13.2	El campo pedagógico de la complejidad. ....	66
2.3.14	Las competencias y la pedagogía de la complejidad. ....	69
2.3.15	Competencias pedagógicas desde la pedagogía de la complejidad. ....	72
2.3.16	El aprendizaje pedagógico para la formación de competencias. ....	73
2.3.17	Estrategias para el desarrollo de competencias desde el pensamiento complejo. ....	75
2.3.18	Las competencias en la dimensión pedagógica. ....	76
2.4	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS. ....	78
2.5	HIPÓTESIS. ....	80
2.6	VARIABLES. ....	80
2.6.1	Variable independiente. ....	80
2.6.2	Variable dependiente. ....	80
<b>CAPITULO. III. ....</b>		<b>80</b>
<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO. ....</b>	<b>80</b>
3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN. ....	80
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN. ....	80
3.3	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN (DIAGNÓSTICA, EXPLORATORIA). ....	81
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA. ....	82
3.4.1	Población. ....	82
3.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	82
3.6	TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS. ....	83
<b>CAPITULO. IV. ....</b>		<b>84</b>



<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>84</b>
4.1	TABLA DE RESUMEN DE LA ENCUESTA APLICADA.....	98
4.2	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	99
<b>CAPITULO. V.....</b>		<b>101</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>101</b>
5.1	Conclusiones.....	101
5.2	Recomendaciones.....	102
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>103</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>108</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1</b>	Componentes didácticos de la pedagogía de la complejidad.....	45
<b>Tabla N° 2</b>	Población.....	82
<b>Tabla N° 3</b>	Desde su punto de vista de estudiante la educación es: .....	84
<b>Tabla N° 4</b>	Según Federico Mayor (UNESCO). .....	85
<b>Tabla N° 5</b>	Marca con una X el tipo de educación. ....	86
<b>Tabla N° 6</b>	La complejidad para los docentes sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias pedagógicas, porque: .....	87
<b>Tabla N° 7</b>	Evalúa la fundamentación epistemológica de la Pedagogía de la complejidad.....	88
<b>Tabla N° 8</b>	La pedagogía de la complejidad es la ciencia que se relaciona con el pensamiento de Morín, que dice:.....	89
<b>Tabla N° 9</b>	La pedagogía de la complejidad se relaciona con los principios que plantea Morín marca tres de los que te presentamos, tales como:.....	90
<b>Tabla N° 10</b>	Según tu criterio las competencias sirven para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes. ....	91
<b>Tabla N° 11</b>	Las competencias se caracterizan por: .....	92
<b>Tabla N° 12</b>	Las competencias pedagógicas son aquellas que permite al docente mejorar su práctica profesional, marca 3 ítems. ....	93
<b>Tabla N° 13</b>	Las competencias científicas son aquellas que permite al docente fortalecer al conocimiento científico, marca 3. ....	94
<b>Tabla N° 14</b>	A la pedagogía de la complejidad la consideras como: .....	95
<b>Tabla N° 15</b>	De la asignatura de pedagogía y didáctica, que aspectos lo considerarías útiles como profesional docente, marca 4.....	96
<b>Tabla N° 16</b>	Cuál cree usted que es uno de los desafíos del paradigma de complejidad. ....	97
<b>Tabla N° 17</b>	Tabla de resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes del tercer semestre. ....	98

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N°1</b>	Enfrentar las incertidumbres .....	33
<b>Gráfico N°2</b>	Sistema “Centro Educativo” .....	55
<b>Gráfico N°3</b>	Ciclo de vida del producto educativo.....	59
<b>Gráfico N°4</b>	Desde su punto de vista de estudiante la educación.....	84
<b>Gráfico N°5</b>	Federico Mayor (UNESCO) .....	85
<b>Gráfico N°6</b>	Tipo de educación .....	86
<b>Gráfico N°7</b>	La complejidad para los docentes sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias pedagógicas. ....	87
<b>Gráfico N°8</b>	Fundamentación epistemológica de la Pedagogía de la complejidad ..	88
<b>Gráfico N°9</b>	La pedagogía de la complejidad .....	89
<b>Gráfico N°10</b>	La pedagogía de la complejidad se relaciona con los principios que plantea Morín.....	90
<b>Gráfico N°11</b>	Las competencias sirven para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes.....	91
<b>Gráfico N°12</b>	Características de las competencias .....	92
<b>Gráfico N°13</b>	Las competencias pedagógicas son aquellas que permite al docente mejorar su práctica profesional.....	93
<b>Gráfico N°14</b>	Las competencias científicas son aquellas que permite al docente fortalecer al conocimiento científico. ....	94
<b>Gráfico N°15</b>	Cómo se la considera a la pedagogía de la complejidad.....	95
<b>Gráfico N°16</b>	Qué aspectos lo considerarías útiles como profesional docente. ....	96
<b>Gráfico N°17</b>	Desafíos del paradigma de complejidad. ....	97
<b>Gráfico N°18</b>	Resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes del tercer semestre. ....	99

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y**  
**TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO**

**TÍTULO**

“ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA PEDAGOGÍA DE LA COMPLEJIDAD PARA LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2016”

**RESUMEN**

Los fundamentos de la pedagogía de la complejidad investigados se sustentan en el pensamiento pedagógico Jean Louis Le Moigne que han sido corroborados por los estudiantes del tercer semestre. “La pedagogía de la complejidad privilegia el ejercicio de las capacidades de despliegue cognoscitivo de los estudiantes que asume la dimensión de la metodología de la interdisciplinariedad y por consiguiente la educación para el desarrollo personal y social de las personas en los diferentes contextos donde se desarrollan”. La problemática radica en la existencia de limitaciones en el análisis de los fundamentos epistemológicos de la pedagogía de complejidad, para la formación de competencias profesionales de los estudiantes de Tercer Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio, el objetivo del trabajo es analizar los Fundamentos Epistemológicos de la Pedagogía de Complejidad para la formación profesional de los estudiantes de la Carrera. La metodología utilizada en el estudio es no experimental, el diseño es cuantitativo, descriptiva, explicativa. La población fue de 18 estudiantes del Tercer Semestre de la Carrera. Para recolectar la información se utilizó como técnica la encuesta e instrumento el cuestionario que consta de 14 preguntas de respuesta múltiple. Para la comprobación de la hipótesis se operacionalizaron los objetivos específicos fundamentados por varios pedagogos. Los principales resultados son: el 93.5% de los estudiantes manifiestan que la pedagogía de la complejidad sirve de sustento epistemológico para la formación de competencias profesionales. Se concluyó que los Fundamentos Epistemológicos de la pedagogía de la complejidad son muy importantes para comprender la importancia de la educación en el progreso social y de esta manera el desarrollo de las competencias pedagógicas del futuro profesional de Biología, Química y Laboratorio.

**PALABRAS CLAVES:** Pedagogía de la complejidad, Fundamentos epistemológicos, Competencias pedagógicas.

## SUMMARY



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

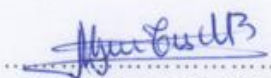
**THEME:** ANALYSIS OF THE EPISTEMOLOGICAL FOUNDATIONS OF PEDAGOGY OF THE COMPLEXITY FOR THE TRAINING OF STUDENTS' PROFESSIONAL COMPETENCIES IN THE THIRD SEMESTER OF THE BIOLOGY, CHEMISTRY AND LABORATORY CAREER, PERIOD 2016

**Author:** Alex Darío Estrada García.

#### SUMMARY

The pedagogy foundations of complexity investigated are based on the pedagogical thought of Jean Louis Le Moigne, which have been confirmed by students of the third semester. "The pedagogy of complexity favors the exercise of the capabilities of students' cognitive deployment that assumes the dimension of the methodology of interdisciplinary and therefore education for personal and social development of people in different contexts where they develop". The problem lies in the existence of limitations in the analysis of the epistemological foundations of pedagogy of complexity, for the training of students' professional skills of third semester of the Biology, Chemistry and Laboratory career. The purpose is to analyze the epistemological foundations of pedagogy of complexity for the training of students of the Career. The methodology used is non-experimental; design is quanti-qualitative, descriptive, and explanatory. The population was 18 students of third semester of the career. For collecting the information, it is used survey as a technique and the questionnaire as an instrument, which consists of 14 multiple-choice questions. For testing the hypothesis, the specific objectives substantiated by several teachers were operationalized. The main results are 93.5% of students report that the pedagogy of complexity serves epistemological basis for the training of professional competences. It was concluded that the epistemological foundations of pedagogy of complexity are very important for understanding the importance of education in social progress and thereby the development of pedagogical competencies of future professional of Biology, Chemistry and Laboratory.

**KEYWORDS:** Pedagogy of complexity, Epistemological foundations, Pedagogical competences.

  
Mgs. Miryam Trujillo B.  
Delegada del centro de Idiomas



## INTRODUCCIÓN

La educación superior en el Ecuador, en los últimos años ha experimentado una serie de transformaciones, no sólo de carácter cuantitativo, sino más bien cualitativo; todo ello, en beneficio de su revalorización y credibilidad dentro de nuestra sociedad. En el año 2014, el Consejo de Educación Superior (CES) determinó que las universidades deben elaborar nuevos diseños o rediseños curriculares de las carreras que ofertan. Esta disposición tiene carácter obligatorio.

Al respecto, (Larrea, 2014) afirma que: “Los nuevos modelos académicos de la educación superior deben considerar los cambios que se operan en los horizontes epistemológicos del conocimiento, las nuevas tendencias de la educación superior a nivel latinoamericano y mundial, las reformas académicas, normativas, perspectivas y planes de desarrollo, visiones y necesidades de los actores y sectores”.

La reforma académica en la formación profesional, debe estar articulada al desarrollo de la innovación educativa que promueva transformaciones en la organización de conocimiento, los aprendizajes y la gestión académica. Es fundamental que se operen transformaciones en los componentes básicos de los proyectos de formación profesional de la educación superior, con características y condiciones; debe posibilitar la constitución de campos de estudio y de formación curricular, con enfoques que promuevan la integración de aprendizajes (científicos, profesionales, investigativos, tecnológicos y humanísticos). Mediante esto se promoverá la siguiente dinámica:

- a) Actores y sectores sociales vinculados a la profesión, con sus problemas, tensiones, fenómenos o situaciones que hay que intervenir y resolver.
- b) Estudiantes con proyectos de vida y compromiso ético de generar y gestionar el conocimiento para la intervención de los problemas del entorno.
- c) Conocimiento e investigación para la aplicación de aprendizajes en los mismos contextos en donde se generan.

La investigación se ha estructurado en cinco capítulos:

**CAPÍTULO I:** Consta del marco referencial de la investigación, el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos del estudio, y su justificación e importancia.

**CAPÍTULO II:** En él se encuentra el marco teórico que incluye la fundamentación científica, obtenida de la revisión de información de diferentes autores; la definición de términos básicos, la hipótesis y variables de investigación y su respectiva operacionalización.

**CAPÍTULO III:** El marco metodológico describe el método de investigación, su diseño y tipos, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, población y muestra de la misma que se utilizó para el análisis e interpretación del resultado de la guía de observación y encuesta aplicadas de tal forma que están graficadas en cada pregunta contiene análisis e interpretación.

**CAPÍTULO IV:** Análisis e interpretación de resultados, se muestra los resultados de las encuestas y guía de observación realizadas a los estudiantes mediante cuadros y gráficos estadísticos que han permitido la comprobación de la hipótesis que se detalla al final de capítulo.

**CAPÍTULO V:** Conclusiones y recomendaciones: Se plantean las conclusiones obtenidas en la investigación, así como sus correspondientes recomendaciones. Finalmente se encuentran las referencias bibliográficas y los anexos.

**CAPITULO. I**  
**MARCO REFERENCIAL**



## **CAPITULO. I**

### **1. MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Consejo de Educación Superior (CES), a través de la propuesta curricular genérica de las carreras de educación señala que los modelos educativos de las carreras de educación deben configurar escenarios y contextos de creación permanente de oportunidades que posibiliten el desarrollo de “conocimientos, habilidades, emociones, actitudes y valores”, en los aprendices y futuros docentes, que generen proceso de reflexividad sobre la experiencia de aprendizaje y la configuración del pensamiento crítico y creativo que los subjetiva, convirtiéndolos en protagonistas, de la organización compleja, del conocimiento a través del desarrollo de la mente consiente. En este sentido la construcción de los aprendizajes se producen trayectorias y rutas de identidad, auto organización y autorregulación que conduzcan y aseguren la meta cognición.

Esta problemática tiene relación con el modelo pedagógico (Aproximación epistemológico- metodológica, desde la complejidad, para el desarrollo integral de la persona rearticulando la investigación, formación y vinculación) de la Universidad Nacional de Chimborazo, porque la mayoría de los docentes no observan los fundamentos epistemológicos que orientan la tarea pedagógica en las diferentes áreas del conocimiento que forman el currículo de la carrera.

El problema investigado nace de la necesidad de profundizar los fundamentos epistemológicos de la pedagogía de la complejidad, porque esta rama del saber ha sido la más descuidada en la formación de competencias profesionales.

Del análisis de los sílabos de los docentes se evidencia que ya están abordando a la pedagogía desde diferentes puntos de vista, entre ellos la complejidad; anteriormente los docentes no impartieron estos contenidos, por ello he visto la necesidad de investigar esta problemática porque la pedagogía ha sido muy descuidada en la formación docente.

En los docentes aún hay incertidumbre por que desconocen los fundamentos de la pedagogía compleja, esto se da debido a la falta de capacitación por parte de los directivos que orientan la academia; no existe interés continuo del alumnado para exigir

a los maestros una investigación constante y así puedan mejorar sus conocimientos aplicando una pedagogía sistémica al momento de compartir sus conocimientos, en la educación actual se sigue empleando la metodología tradicional por lo cual se ha permitido la fragmentación del conocimiento, ha existido la reproducción de saberes aislados, y ha sido ajeno a la construcción de conocimientos transdisciplinarios los cuales serán necesarios en la formación de profesionales de calidad.

La micro planificación de la pedagogía, no es interdisciplinaria; es fragmentada por lo cual las Instituciones Educativas siguen en el proceso tradicionalista, para que exista un proceso de cambio, es necesario que haya nueva educación que realice cambios en el diseño curricular y así poder construir un conocimiento sistémico, integrador de contenidos. Por ejemplo se debe integrar pedagogía, didáctica, diseño curricular y evaluación del aprendizaje.

Para determinar el problema de investigación se elaboró y aplico una encuesta a los docentes de la carrera de Biología, Química y Laboratorio dando los siguientes resultados.

El 60 % de los docentes encuestados manifiesta que los contenidos deben estar relacionados con una metodología común, y el 40 % manifiestan que la epistemología constructivista se relaciona con el ejercicio profesional.

El 40 % de los docentes encuestados señalan que la educación crítica y holística es un tipo de educación se relacionan con la pedagogía de la complejidad, y el 60 % de docentes señala que la pedagogías de la complejidad se relaciona con la investigación y la complejidad.

El 60 % de los docentes encuestados manifiestan que las competencias se caracterizan por Saber hacer, comunicar, explicar, y el 40 % dice que se caracterizan por Saber, hacer, ser.

Los docentes son los más interdisciplinarios porque se creen dueños del conocimiento sin saber que el éxito de impartir la ciencia no se encuentra en múltiples actividades

desempeñadas, sino por la metodología implementada para construir métodos de aprendizaje más apropiados y así mejorar la calidad de educación. (Estrada, J. 2015).

La pedagogía tradicional está relacionada con la fragmentación del conocimiento porque separa y divide contenidos, su manera de abordar el mundo del saber en partes y no tomar la realidad como; lo señala la pedagogía de la complejidad.

Desde el punto de vista de estudiante investigador es necesario realizar el estudio del problema propuesto; porque “si la investigación cambia permanentemente, porque no cambian los contenidos que enseñan los docentes” (Estrada, J. 2015).

Lo anterior se inserta en el pensamiento de “complejidad para superar el pensamiento cartesiano, que desde el punto de vista positivista, la función básica de la educación está enfocada en la conservación, reproducción o incremento de una cultura en la que no existe ideas complejas de lo que es la educación; al contrario se debería incrementar normas que permitan renovar la metodología existente para evolucionar la educación actual, permitiendo que docente y estudiante generen conocimientos desde la complejidad. (Estrada, J. 2015).

Desde mi particular punto de vista existe una diferencia entre la pedagogía tradicional y la pedagogía de la complejidad:

La pedagogía tradicional solo reproducía conocimientos y paradigmas sobre la educación. La pedagogía de la complejidad aplica los conocimientos de la educación para resolver problemas en la sociedad (problemas para la educación para la vida, educación para la salud, educación para la ciudadanía, educación para el emprendimiento).

Los docentes de ola carrera no consideran el modelo pedagógico de la UNACH que en su parte pertinente señala que debe articular la investigación y la vinculación con la colectividad

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Existen limitaciones en el análisis de los fundamentos epistemológicos de la pedagogía de complejidad, para la formación de competencias profesionales de los estudiantes de Tercer Semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio?

## **1.3 PREGUNTAS DIRECTRICES O PROBLEMAS DERIVADOS.**

- ¿El paradigma de la complejidad contribuye a mejorar la calidad de la educación?
- ¿La pedagogía de la complejidad es similar a la pedagogía general?
- ¿Qué fundamentos epistemológicos se debe considerar en la pedagogía de la complejidad?
- ¿Cómo contribuir con los fundamentos teóricos para la formación de competencias pedagógicas en la formación profesional?
- ¿Cuáles son los componentes metodológicos de la pedagogía de la complejidad?

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar los fundamentos Epistemológicos de la Pedagogía de Complejidad para la formación profesional de los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Establecer los fundamentos epistemológicos para la pedagogía de la complejidad.
- Investigar los componentes didácticos de la pedagogía de la complejidad.
- Verificar si la pedagogía de complejidad contribuye con la formación de competencias de los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

El estudio se justifica porque la pedagogía de la complejidad aporta con una nueva visión de la educación que necesitamos para aprender a aprender, para investigar, para relacionar los problemas de las personas como pueden ser (sociales, económicos, ciudadanos) todo esto en el principio constitucional del buen vivir y por ende nos permite desarrollar las competencias cognoscitivas y despertar el interés por el conocimiento.

Durante estos últimos tiempos se ha dado mayor importancia al estudio de la pedagogía de complejidad, mediante la participación de los estudiantes pero desafortunadamente los esfuerzos no se han reflejado porque la formación profesional no alcanza el nivel deseado.

Es importante porque se va conocer los componentes de la pedagogía compleja estableciendo así la importancia fundamental que esta tiene en el ámbito de la educación la mismas que serán un ente esencial para el desarrollo de los fundamentos y la metodología de la pedagogía que se desarrolla en la formación profesional.

Con la investigación propuesta se espera mejorar la calidad de educación y enseñanza a través de la vinculación de varias ciencias para formar un sistema creativo y dinámico, desarrollando una nueva metodología de enseñanza esto requiere de un alto nivel de

actualización docente y educativo, destacándose en este último el desarrollo de las habilidades profesionales de los estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio y de los educadores, garantizando un profesional de calidad como lo requiere la sociedad actual.

# **CAPITULO. II**

## **MARCO TEÓRICO**

## **CAPÍTULO. II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Revisado en la biblioteca de la facultad de ciencias de la educación humanas y tecnologías de la universidad nacional de Chimborazo se concluye que si existe temas similares con respecto a la investigación.

“Análisis de las competencias desarrolladas por los estudiantes del séptimo semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio, en relación con el perfil profesional, en el periodo marzo-julio 2015”. Autora Gabriela Lafebre, el objetivo: analizar las competencias desarrolladas por los estudiantes del Séptimo Semestre y su relación con el perfil profesional de egreso de la carrera de biología, química y laboratorio.

Por lo anterior se evidencia que el problema de investigación es de importancia social-educativa y que es original, porque no se ha realizado estudios sobre la pedagogía de la complejidad anteriormente.

#### **2.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

##### **2.2.1 Fundamentación Filosófica**

La pedagogía de la complejidad se relaciona con el pensamiento (Mejía, 1995), “es cierto que la complejidad que observamos en el mundo real es resultado de la acción de mecanismos que pueden describirse por medio de teorías formales”. La complejidad se puede entender en dos sentidos: uno psicológico, como la incapacidad de comprensión de un objeto que nos desborda intelectualmente. Y uno epistemológico, como una relación de comprensión con algo que nos desborda, podemos tener una comprensión parcial y transitoria. Es decir, en el primer sentido se dice que algo es complejo porque no lo podemos comprender o porque es complicado o confuso. En el segundo sentido se dice que algo es complejo porque tenemos una comprensión distinta, que no podemos reducir o simplificar a una comprensión simple.

La educación compleja es analizada, a partir del propio término: *complexus*, como “lo que está tejido en conjunto”, o lo conjuntamente entrelazado. Ello supone que lo



complejo es lo compuesto, pero donde los componentes son irreducibles uno al otro, a diferencia de lo simple, que trata de reducir toda composición. (Arroyave D. I., 1998).

La complejidad también es sinónimo de riqueza de pensamiento. Un pensamiento que asume, a la vez, principios antagónicos, concurrentes y complementarios, e incorpora tanto el orden como la incertidumbre, lo aleatorio y lo eventual. Lo complejo asume los aspectos del desorden y del devenir como categorías que juegan un papel constructivo y generativo en la realidad y en el conocimiento (Ibáñez E. , 2008).

### **2.2.2 Fundamentación Epistemológica.**

El estudio realizado se sustenta en los siguientes pensamientos:

Según (Arroyave D. I., 1999), lo complejo se da en proporción a la capacidad computacional que tenga el sistema (capacidad de almacenar y procesar información). Se procede a través de “simulaciones informáticas”, como campo alternativo de experimentación en donde no son indispensables los “hechos”.

La pedagogía de la complejidad tiene relación directa con el pensamiento sistémico propone pensar en términos de conectividades, relaciones y contextos, como contrapartida al pensamiento analítico. Conduce a pensar que no hay partes en absoluto y propone un cambio de atención a los objetos, y atención a las relaciones. (Arendt, 1987).

La complejidad no tiene que ver con lo difícil sino como lo que está unido entrelazado en forma de mosaico, la complejidad también es vista como la variedad y la cantidad de relaciones holistas de los sistemas con los entornos, que son a su vez otros sistemas. Es decir, es vista como complejidad que implica un pensamiento relacional o complejidad cuantitativa de las variables lógicas a considerar.

#### **2.2.2.1 Relaciones entre complejidad y epistemología**

Según Jean Louis Lemoigne la epistemología se toma en dos sentidos:

- ✓ **En el estricto:** se entiende el estudio del conjunto de reglas metodológicas o condiciones que determinan lo científico.

- ✓ **En el amplio:** se entienden los presupuestos de base implicados en el conocimiento en general.

Los diferentes autores de conocimientos sobre la complejidad han pensado lo epistemológico especialmente en ese sentido amplio, es decir, han pensado los problemas y presupuestos que suponen los conocimientos de la modernidad y factores biológicos, históricos, psicológicos del conocimiento. Y desde allí se han acercado, todavía de manera tímida, a la epistemología en sentido clásico, es decir, en el sentido de la metodología científica. (Morín, 1983).

### **2.2.3 Fundamentación Axiológica.**

La persona humana es un ser creado multipotencial y en constante desarrollo, capaz de construir su futuro a partir de sus propias raíces. Un ser nacido para cumplir a cabalidad con una misión personal de superación y de servicio mediante el autoconocimiento y la aceptación de sí mismo. (Aurelio, 1480)

### **2.2.4 Fundamentación Pedagógica.**

La educación ha sido siempre un factor predominante en la vida de los pueblos, un elemento que ha incidido en el desarrollo integral de los individuos y su entorno. El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno sabe. La estructura cognitiva de un individuo es un complejo organizado resultante de los procesos cognitivos a través de los cuales adquiere y utiliza el conocimiento (Gonzalez, 1995).

Pedagógicamente el aprendizaje es un proceso por el que los estudiantes van modificando estructuras y contenidos afectivo-actitudinales y que originan competencias y comportamientos intrapersonales e interpersonales que le van a ser útiles a lo largo de su vida. El estudiante interiorizara los aprendizajes que tienen sentido para él, tomando en cuenta sus intereses y sus conocimientos del entorno.

### **2.2.5 Fundamentación Legal**

En el **Art. 27** de la Constitución de la República del Ecuador menciona: La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del

respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

### **2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

La organización académica consolidara nuevos enfoques y horizontes epistemológicos ligados a la interdisciplinariedad, la innovación tecnológica, la interculturalidad y la ecología de saberes, para ello es fundamental que lo escenarios de aprendizaje sean las instituciones del sistema nacional educativo. Los docentes de la carrera deberán ampliar sus funciones y constituirse en profesores-investigadores, cuya fortaleza se encuentre en el dominio del conocimiento y en la tutoría que promuevan la formación de los estudiantes; se trabajara de forma abierta y colaborativa en colectivos y comunidades de aprendizaje que dinamizan procesos académicos centrados en la producción de conocimiento.

En el siguiente modelo planteamos que los escenarios y contextos de educación deben posibilitar el desarrollo de conocimientos, habilidades, emociones, actitudes y valores. en los estudiantes y futuros docentes que generen procesos de reflexividad sobre la experiencia de aprendizaje y la configuración del pensamiento crítico y creativo que los sujeta , convirtiéndolos en protagonistas de la formación compleja del conocimiento a través del desarrollo de la mente consiente (Damasio, 2012).

Según (Zabalza Beraza, 2003)“innovar no solo es hacer cosas distintas si no hacer cosas mejores, por lo que es necesario introducir procesos innovadores que favorezcan el fortalecimiento de dinámicas de calidad”. Los planteamientos son variables y prácticos, en el sentido de que se pueden ser aplicados por que se cuenta con una proceso metodológico, condiciones organizativas de tiempo, espacio y recursos que están insertas en la planificación, lo que hace que los estudiantes asuman y se comprometan con los cambios ya que estos aportaran a su desarrollo profesional.

El presente trabajo aborda el enfoque sistémico desde sus antecedentes, su concepto y propiedades, y analiza el sistema de conocimientos y el de habilidades en el proceso docente-educativo, a partir de la revisión bibliográfica del tema.

### **2.3.1 Evolución histórica de la educación.**

En la comunidad primitiva, cuyas características es la homogeneidad del ambiente social, los fines de la educación se identifican con los intereses colectivos de la comunidad, razón ésta por la que los individuos se forman igualitariamente, de manera espontánea, pues no existe entidad alguna encargada de cumplir con este objetivo; e integral, porque las nuevas generaciones incorporan a su deber ser todo lo que la comunidad ha podido brindarles; la convivencia diaria con los adultos, el compartir sus experiencias, les permite ir asimilando las características de su entorno, su cultura: creencias, costumbres, ritos, proceso mediante el cual las nuevas generaciones se hacen semejantes a las generaciones de adultos. La educación que reciben los niños en este periodo se caracteriza por ser “para la vida y por medio de la vida” (Ponce, 1977).

En la mayor parte de lo que comprende esta primera etapa de la historia de la humanidad, la mujer se convierte en la base de la organización social. Es a través de ella que se propaga la vida del clan y se transmite la propiedad colectiva. A la mujer no se la considera como un ente pasivo y reproductor, por el contrario, ella se encarga de las tareas agrícolas, porque se la considera poseedora de dotes sobrenaturales que permitan germinar la vida, fecundidad que se expandía en los surcos y en el vientre materno.

Superada la etapa de los intereses comunes, de la homogeneidad, en el esclavismo aparece la propiedad privada, las diferencias económicas en unos y otros miembros de la sociedad, factor que engendra situaciones de desigualdad en la educación, adquiriendo esta, desde entonces, características clasistas (Kalinin , 1953).

El ideal pedagógico en Grecia y Roma.

Mientras los fines comunes desaparecen, el propósito es inculcar todo aquello que logre afianzar y sostener a la clase privilegiada en el poder, y la educación adquiere la

característica de ser sistemática, organizada y violenta. A partir de entonces una educación clasista debe cumplir tres condiciones especiales (Zubiría , 1995).

- a) Eliminar los restos de alguna tradición enemiga
- b) Consolidar y aplicar su poder como clase dominante
- c) Prevenir los comienzos de una posible rebelión de las clases dominadas

En Grecia, un noble educado alternaba sus horas entre el gimnasio, la música, la filosofía, el arte y la literatura, pues la esencia del hombre era ser ciudadano, privilegio que ostentaban las clases en el poder; la educación griega tenía como propósito formar ciudadanos capaces de gobernar a las otras clases.

En Roma la familia, el ejército, la administración pública y la oratoria tenían gran importancia dentro de la educación de los nobles romanos. El padre asumía el papel de dirección total de la célula familiar, él era el encargado de cimentar las primeras letras y las primeras expresiones culturales, para que más tarde los niños pudieran asistir a la escuela primaria llamada pérgula, en donde aprendía a deletrear y a memorizar leyendas bajo la dirección de un ludimagister que en ocasiones era un viejo soldado, un antiguo esclavo o un pequeño propietario (Hernández I. , 1996).

La iglesia era una poderosa institución en el feudalismo, pasó a tomar el control de la economía, la vida política y social, el pensamiento de la gente y su educación, cuyo propósito era la formación monástica, la misma que tenía tres categorías:

- a. Conocida como escuela monástica propiamente dicha, es a la que tuvieron acceso los hijos de los siervos; el propósito de esta no era instruirlos, sino adoctrinarlos en la fe cristiana, para mantenerlos enajenados de su propia realidad, dóciles, sumisos, y conformistas con su situación.
- b. Constituía en los internados, que estaban destinados para aquellos nobles que deseaban ser clérigos
- c. Comprendía la formación en instituciones externas, en donde se aprendía gramática, retórica y colecciones jurídicas , en un sistema tan rígido como los

internados, para luego de los veinte años continuara fuera con la formación caballerisca que se encargaba de cimentar virtudes guerreras que el convento no las podía garantizar.

### El ideal pedagógico en el capitalismo

El ideal de la sociedad capitalista ha sido formar individuos aptos para el mercado, para la competencia y el consumo. (Marx & Engels, 1848), teóricos del marxismo, considera que en la sociedad capitalista la educación tiene el propósito de incorporar a las nuevas generaciones en el sistema de relaciones históricamente determinadas (relaciones de producción y todas las demás que dependen de esta).

#### **2.3.2 Antecedentes de la educación y la complejidad**

La UNESCO en 1996 le encargó Edgar Morín plantear la educación en términos de durabilidad. Para este fin elaboró el documento *“Los siete saberes necesarios para la educación del futuro”*. El trabajo enuncia prioridades para tomar medidas en todos los ámbitos, políticos, económicos, sociales. Es por eso, que el documento no es exhaustivo en sus orientaciones. Sin embargo, nos invita a tomar medidas con respecto a esas prioridades y se convierte en texto obligado para los que nos ocupamos de una educación que, aunque es para el presente, también cuando se mira desde la perspectiva de la durabilidad, arroja nuevos datos de reflexión para proyectar un futuro mejor.

Habiendo ubicado algunos rasgos del pensamiento complejo vistos por Morín consideramos que podemos asumir los temas de los Siete Saberes necesarios para la educación del futuro. Ciertamente no se trata de estudiar la complejidad por curiosidad intelectual, sino de explorar sus planteamientos para ver hasta qué punto se podría aplicar para iluminar la misión de educación y de los educadores. (Morín, 2000).

En las primeras décadas del siglo XX tuvo lugar una serie de transformaciones epistemológicas que afectó los sistemas de representación del conocimiento heredados de la episteme clásica. Una de estas transformaciones impactó profundamente la representación de lo lógico que tenía el hombre.

Cuatro proposiciones nos servirán de marco general para la reflexión:

- a) El hombre moderno tenía muchas certezas. Entre ellas, tenía la certeza de que la lógica era el auténtico y único órganon de la razón.
- b) El lógico de finales del siglo XIX y comienzos del XX tenía la seguridad de que su sistema de lógica formal capturaba efectivamente lo universalmente válido, así como las leyes de transmisión de la verdad.
- c) En el ámbito de la episteme de la revolución científica del siglo XX, emergen otros sistemas de lógica, distintos del clásico, hoy conocidos con el nombre genérico de lógicas no clásicas.
- d) Estos nuevos sistemas replantean, a nuestro entender, el problema de la unidad y la universalidad de la razón. Y, en gran medida, reconducen a la pregunta por la verdad y a la pregunta por las condiciones de posibilidad lógica del pensamiento complejo.

(Abbagnano, 1999.) A pensar en la posibilidad de construir sistemas de lógica no clásicas “capaces” de soportar la inconsistencia, esto es, sistemas tales que, para una cierta fórmula, y para un particular modo de ser de la negación, se tenga que tanto dicha fórmula como su negación sean verdades lógicas de esos sistemas.

(Márquez J A, 2014) El cambio en la epistemología del conocimiento y los aprendizajes: los horizontes epistemológicos en la educación”. Un enfoque de los horizontes de la complejidad aplicada a la educación, tomando como ejes de análisis las nuevas formas de organización del conocimiento, la ontología del lenguaje y el aprendizaje transformacional de tercer orden.

(Márquez J, 2014) La Multiversidad Mundo Real “Edgar Morín” dimensiona y pone en práctica el sentido de su misión que es contribuir en la construcción de conocimiento pertinente; un conocimiento que permita educar para la vida y nos conduzca hacia la generación de un ciudadano universal, de una comunidad mundo y una visión planetaria, donde prevalezcan la identidad terrenal y la comprensión del género humano.

(Estrada, J, 2014), “la construcción del conocimiento en la educación media, partiendo desde luego de lo que es este pensamiento como tal, sus principios, sus habilidades que nos lleve adoptar una actitud transdisciplinaria con rasgos fundamentales de rigor, apertura y tolerancia para que como docentes y estudiantes frente a la realidad se transformen en agentes de construcción del saber en los establecimientos de educación media en nuestro país”.

Proponemos adoptar la teoría de la complejidad como una herramienta necesaria para un trabajo pertinente en la educación. En el que el estudiante recobre el protagonismo en la construcción del saber y no sea simple receptor de los mismos; con una mentalidad abierta al cambio y liberada del conformismo intelectual.

### **2.3.3 Fundamentos de la educación desde la complejidad**

La complejidad sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias pedagógicas. Es un tiempo especialmente para intentar una nueva gestión en la formación docente en múltiples órdenes de la pedagogía y didáctica, y de éstas como un todo integrado por elementos curriculares de disímil referencia, buscando un marco de comprensión suficientemente unitario que otorgue mayor sentido a la realidad de la educación de Ecuador.

(Moriello, 2003) Plantea, que la mayoría de los sistemas complejos son inestables y se mantienen delicadamente equilibrados”. Cualquier variación mínima entre sus elementos puede modificar, de forma imprevisible, las interrelaciones y, por lo tanto, el comportamiento de todo el sistema”. El desarrollo de competencias del profesional de la educación está compuesto de sistemas complejos porque esencialmente es un sistema abierto que mantiene su interrelación con el contexto educativo.

Lo que intentaremos en el análisis de los fundamentos de la pedagogía es justificar la factibilidad de la propuesta de una Pedagogía de Complejidad y encontrar puntos de coincidencia entre el Pensamiento Complejo y la Pedagogía.

En el origen del término Educación vemos dos aspectos diferentes, pero no opuestos que se conjugan para poder comprender su alcance: Etimológicamente Educación



proviene del verbo “educare” que significa “criar” o “alimentar”, “de afuera hacia adentro”, sin embargo también hay quien asigna la procedencia al verbo “educere” que significa “extraer de adentro hacia fuera”. (Rodríguez, 2010)

Pero la educación se contempla hoy como un proceso interactivo entre el sujeto educando y su ambiente (educare) basado en su capacidad personal para desarrollarse (Sarramona, 2000).

Por otra parte la Educación es un proceso de autodeterminación en la superación de la naturaleza original que el hombre posee. Es un proceso de perfeccionamiento permanente en la adquisición de nuevas conductas para sobrevivir. Esta posibilidad de desarrollo parte de lo que llamamos “educabilidad”. El hombre evoluciona y tiene historia con lo cual puede modificarse a sí mismo y modificar al mismo tiempo al medio en el que se halla inserto.

En su dimensión de ser histórico es donde el hombre adquiere conciencia de su incompletud. Esto le permite descubrir y tener conciencia del mundo, de su propia inconclusión y le lleva a crear lo que llamamos educabilidad. En la interrelación entre el hombre y la realidad se abre un proceso de búsqueda para comprender el mundo y su ubicación en él. Es aquí donde desarrolla la curiosidad que lo empuja a intentar hacer inteligible la realidad y hacer comunicable esa inteligibilidad.

Algunos principios de la educación recogidos con mayor o menor énfasis en distintas propuestas de definición. La educación es:

- Un proceso de humanización para los individuos.
- Supone una acción dinámica del sujeto educando con otros sujetos y con su entorno.
- Se lleva a cabo de acuerdo con una escala de valores.
- Proporciona las bases de la integración social de los individuos.
- Constituye una dimensión básica de la cultura y garantiza la supervivencia de ésta.
- Se trata de un proceso permanente e inacabado.

La trascendencia de esta tarea que llamamos educación explica su complejidad, la multiplicidad de dimensiones que la integran y que son parte de su objeto de estudio.

El pensamiento complejo se basa en el estudio de lo complejo, ha impactado también en el ámbito más directo de las interacciones de los seres humanos: la educación, la interpretación de la sociedad, la política, y la comprensión del momento actual que vive la humanidad. El problema de la complejidad ha pasado a ser el problema de la vida y el vivir, el problema de la construcción del futuro y la búsqueda de soluciones a los problemas contemporáneos.

Es por ello que el estudio de la complejidad es importante para el desarrollo de los estudiantes, para que ellos puedan desarrollar sus capacidades cognoscitivas de una mejor manera y sean un beneficio para la sociedad. De la formación de los estudiantes y docentes depende la educación del futuro con el que todos soñamos, para que no solo se quede en sueños hay que empezar por cambiar nuestra actitud, y nuestra manera de pensar, recordando que los estudiantes somos el presente y nuevo futuro de la sociedad (Larrea, 2014).

Sabemos que la educación es la mejor manera de salir del subdesarrollo, es por ello que la educación del futuro se centra en el punto en que los estudiantes seamos investigadores, y creadores de nuevos conocimientos. Para que exista la educación del futuro, debemos empezar a romper los paradigmas tradicionales de la educación actual, una educación que ha sido constante durante generaciones pero ya necesita ser cambiada, y deberíamos comenzar por cambiar nuestra matriz cognoscitiva, buscando nuevas estrategias de estudios, para así tener ideas innovadoras, utilizando la metodología sistémica (Arroyave D. I., 1999).

La interdisciplinariedad es una de las estrategias educativas más actuales, debido a que es la unión de varias asignaturas, es decir de las partes al todo. La educación, ciencias, tecnologías y sociedad es una combinación perfecta para la educación del futuro, en el que queremos ser parte.

### **2.3.4 Desafíos del paradigma de complejidad**

Tenemos que comprender que la revolución se juega hoy no tanto en el terreno de las ideas buenas o verdaderas opuestas en una lucha de vida o muerte a las ideas malas y falsas, sino en el terreno de la complejidad de las ideas. La salida de la edad de hierro planetaria y de la prehistoria del espíritu humano nos exige pensar de forma radicalmente compleja (Morín, 1992).

El reto de nuestro tiempo es pensar de otra manera lo que hasta ahora hemos venido pensando unilateral y excluyentemente, es decir, la razón, el hombre, la historia, la sociedad. Pensar en términos de organización lo que hasta ahora hemos pensado desde el orden; pensar no de manera disyuntiva, reductiva, excluyente y simplificadora, sino de manera integrada y transversal, sabiendo que no se trata de elegir entre la simplificación o la complejidad, sino de buscar un intersticio para el pensamiento y la vida en el que sea posible pensar la simplificación como un momento del pensamiento complejo.

El pensamiento es el arte de navegar entre confusión y abstracción, el arte de distinguir sin aislar, es decir, hacer que se comunique lo que está distinguido. La distinción requiere la conexión, que requiere a su vez la distinción, etc. No están jerarquizadas la una a la otra, los procedimientos de la simplificación forman parte del pensamiento complejo, tanto como éste segrega los antídotos contra la simplificación. Lo importante es saber permanentemente, acordarse de que simplificamos por razones prácticas, heurísticas y no para extraer la quinta esencia de la realidad (Morín, 1984).

La necesidad de una nueva antropología y de una nueva epistemología que la sustente y que nos permita la huida de los métodos-programas y nos sumerja en el sujeto que elabora los métodos. Se hace necesaria la hipercomplejidad de un sujeto crítico, que en el fondo es quien corrige los métodos.

Una epistemología que vaya del conocimiento al conocimiento del conocimiento y del conocimiento del conocimiento al conocimiento. Porque el pensamiento complejo no sólo busca explicar, sino también comprender; no sólo distinguir, sino también religar, no sólo analizar ordenadamente, sino organizar de manera sistémica.

Tomar conciencia de esta necesidad vital de fundar un nuevo espacio para el pensamiento, una nueva casa en donde quepamos todos, es comenzar a sentir y a gustar la emancipación de las formas de pensamiento simplificadoras, es comenzar a asumir la hipercomplejidad humana que nos constituye, es adentrarnos en el paradigma de complejidad.

- **Relaciones entre complejidad y epistemología**

La palabra epistemología se podría tomar en dos sentidos: uno estricto y uno amplio.

- **En el estricto:** se entiende el estudio del conjunto de reglas metodológicas o condiciones que determinan lo científico.
- **En el amplio:** se entienden los presupuestos de base implicados en el conocimiento en general.

Los diferentes autores de conocimientos sobre la complejidad han pensado lo epistemológico especialmente en ese sentido amplio, es decir, han pensado los problemas y presupuestos que suponen los conocimientos de la modernidad y de la cultura occidental en general, o los factores biológicos, históricos, psicológicos del conocimiento. Y desde allí se han acercado, todavía de manera tímida, a la epistemología en sentido clásico, es decir, en el sentido de la metodología científica.

Lo epistemológico se puede relacionar con la complejidad, por lo menos, en tres sentidos: los planteamientos del nuevo discurso de la complejidad hace de los problemas epistemológicos un sentido amplio; los supuestos epistemológicos que la complejidad tiene y la aparición de una epistemología compleja, en el sentido de una metodología.

### **2.3.5 Principios del pensamiento complejo.**

El pensamiento complejo tiene que establecer distinciones, trabajar con categorías de análisis. La categoría compleja de organización es una de las herramientas vitales del pensamiento complejo: la noción de organización trae a su campo semántico las

nociones de orden, desorden y sistema. ¿Por qué es tan importante la noción de organización? Porque el pensamiento complejo está constreñido a percibir, concebir y pensar de manera organizacional. (Morín, 1984) Todo aquello que nos abarca, y que llamamos realidad.

El pensamiento complejo hace, necesariamente, uso de la abstracción, pero busca que sus producciones de conocimiento se construyan por referencia obligada a un contexto (cerebral, social, espiritual). Busca integrar y globalizar religando las partes al todo, el todo a las partes y las partes entre sí, pero tiene la conciencia de que es imposible conocer el todo, “es necesario movilizar el todo, pero es imposible conocer todo el mundo” (Morin, 1998).

### **2.3.5.1 Educación superior y complejidad.**

Hablar de currículo universitario es hablar, por un lado, de ordenamiento, de selección crítica de conocimientos específicos disciplinares, fragmentados y secuenciados para ser aprendidos por otros a través de un recorrido denominado plan de estudios y plan de formación, y, por el otro, del desarrollo, a través de diversos mecanismos, de competencias personales y disciplinares basadas en una propuesta valorativa explícita en el Proyecto Educativo Institucional.

### **2.3.6 El pensamiento complejo y educación.**

La educación, como el alimento, debe prepararse cada día. Es necesario cuidar con esmero los ingredientes, atender sigilosamente su guiso y estar alertas durante la degustación. Para hacerlo bien, hay que mantener conciencia clara de que las recetas son apenas una guía de trabajo, que no resuelven nada en la situación concreta ni para siempre, que la experiencia sólo nos sirve para iluminar mejor el inevitable empezar de nuevo, porque el ser humano no es materia inerte ni moldeable.

Pero, con todo lo móvil, no domesticable y siempre cambiante del proceso de enseñanza y aprendizaje, es posible hacer reflexiones que nos sirvan de referencia en el momento de resolver problemas, ofrecer pautas o trazar políticas para la educación. Por eso no serán impertinentes los pensamientos que traten de innovar metas y procedimientos.

### **2.3.7 Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.**

La educación, como proceso de formación de los seres humanos para la sociedad, se encuentra determinada por los requerimientos del ser social. Ésta se valida toda vez que mantiene coherencia con los paradigmas, categorías, o las bases epistemológicas de un determinado cuadro científico de mundo o imagen de éste. De acuerdo a ello, develamos que las crisis o problemas que tiene el proceso educacional actual, obedecen a un movimiento objetivo de tensiones dadas por las necesidades sociales y los obstáculos de las macro y micro relaciones de poder sustentadas en paradigmas clásicos. A continuación veremos los siete saberes para la educación del futuro (Lopera , Fernández, & Mejía, 2000).

"El pensamiento complejo sabe que existe dos clases de ignorancia: la del hombre que no sabe pero que quiere aprender, y la ignorancia de él que cree que el conocimiento es un método lineal, acumulativo, que avanza haciendo la luz allí donde reinaba antes la oscuridad, ignorando que el efecto de toda luz es también producir sombras" (Morín , 1999), propone una serie de pasos para alcanzar una educación de calidad la cual lo llamo "los siete saberes necesarios para la educación del futuro".

#### **➤ Las cegueras del conocimiento: el error y la ilusión**

Es muy reciente el hecho de que la educación, que es la que tiende a comunicar los conocimientos, permanezca ciega ante lo que es el conocimiento humano, sus disposiciones, sus imperfecciones, sus dificultades, sus tendencias tanto al error como a la ilusión, y no se preocupe en absoluto por hacer conocer lo que es conocer.

En efecto, el conocimiento no se puede considerar como una herramienta confeccionada que se puede utilizar sin examinar su naturaleza. El conocimiento del conocimiento debe aparecer como una necesidad primera que serviría de preparación para afrontar riesgos permanentes de error y de ilusión que no cesan de parasitar la mente humana. Se trata de armar cada mente en el combate vital para la lucidez. (Morín , 1999).

Es necesario introducir y desarrollar en la educación el estudio de las características cerebrales, mentales y culturales del conocimiento humano, de sus procesos y modalidades, de las disposiciones tanto psíquicas como culturales que permiten

arriesgar el error o la ilusión y mediante esto promover el interés investigativo de los estudiantes formando nuevas destrezas.

### ➤ **Los principios de un conocimiento pertinente**

Existe un problema principal, aún desconocido: la necesidad de promover un conocimiento capaz de abordar problemas globales y fundamentales para inscribir allí conocimientos parciales y locales.

La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide, a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y, debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos. (Morín , 1999).

Es necesario desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana para ubicar todas sus informaciones en un contexto y en un conjunto. Es necesario enseñar los métodos que permiten aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo.

### ➤ **Enseñar la condición humana**

El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser “humano”. Hay que restaurarla de tal manera que cada uno desde donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos. Así, la condición humana debería ser objeto esencial de cualquier educación (Morín , 1999).

Este capítulo indica cómo, a partir de las disciplinas actuales, es posible reconocer la unidad y la complejidad humanas reuniendo y organizando conocimientos dispersos en las ciencias de la naturaleza, en las ciencias humanas, la literatura y la filosofía y mostrar la unión indisoluble entre la unidad y la diversidad de todo lo que es humano.

### ➤ **Enseñar la identidad terrenal**

En lo sucesivo, el destino planetario del género humano será otra realidad fundamental ignorada por la educación. El conocimiento de los desarrollos de la era planetaria que van a incrementarse en el siglo XXI, y el reconocimiento de la identidad terrenal que será cada vez más indispensable para cada uno y para todos, debe convertirse en uno de los mayores objetos de la educación.

Es pertinente enseñar la historia de la era planetaria que comienza con la comunicación de todos los continentes en el siglo XVI y mostrar cómo se volvieron intersolidarias todas las partes del mundo sin por ello ocultar las opresiones y dominaciones que han asolado a la humanidad y que aún no han desaparecido. (Morín , 1999). Habrá que señalar la complejidad de la crisis planetaria que enmarca el siglo XX mostrando que todos los humanos, confrontados desde ahora con los mismos problemas de vida y muerte, viven en una misma comunidad de destino.

En la era planetaria, es pensar la globalidad, la relación del todo y de las partes, multidimensional y complejidad. Es por ello, que el planeta requiere de la existencia de un pensamiento que conlleve a lo universal, consciente de la diversidad humana y de las diversas culturas del mundo.

### ➤ **Enfrentar las incertidumbres**

Las ciencias nos han hecho adquirir muchas certezas, pero de la misma manera nos han revelado, en el siglo XX, innumerables campos de incertidumbre. La educación debería comprender la enseñanza de las incertidumbres que han aparecido en las ciencias físicas (microfísica, termodinámica, cosmología), en las ciencias de la evolución biológica y en las ciencias históricas (Morín , 1999).

Se tendrían que enseñar principios de estrategia que permitan afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto, y modificar su desarrollo en virtud de las informaciones adquiridas en el camino. Es necesario aprender a navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certeza.

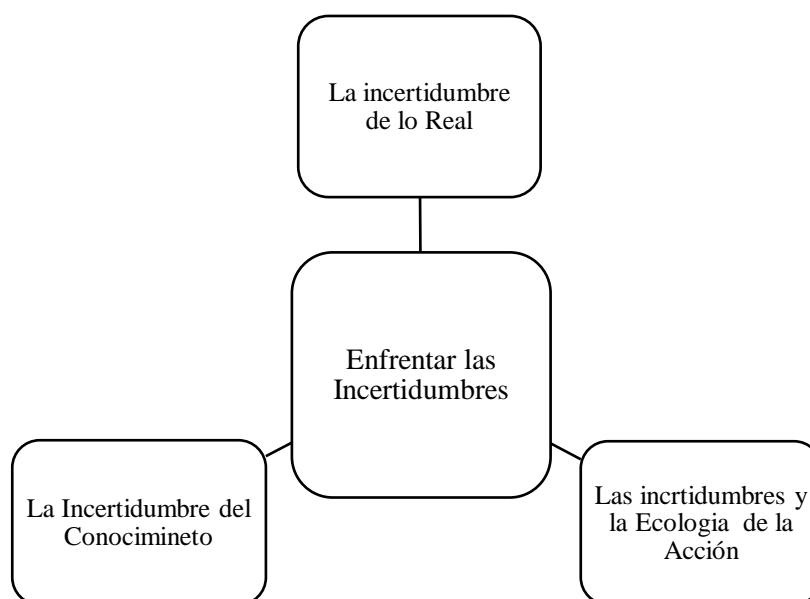


## ➤ Un Mundo Incierto

La aventura incierta de la humanidad no hace más que perseguir en su esfera la aventura incierta del cosmos que nació de un accidente impensable para nosotros y que continúa en un devenir de creaciones y de destrucciones (Morín , 1999).

La Tierra, probablemente en sus inicios un montón de desperdicios cósmicos procedentes de una explosión solar, se organizó así misma en una dialógica entre orden - desorden - organización, sufriendo no sólo erupciones y temblores sino también el choque violento de aerolitos de los cuales tal vez uno suscitó el desprendimiento de la luna.

**Gráfico N°1** Enfrentar las incertidumbres



**Fuente:** Una mirada integradora. (Arroyave D. I., 1998)

**Autor:** Alex Estrada

Hay que aprender a enfrentar la incertidumbre puesto que vivimos una época cambiante. Es por eso que la educación del futuro debe volver sobre las incertidumbres ligadas al conocimiento ya que existe:

- Un principio de incertidumbre cerebro-mental.
- Un principio de incertidumbre lógica.
- Un principio de incertidumbre racional.
- Un principio de incertidumbre psicológica.

### ✓ **La Incertidumbre de lo Real**

La realidad no es evidentemente legible. Las ideas y teorías no reflejan sino que traducen la realidad a la cual pueden traducir de manera errónea. Nuestra realidad no es otra que nuestra idea de la realidad.

Esto nos muestra que hay que saber interpretar la realidad antes de reconocer donde está el realismo.

### ✓ **La Incertidumbre del Conocimiento**

El conocimiento es una aventura incierta que conlleva en sí mismo y permanentemente el riesgo de ilusión y de error. Es en las incertidumbres doctrinales, dogmáticas e intolerantes donde se encuentran las peores ilusiones; en cambio, la conciencia del carácter incierto del acto cognitivo constituye la oportunidad para llegar a un conocimiento pertinente. “El conocimiento es navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certezas” (Morín , 1999).

### ➤ **Enseñar la comprensión**

La comprensión es al mismo tiempo medio y fin de la comunicación humana. La educación para la comprensión está ausente de nuestras enseñanzas. El planeta necesita comprensiones mutuas en todos los sentidos. Teniendo en cuenta la importancia de la educación para la comprensión en todos los niveles educativos y en todas las edades, el desarrollo de la comprensión necesita una reforma de las mentalidades. Tal debe ser la tarea para la educación del futuro (Morín , 1999).

La comprensión mutua entre humanos, tanto próximos como extraños es en adelante vital para que las relaciones humanas salgan de su estado bárbaro de incompreensión. De allí, la necesidad de estudiar la incompreensión desde sus raíces, sus modalidades y sus efectos. Este estudio sería tanto más importante cuanto que se centraría, no sólo en los síntomas, sino en las causas de los racismos, las xenofobias y los desprecios. Constituiría, al mismo tiempo, una de las bases más seguras para la educación por la paz, a la cual estamos ligados por esencia y vocación.

## ➤ **La ética del género humano**

La educación debe conducir a una «antropo-ética», considerando el carácter ternario de la condición humana, que es el de individuo - sociedad - especie. En este sentido, la ética individuo - especie necesita un control mutuo de la sociedad por el individuo y del individuo por la sociedad, es decir la democracia; la ética individuo - especie convoca a la ciudadanía terrestre en el siglo XXI (Morín , 1999).

La ética no se podría enseñar con lecciones de moral. Ella debe formarse en las mentes a partir de la conciencia de que el humano es al mismo tiempo individuo, parte de una sociedad, parte de una especie. Llevamos en cada uno de nosotros esta triple realidad. De igual manera, todo desarrollo verdaderamente humano debe comprender el desarrollo conjunto de las autonomías individuales, de las participaciones comunitarias y la conciencia de pertenecer a la especie humana.

Se trazan las dos grandes finalidades ético-políticas del nuevo milenio: establecer una relación de control mutuo entre la sociedad y los individuos por medio de la democracia y concebir la Humanidad como comunidad planetaria. La educación debe no sólo contribuir a una toma de conciencia de nuestra Tierra, sino también permitir que esta conciencia se traduzca en la voluntad de realizar la ciudadanía terrenal.

En esta perspectiva, la pedagogía, como un sistema complejo, debe entenderse como un conjunto de orientaciones y no como prescripciones facultativas. Pensamos en un sistema abierto y activo, susceptible de adaptación y modificación en cada contexto, pues no se pretende conjeturar un modelo didáctico más o menos ideal, único y rígido, que pueda implantarse de forma automática independiente de las características y punto de partida de cada contexto, situación o institución educativa (Vallejo, 1996).

Es por tanto, un instrumento para el análisis y la acción en el margen de posibilidades desplegadas en cada proceso formativo concreto. Pero es claro que ese cambio teórico emergerá de la dialéctica entre descubrimientos y una nueva forma de concebir las evidencias, probablemente será una vuelta a un mundo en cuestión constante. Este cambio debe suponer una transformación de nuestros conceptos, más aún, puede ser un

cuestionamiento de los conceptos maestros con los cuales solemos aislar el mundo. (Kuhn, 1980 ).

En esta perspectiva el contexto escolar no es un ámbito estéril, sino el lugar de los intercambios, de los encuentros y a partir de allí el universo entero puede ser considerado como un inmenso armazón, con una inagotable red de relaciones donde nada puede definirse de manera absolutamente independiente. Por demás, los encuentros educativos que pueden generarse deben variar desde lo interno de la institución hasta la sociedad en su totalidad, tomando lo industrial, lo tecnológico, lo ambiental, lo cultural, lo legal, lo político. Bajo estas líneas, puede concebirse la organización como una combinación de formas diversificadas, con elementos ligados entre sí. (Arroyave D. I., 1999).

### **2.3.8 Fundamentos y epistemología de la pedagogía de la complejidad.**

La factibilidad de la propuesta de una Pedagogía de Complejidad y encontrar puntos de coincidencia entre el Pensamiento Complejo y la Pedagogía. Nace del origen del término Educación vemos dos aspectos diferentes, pero no opuestos que se conjugan para poder comprender su alcance: etimológicamente educación proviene del verbo “educare” que significa “criar” o “alimentar”, “de afuera hacia adentro”, sin embargo también hay quien asigna la procedencia al verbo “educere” que significa “extraer de adentro hacia fuera”.

Pero la educación se contempla hoy como un proceso interactivo entre el sujeto educando y su ambiente (educare) basado en su capacidad personal para desarrollarse (educere) (Sarramona, 2000). Por otra parte la educación es un proceso de autodeterminación en la superación de la naturaleza original que la persona posee. Es un proceso de perfeccionamiento permanente en la adquisición de nuevas conductas para sobrevivir. Esta posibilidad de desarrollo parte de lo que llamamos “educabilidad”. El hombre evoluciona y tiene historia con lo cual puede modificarse a sí mismo y modificar al mismo tiempo al medio en el que se halla inserto.

En su dimensión de ser histórico es donde el hombre adquiere conciencia de su incompletud. Esto le permite descubrir y tener conciencia del mundo, de su propia inconclusión y le lleva a crear lo que llamamos educabilidad. En la interrelación entre

el hombre y la realidad se abre un proceso de búsqueda para comprender el mundo y su ubicación en él. Es aquí donde desarrolla la curiosidad que lo empuja a intentar hacer inteligible la realidad y hacer comunicable esa inteligibilidad.

Los docentes debemos manejar una pedagogía más inclusiva, que respete las características personales y particulares es decir desde la diversidad. La palabra pedagogía proviene del griego paidagogos que se refiere al esclavo que trae y lleva a los niños a la escuela. La raíz “paidos” quiere decir niño y “gogía” quiere decir llevar o conducir. En este sentido, es un término que se usa para señalar el oficio de llevar o guiar al niño. Podemos decir que la denominación de quien lleva o conduce acompaña o direcciona, es la idea quizá responsable de considerar a la pedagogía como aquel oficio que se ocupa de dirigir al niño.

En la antigüedad se intentó de juntar los conocimientos de cierta área en orden alfabético. Luego, en el siglo XVII, Comenio escribe su *Pansophia* otro intento de acumular la sabiduría de su tiempo en forma enciclopédica. En el siglo XVIII aparecen dos grandes y famosas enciclopedias: una francesa *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences* bajo la responsabilidad de Diderot, que tiene la intención de “esclarecer” en el sentido de la época del Esclarecimiento, es decir no solo “informar” sino conducir también a la reflexión a través de un tono polémico-crítico; la otra es la *Encyclopaedia Britannica* de 1768, que quiere informar de forma objetiva. Son estos dos antecedentes que preceden el esfuerzo que ahora estamos presentándoles. Ambas líneas han sido seguidas hasta el presente con la tendencia de concentrar los conocimientos científicos según las diferentes disciplinas, como lo hace también este Diccionario Enciclopédico centrado en las *Ciencias de la Educación*. Es evidente que el rápido crecimiento y desarrollo de las ciencias ya no permite acumular todos los conocimientos de una disciplina en una enciclopedia completa, como se intentaba durante la Antigüedad o en la época del Esclarecimiento, pero en las enciclopedias modernas se intenta reflejar el discurso actual en la disciplina correspondiente y dar un conocimiento básico de la realidad educativa.

A finales del siglo XVIII se retoma el término para señalar que la pedagogía está relacionada con la conducción de lo humano, por eso, se vincula con la infancia, particularmente con la acción y el tiempo que se requieren para su perfeccionamiento. En el siglo XIX, según el diccionario de pedagogía de Ferdinand Buisson, define a la

pedagogía como la “ciencia y el arte de la educación”. Sin embargo, dado que con una misma palabra no se pueden designar dos definiciones distintas, en el diccionario citado, se la utiliza para referenciar la ciencia de la educación. Ahora bien, al consultar el término de pedagogía en tratados sobre la misma, encontramos que este se utiliza para hablar de la acción que realiza el docente en relación con los conocimientos que deben transmitirse a los niños, jóvenes y adultos. En otros tratados, se alude a la reflexión sobre la infancia y el conocimiento que debe impartir permanentemente el sujeto que enseña. Desde luego, estas comprensiones son objeto de controversia. Al respecto, se encuentran

Entre 1845 y 1847 se introduce en el país el método de enseñanza proveniente de la pedagogía de Pestalozzi, el cual se oficializa en 1872 en las escuelas normales. Con Giovanni Enrico Pestalozzi, se introduce la idea de acción, expresada en la siguiente afirmación: “La falta de una enseñanza práctica y experimental de la virtud tiene las mismas consecuencias que la falta de una enseñanza práctica y experimental en el campo científico” (Herrera, 1990). Pero ¿cuáles son las fuerzas que pueden conducir al niño hacia el bien? Pestalozzi considera que son las fuerzas que tienen que ver con la mente, el corazón y la mano. Intelecto, sentimiento y construcción práctica son las disposiciones esenciales de la acción pedagógica. Las cuales sólo pueden establecerse mediante una educación que equilibre el aspecto ético, intelectual e industrial. Podemos resumir la idea de acción en Pestalozzi, con el testimonio escrito por Marc Antoine Jullien, quien expresa: El método de Pestalozzi se funda en la acción, tanto porque el niño encuentra por sí solo los diversos elementos del saber al igual que los desarrollos sucesivo, como porque se ve obligado, a través de signos representativos o construcciones, a hacer visible y sensible lo que ha conseguido.

Este principio en virtud del cual el niño sustituye el libro con su experiencia personal, las imágenes con la naturaleza y los objetos, los razonamientos y las abstracciones con ejercicios y hechos, se aplica en cada momento de la instrucción y a todas las ramas del saber (...) Se recurre a la acción en todas sus modalidades y formas. El niño observa, investiga, recoge materiales para sus colecciones, experimenta más que estudia, actúa más que aprende (...) Esta forma de educación elemental, que obra en lo íntimo del espíritu, se propone dirigir y desenvolver la actividad de éste sobre la base de las percepciones de los objetos y de la naturaleza; en cambio, paralelamente la educación

industrial (es decir, los trabajos manuales), que es, por el contrario, resultado de una acción desarrollada exteriormente, tiene por objeto dirigir y desarrollar la actividad externa del cuerpo secundada por la inteligencia y enderezada hacia los objetos de la naturaleza. (Citado en Abbagnano y Visalberghi, 2001, p. 475)

En otro de los argumentos señala: Para fines prácticos la pedagogía debe establecer una división entre pedagogía en sentido estricto y didáctica. La primera se ocupa de los fines de la educación, de definir qué es lo que se busca con el proceso educativo, por ejemplo, si formar un tipo humanista, o un profesional técnico; un tipo nobiliario o tipo burgués, un gentleman o un ciudadano, en el sentido romano (...) La didáctica se ocupa de los métodos más adecuados para transmitir un acervo cultural o científico. Es la parte metodológica de la pedagogía, la más estrictamente científica y la que se apoya en la lógica y la teoría de las ciencias. Responde a la pregunta de cómo enseñar matemáticas, cómo enseñar historia, filosofía, física, etc. (Jaramillo, 2002, p. p. 14-15) Este ejemplo nos sirve para ilustrar la polémica sobre la pedagogía. Para Jaramillo, ... la actividad pedagógica se encuentra ante muchos escollos algunos de ellos no solubles por métodos objetivos. Es posible indicar a una persona la manera más eficaz de enseñar aritmética, pero es casi imposible darle normas precisas y objetivas, de validez general y universal, para cumplir con la que es tal vez la tarea más decisiva de toda actividad pedagógica: la formación del carácter, la modelación del alma. (Jaramillo, 2002).

La pedagogía está conformada por su conjunto de nociones y prácticas que hablan del conocimiento de la persona, del lenguaje de la enseñanza, de la escuela y del docente. Es más que una disciplina, es ciencia, arte, dónde lo único que busca es conducir, guiar, a todos y cada uno de los sujetos que están dispuestos a que se de cambio en su qué hacer personal, académico y social. Abarca otros puntos de vista que son en varios casos personales. La pedagogía para que sea un medio de guiar, debe partir de la didáctica, en muchas ocasiones se podría afirmar que sin didáctica no hay pedagogía, estrategias que nos permitan llevar a tener un aprendizaje auténtico.

La pedagogía no puede definirse solamente como la ciencia de la conducción a niños y adolescentes, la educación afecta a la totalidad de la vida humana, nace con el hombre y muere con él. No puede definirse únicamente como ciencia de la conducción o de la educación consciente y sistemática, porque la educación también adopta la forma de una influencia intencional y de una realidad social y cultural- histórica. No puede

definirse más que como teoría de la formación o de la educación, porque ésta es también una actividad concreta que necesita ser regulada mediante un conjunto de normas. La pedagogía es la ciencia que tiene como objeto de estudio a la formación de la persona y estudia a la educación como fenómeno socio-cultural y específicamente humano. Su etimología está relacionada con la ciencia, con el arte y la técnica de enseñar.

Tradicionalmente definimos la Pedagogía como la Ciencia de la Educación, incluyendo la metodología usada en la práctica de educar y enseñar. (Ordóñez Peñalongo, 2002) “identifica la Pedagogía con la educación y al pedagogo con el educador”. En el mejor de los casos la Pedagogía es una combinación de teoría y práctica, pues incluye no sólo la ayuda que se da al hombre para su perfeccionamiento sino también la teoría de esa ayuda.

“El no comprender la diferencia que hay entre Pedagogía y Ciencias de la Educación, ni la relación exacta de estas con aquella ha hecho que, en la confección de planes de estudio pedagógicos se hayan cometido a veces errores y fallos notables” (Quintero, 1996).

“Hay que articular e integrar el currículo desde la transdisciplinariedad de la pedagogía: esto quiere decir que el concepto de formación atraviesa todo el proyecto curricular, es decir, el criterio formativo debe permitir articular las diversas disciplinas en forma integradora. Este es el propósito común que nos debe reunir en una comunidad académica formadora de educadores”. (Abbagnano, 1999.)

La pedagogía se constituye mediante una visión epistemológica. La epistemología es una disciplina que forma parte de la filosofía a su vez estudia el conocimiento científico en los fundamentos de su verdad. Es decir, estudia cómo se genera el conocimiento y da los criterios de verdad del saber. Según los estudios realizados; la epistemología incluye todo tipo de conocimiento.

(Barrera, 2003) Señala: "La epistemología se entiende como la disciplina filosófica que se encarga del estudio del conocimiento, de sus principios, axiomas y fundamentos". En el caso de la pedagogía, la epistemología se une a la historia de la disciplina, por lo que es importante conocer cómo ese pensamiento afecta a su entorno, a sus procedimientos y concepción del alumno como individuo y como sujeto de la enseñanza. El objeto es,



entonces, conocer las ideología y modelos formulados, las teorías y sus efectos, secuencias y consecuencias en la labor de educar.

Sin embargo; (Bedoya, 1989) afirmó que la Pedagogía adquiere racionalidad y sistematicidad científica, al apegarse del todo a las leyes fisiológicas y psicológicas que presiden el desarrollo del estudiante, dentro del proceso educativo, es desde entonces que la Pedagogía se levantó gradualmente al rango de una verdadera ciencia. Para deducir a la Pedagogía como ciencia, es importante tener en cuenta dos criterios:

- Prescindir todo tipo de dogmatismos positivistas y neopositivistas y asumir una perspectiva cualitativa (hermenéutica y socio-crítica).
- Comprender que vivimos en una nueva era, en la que el concepto de ciencia no puede ser estático, sino que debe desarrollarse, abriendo nuevas fronteras y adquiriendo un carácter flexible.

Consiguientemente, la Pedagogía no está compuesta de teorías que solamente hacen recomendaciones empíricas ya que sus finalidades principales son: fomentar y contribuir activamente a la formación del estándar ideal de hombre que satisfaga las necesidades económicas, políticas y sociales; así como enriquecer la Educación y vincularla estrechamente con el bienestar colectivo, o sea, con la justicia, la igualdad, y la democracia (Popper, 1995).

### **2.3.9 Relación de la pedagogía con otras ciencias.**

La pedagogía tiene la necesidad de apoyarse en otras ciencias para poder investigar y analizar a fondo el fenómeno educativo. Estas son conocidas como ciencias de la educación, porque aportan conocimientos, habilidades y prácticas a la pedagogía.

- **Filosofía**

La filosofía educativa estudia el comportamiento de la sociedad, tiene como objetivos determinar la esencia y significado de la educación y los fines de ésta en función de la vida. De tal forma que la filosofía experimenta “qué tipo de hombre es el que se quiere formar”, de acuerdo con la época que se está viviendo, la pedagogía diseña los conocimientos, actividades y métodos para formar a ese hombre.

La filosofía educativa consiste en el diseño de una planeación eficaz al servicio del desarrollo óptimo del potencial físico, mental y moral de los alumnos para lograr su inclusión en la sociedad.

Sin embargo, en la historia de la educación se ha visto que el propósito varía dependiendo de factores tradicionales, familiares, religiosos o políticos de cada época, simplemente nos dejamos llevar y es algo que debemos corregir, para fundamentar unas bases educativas que realmente estén al servicio de la sociedad.

- **Antropología**

La antropología filosófica es la ciencia que estudia al hombre en su totalidad, sus culturas y costumbres a lo largo de la historia. Estudia lo que ha pasado con la sociedad en tiempos antiguos, para comprender el presente y fortalecer las bases obtenidas y tener mejores resultados en el futuro.

- **Sociología**

La sociología de la educación, trata de comprender cómo los fenómenos sociales afectan a la educación, estudiando el contexto social de la misma. Fenómenos sociales como los movimientos revolucionarios, las guerras, los movimientos culturales, las revoluciones industriales, etc., que afectan la forma en que se enseña ya que la sociedad cambia constantemente y va evolucionando.

- **Psicología**

La psicología de la educación estudia el comportamiento social e individual de la sociedad. Engloba todas las etapas del individuo, desde la infancia, adolescencia y adultez. Además, estudia el vínculo entre escuela, sociedad, sector social, y pretende comprender los fenómenos de la educación pedagógica y resolverlos.

- **Economía**

Mediante la economía educativa se planifica cómo se administrará el capital para invertirlo en la educación y así financiar lo que sea necesario para llevar a cabo sin contratiempos. Si es bien financiado habrá una buena productividad y crecimiento.

Esta disciplina nos indica cómo se va a clasificar el capital que se destinará a la educación, cómo se va a invertir y distribuir en todo el país, mediante la identificación

de objetivos de productividad, es decir, el rendimiento que está mostrando el sistema educativo, el crecimiento que tiene o debe tener y los costos.

### **2.3.10 Hacia una pedagogía de la complejidad**

El planteamiento de la pedagogía como un sistema complejo, propone la estructuración de situaciones de enseñanza y aprendizaje suficientemente variadas y flexibles como para posibilitar, que en el marco concreto en el que se dan las situaciones formativas, el mayor número posible de alumnos acceda en el mayor grado posible al conjunto de capacidades, competencias y valores que señalan las intencionalidades para los niveles educativos que atañen a este conocimiento (Wagensberg, 1985).

El sistema complejo que engloba la pedagogía, menciona la importancia de una adecuada estructura que permita la correcta adquisición de los conocimientos, y de esta manera mejora el aprendizaje adquirido. La mejor enseñanza no se dedica específicamente al estudio parcial de una ciencia, al contrario trata de organizar componentes que permitan la globalización de los contenidos existentes, con el propósito de generar conocimientos que perduren.

Concretamente pretende elaborar, estructurar, diseñar, organizar, planificar y desarrollar un modelo que sustente las actividades que se aspira fortalecer en las instituciones educativas, tomando en cuenta el correcto seguimiento de actividades y procedimientos, que ofrezcan a los alumnos diferentes puntos de articulación y conexión, y que además favorezcan su implicación y participación en los procesos que esta ciencia involucra.

Otro propósito primordial es facilitar diferentes tipos y grados de ayuda en la realización de actividades, que estimulen la autonomía de los alumnos y la adopción por su parte, de un rol cada vez más activo en la gestión y el control de su propio aprendizaje, el mismo que permita evaluar de manera permanente los procesos, sus niveles y dimensiones.

La caracterización y dinámica que se propone en este enfoque como un sistema complejo es algo consustancial a la propia actuación habitual de los alumnos y docentes en las instituciones y en las aulas en particular: reflexionar e investigar, desde su propia

práctica para plantear nuevas formas interactivas en los procesos de formación, de tal manera que todos logren lo intencionado en el currículo común, de aprender.

De la misma forma, se asume la existencia de la diversidad en las aulas de clase y en las instituciones educativas en general, como una realidad que se convierte en el punto de partida para los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues realmente encontrar alumnos diversos, como seres humanos que son, es habitualmente lógico en cualquier situación educativa; lo verdaderamente excepcional sería justamente lo contrario. En otro sentido, responder al reto de la diversidad y la heterogeneidad en la pedagogía es en realidad afrontar el problema vital de la educación, y por supuesto, las respuestas requieren nuevos entes que posibiliten una concepción compleja del asunto, lo cual, supone, poner el acento en la dinámica, en los cambios, en espacios y tiempos, en procesos más que en estado fijos; una educación que se trata como un sistema complejo que articula y complementa la realidad socioeducativa desde diferentes enfoques y perspectivas disciplinares (Prigogine, 1993).

Los nuevos enfoques de la pedagogía añaden estrategias variadas que pretenden superar el tradicional modelo pasivo de enseñanza y sus connotaciones simples. Descartes, Morín y Nicolescu, citados por (Tobón S. , 2005) intentan desde hace tiempo pensar en un paradigma diferente y complejo que abandone la pretensión de estudiar la realidad parte por parte y que asuma el reto de pensar la realidad como un sistema de conexiones, y un conjunto de niveles interrelacionados.

Los enfoques de la pedagogía se encuentran en constantes cambios, los mismos que tienen como objetivo mantener un vínculo entre varias ciencias, para generar conocimientos que puedan dar respuestas a varias interrogantes planteadas, sin importar el tipo de generalidad proyectada por la sociedad. Salir del esquema simplificador y reduccionista en la construcción de las ciencias, es la meta, pues un conocimiento que fracciona la unidad produce inevitablemente un saber mutilado e incompleto. La misma que se manejaría bajo una pedagogía clásica y reduccionista; provocando así un grave error para aprender y enseñar complejamente.

**Tabla N° 1 Componentes didácticos de la pedagogía de la complejidad.**

<b>Edgar Morín</b>	<b>Jean Louis Le Moigne</b>	<b>María da Conceicao</b>
Actores	Comunicación	Institución
Dialogo comunicación	Gestión	Fundamentos
Metacognición	Evaluación	Proyectos
Tiempo y espacio	Participación	Sujetos
Investigación	Relación	Acciones
Evaluación de aprendizaje	Articulación	Conocimiento

**Fuente:** Morín Edgar Introducción al pensamiento complejo

**Autor:** Alex Estrada

### **2.3.11 Horizontes epistemológicos de la pedagogía.**

Comprende la historia del arte, de la religión, de la ciencia y de la tecnología. Lo que (Apostel, 1983) atribuye a la historia cultural podemos atribuirlo a cada una de sus partes. Según este autor “la historia cultural tiene por misión describir el desarrollo en el tiempo de sistemas impersonales (estilos, conocimientos, cultos)” (Apostel, 1983)

La historia de la ciencia se hace con la descripción en el tiempo de los sistemas impersonales de una clase específica de conocimientos, aquellos que calificamos de científicos (Apostel, 1983).

En el plano del pensamiento, la problemática del acceso al conocimiento ha sido un tema central para la discusión filosófica y epistemológica en general, y en el campo de las ciencias en particular. No hay pensamiento ni conocimiento sin la exterioridad de aquel que conoce, no obstante; ¿Cómo nos relacionamos con la realidad? ¿Es posible conocer con total objetividad? ¿La realidad se devela, se construye? ¿Existe con prescindencia del sujeto? ¿Qué condicionamientos opone el objeto de estudio para ser aprehendido? La relación entre el sujeto y el objeto cognoscente es el punto de partida de toda teoría del conocimiento y constituye, al mismo tiempo, un problema decisivo en la formulación de las ciencias en general (Ander-Egg, 1986).

Esta discusión cobra vigencia indiscutida en el plano de las ciencias de la educación, dónde al problema de la construcción del conocimiento se suma el de las modalidades

de comunicación y difusión que hacen posible su apropiación y circulación. He aquí dónde la tecnología ha jugado un papel fundamental en nuestra cultura occidental ofreciendo, a través de la historia, diferentes formas y soportes de codificación y almacenamiento de la información que afectan a la construcción social de la realidad y del saber, al mismo tiempo que constituyen un medio de socialización al servicio de determinado modelo de sociedad dominante de la época.

Estas materializaciones del saber que conforman los medios y materiales de enseñanza, constituyen un entramado complejo que responde a múltiples posicionamientos e ideologías que remiten a una concepción del mundo, de la sociedad y de la cultura, del conocimiento y de la tecnología históricamente situados y determinados; y por lo tanto reflejan posiciones epistemológicas claramente identificables en el campo de las ciencias de la educación y de la tecnología educativa como disciplina específica.

De acuerdo con algunos referentes de la investigación educativa, (Bredo y Feinberg, 1982), (Koetting, 1984), (Lincoln y Guba, 1985), (Shulman, 1986), (Tuhill y Asthon, 1983), podemos delinear tres paradigmas básicos de la investigación desde dónde es posible recuperar algunos fundamentos filosóficos, epistemológicos y socioculturales para pensar las prácticas educativas y reconstruirlas en relación con la tecnología: la tradición positivista, interpretativa y crítica (socio crítica).

El paradigma racionalista o técnico-empírico coincide con los postulados básicos del positivismo científico, cuya base epistemológica se constituye en el empirismo. Tiene sus inicios en las teorías positivistas del conocimiento del siglo XIX y principios del XX, con autores como Augusto Comte y Emilio Durkheim. Se impuso como método científico en las ciencias naturales y más tarde en la educación con una vasta trayectoria.

Desde esta perspectiva, la intencionalidad de la ciencia educativa coincide con la explicación de las conductas observables puesto que su objetivo es investigar la realidad objetiva, la cual puede ser cuantificada y medida según cánones científicos que coinciden con los postulados básicos del método hipotético deductivo característico de la Física, el cual se extrapola a las ciencias sociales. Sus objetivos apuntan a ampliar el conocimiento científico y a la precisión, la exactitud, el rigor y el control en el estudio

de los fenómenos sociales, que en el campo educativo se reducen a la descripción física externa de la conducta y de las condiciones que la determinan.

Como reacción al objetivismo positivista que pretende explicar la realidad desde una exterioridad que sólo puede ser cuantificada desde un único modelo metodológico, surge el enfoque interpretativo, cuyos presupuestos coinciden en lo que se ha llamado paradigma hermenéutico, interpretativo–simbólico o fenomenológico. Esta corriente recupera aportes de la antropología, la etnografía, el interaccionismo simbólico entre otras corrientes de pensamiento representadas, principalmente, por la tradición alemana (Dilthey, Husserl, Mead, Schutz, Berger y Lukman, Gadamer, etc.).

Desde esta perspectiva, se toma conciencia de que la práctica educativa posee una lógica muy distinta a la racional y científica postulada por la investigación positivista. Se considera a la realidad educativa como subjetiva, en el marco de la cual se persigue la comprensión de las acciones de los sujetos en términos de significado y acción. Por lo tanto, su concepción de la realidad se funda en la hermenéutica y la semiótica; la realidad se construye y su sentido se desentraña a partir de la interpretación en el marco de un contexto social e histórico determinado.

- **Flexibilización curricular: círculos y espirales como principio**

Hablar de flexibilización curricular universitaria significa, la transformación permanente de ritmos, de medios y de contextos de aprendizaje. Hablaríamos de que estos ritmos, medios y contextos de aprendizaje sufrirían una suerte de “desordenamiento” de la linealidad habitual, se permitirían apertura para introducir variabilidad, se probarían en la tolerancia a la incertidumbre con repercusiones en el acontecer curricular (los horarios, las pedagogías, los profesores, las didácticas, los medios de enseñanza, los complementos a la formación, el manejo de los contenidos, los espacios formativos, la movilidad estudiantil, el intercambio y la formación docentes, la organización y la reorganización de asignaturas, el desarrollo de facultades extra, la configuración de carreras mixtas, hasta la llamada).

(Morín, 2000), señala que “la integración, la dependencia mutua de las partes, la eliminación de la disyunción en los componentes curriculares”, la propuesta de interacción permanente, la construcción en el camino, la limitación del discurso lineal con punto de partida y de llegada, el involucramiento de la paradoja, la incertidumbre y la flexibilidad.

En un ordenamiento curricular específico, la interdisciplinariedad podrá tomar matices radicales o moderados, desde la posibilidad de adquirir un conjunto de conocimientos que se avalen como formación general de un graduado hasta elecciones moderadas de disciplinas complementarias, con una disciplina marco que titule en una profesión específica ligada a la disciplina que rige la formación.

#### **2.3.11.1 Pedagogía crítica.**

El pensamiento crítico se constituye en un tipo especial de pensamiento, con una estructura y función particular que lo caracteriza y lo diferencia de otros procesos psíquicos pertenecientes al nivel del conocimiento racional “como el pensamiento creativo y reflexivo” (Palacios, 1990), con los que entabla relaciones de mutua interdependencia.

Este tipo de pensamiento se dirige hacia unos objetivos cognoscitivos específicos, que difieren de los propósitos de enseñanza, de aprendizaje y de las actividades concretas a través de los que se orientan otros tipos de pensamiento, diferenciándose también en la estructura y la función particular que caracteriza a cada uno de ellos.

Cuando en el proceso cognitivo la interacción entre el sujeto que aprende y el objeto está orientada desde un pensamiento crítico, esta interacción es mediatizada a través de un sistema de criterios desde los cuales se analizan, sintetizan, abstraen y generalizan, principalmente, las relaciones de coherencia, de contradicción y de ambigüedad que se presenta entre los objetos, los fenómenos o los sistemas de ideas y entre los aspectos esenciales que los constituyen.

Así, el resultado de la acción del pensamiento crítico, se centra en el descubrimiento y puesta en evidencia de estas relaciones, lo que faculta al sujeto para hacer valoraciones



críticas con rigor, detectando los puntos débiles y fuertes (Smirnov, Leontiev y otros. 1961; Lipman, citado por Maclure, y Davies, 1994).

Cuando se piensa en promover el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes mediante el proceso de enseñanza, se debe tener claro en que éste adquiere una particularidad especial dependiendo del contenido específico en el que se desarrolla.

Si de lo que se trata es de favorecer el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de la licenciatura en educación, en el contenido específico del área de Corrientes Pedagógicas, se debe anotar que este tipo especial de pensamiento se orienta hacia lo que, desde el marco de la presente investigación, se denomina pensamiento crítico pedagógico, asumido como una especialidad estructural y funcional, del pensamiento crítico en general, entendido como un proceso cognitivo de orden superior (Prieto, 1994 ).

El pensamiento crítico pedagógico que se utiliza en la enseñanza de las corrientes pedagógicas<sup>1</sup>, se expresa de manera concreta dentro del marco de esta investigación en un sistema de actividades, fundamentadas en el procedimiento de elaboración.

El diseño de esta propuesta metodológica contó con la dirección que aportan los principios y las categorías didácticas requeridas para dirigir las acciones de enseñanza y de aprendizaje en corrientes pedagógicas y con la guía de procedimientos metodológicos estratégicos desde los cuales se toman las decisiones de actuación en la enseñanza y en el aprendizaje de estos contenidos de una manera consciente, intencional, coordinada y contextualizada, mediante la aplicación de métodos y procedimientos que median entre la información y el sistema cognitivo con el fin de alcanzar un objetivo de aprendizaje (Díaz & Quiroz, 1998).

*“El pensamiento crítico pedagógico se forma, se desarrolla y se expresa en actividades estructuradas y con sentido, que implican orientaciones, ejecuciones y controles desde los cuales el sujeto que aprende ejercita principalmente los procesos de análisis, síntesis, abstracción y generalización en los contenidos del área y que actúan como procesos básicos para el ejercicio de procedimientos mentales de orden superior como la búsqueda de relaciones de coherencia, de contradicción y de reconocimiento de aspectos ambiguos”* (Díaz, 2002).

“Pensar con criterio, vivir con criterio, soñar con criterio” (Freire, 1996), sería los elementos de la Educación Crítica que configuran el desarrollo de los estudiantes en la parte cognitiva y a partir de ahí promover a que piensen diferente, aportando sus conocimientos e interactuando con el docente y construyendo un nuevo conocimiento que sea duradero.

La pedagogía es un elemento fundamental de la Educación, con el “pensamiento crítico”, visualizamos como es el ejercicio crítico en sus diferentes dimensiones y procesos y de qué manera construye las sociedades y el futuro local y global. Pero también está el “espíritu crítico” que, desde el respeto, la tolerancia y la incidencia política, es una llama que caracteriza el desarrollo más allá de lo pedagógico y que tiene una perspectiva integral de la persona.

La pedagogía crítica encuentra su sustento en la teoría crítica. Esta teoría inventó una nueva manera de leer la realidad, capaz de responder a las problemáticas sociales del mundo moderno; esta corriente se ha constituido en un punto de referencia en la búsqueda de una educación desde el enfoque crítico. Surgió, entonces, la pedagogía crítica como una pedagogía respondiente, porque implica una reacción generada desde una reflexión consciente y responsable.

Algunas de las características que conforman esta teoría son:

- Es necesaria la formación de la autoconciencia para lograr crear un proceso de construcción de significados apoyados en las experiencias personales.
- Está encaminada a la transformación social en beneficio de los más débiles. La educación debe considerar las desigualdades sociales existentes en el mundo globalizado, así como adquirir un compromiso con la justicia y la equidad.
- Debe permitir a los profesores, y a la comunidad educativa en general, identificar las limitaciones y potenciar las capacidades de tal forma que éstas sean la base para la autosuperación.

Algunos de los elementos fundamentales de la Pedagogía Crítica son:

- Participación: se puede asumir una forma de afrontar la realidad, una forma de pensar y de sentir, de percibir, plantear y solucionar problemas.
- Comunicación: es un componente multidireccional del aprendizaje, porque exige la utilización de un código compartido y facilita otros procesos, como el educativo. En la comunicación intervienen personas que intentan poner sus conocimientos, ideas y valores en común, lo realizan mediante la información.
- Humanización: es un enfoque educativo que se preocupa fundamentalmente por formar seres humanos con responsabilidad social, autonomía.
- Transformación: es un proceso teórico y práctico que busca ser la ciencia de mejoramiento de la educación para contribuir con el cambio social estructural.
- Contextualización: es el espacio del conocimiento que ofrece solidez conceptual, está centrado en dos ejes fundamentales: el aprendizaje de los estudiantes y la formación continua de docentes.

(Giroux, 2004) Asume como contexto: “espacio geográfico donde el individuo realiza sus acciones”, Lo que un individuo interioriza a través del proceso de socialización depende del contexto en el que éste está inmerso (familiar, social, cultural y educativo). Cada individuo interactúa e interpreta de diferente manera la realidad en la que vive; esta interpretación se basa en las representaciones internas que construye.

*“La educación debe tener presente estas relaciones y determinar cómo las condiciones estructurales de la sociedad influyen en el proceso educativo.” (Giroux, 2004).*

El pensamiento pedagógico de (Freire, 1996), nos lleva al análisis de que, el proceso educativo, el docente y el alumno comprendan que la educación es un proceso donde se tiene que dar la relación de cambio, donde los saberes no son simple transmisión de conocimientos, sino que, se debe notar el análisis, la crítica, la síntesis, y la formulación

del nuevo conocimiento, no podemos ser simples receptores, se tiene que contrastar para llegar a una verdad.

- **El vuelo hacia la metacognición.**

La revolución cognitiva abrió las compuertas para el intercambio entre disciplinas, siendo uno de sus mejores resultados la invitación a una nueva alianza entre ciencias, filosofía, tecnología, técnicas y pedagogía.

El reino de la ciencia y de la razón se volvió el nuevo mito y los vapores calcinantes de su utilización instrumental corrompieron sus propios cimientos, de tal forma que “la condición posmoderna” lo puso en evidencia: los referentes de veracidad ya no son otros que el éxito de la obra en los mercados. Se produce conocimiento para ser vendido y se lo valida por el grado de consumo que demuestre en los mercados libres (Not, 1987.)

En los tiempos en que hemos adquirido la capacidad científico-técnica de resolver los problemas fundamentales de la supervivencia de la especie humana, todavía no logramos la voluntad política de erradicar los sufrimientos por hambre y falta de techo, cariño, educación, salud o trabajo, que reducen la condición humana de media población del planeta, ni de redistribuir las riquezas, convertidas en lujos y despilfarro y concentradas en una minoría absoluta que comanda las decisiones.

La novedad de terminologías y el juego metafórico se han desenfrenado de tal manera que a veces ponen en fuga a quienes se acercan a nuevos modos de reflexión y procedimiento. Bástenos mirar el entusiasmo con que muchos humanistas nos apropiamos de los juegos de lenguaje originados en la física, cómo algunos científicos de la naturaleza toman términos de las humanidades o los historiadores exquisitos recurren a modelos biológicos o matemáticos, ¡como si la historia fuera modelable Todos en medio de Babel, patrocinados por la nueva plasticidad que da la cercanía amorosa a lo interdisciplinario.

Estudio, rigor, mucha comprensión, estado de alerta permanente y ejercicio crítico son los fundamentos necesarios para aprender a movernos con soltura con el nuevo dispositivo epistemológico que nos permitirá lograr el cometido: la metacognición transdisciplinaria. Nos permitirá reflexionar y conocer nuestros modos de

conocimiento, pensar nuestro pensamiento, buscando el panorama de conjunto, haciéndolo siempre desde nuestra formación disciplinar.

Para este ejercicio es necesario tener en cuenta las contribuciones que desde distintas disciplinas se han generado durante los últimos cincuenta años y que confluyen en la estrategia de la complejidad.

El investigador español (Ibáñez J. , 1990) hizo la siguiente clasificación por conjuntos:

- a. La relación entre ciencia y cibernética.
- b. El re-nacimiento del sujeto.
- c. Los sistemas reflexivos.
- d. La galaxia complejidad.
- e. Azar (determinismo e indeterminismo, estructuras disipativas, bifurcaciones en el tiempo, caos).
- f. Sistemas observadores, autopoiesis y teoría de la conversación.
- g. Invención de la realidad.
- h. Nuevas formas de matematización.
- i. Investigación social de segundo orden.

A pesar del valor de las metáforas y de las analogías para facilitar la comprensión en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la vida extra académica, sus virtudes muestran repelentes cuando no posibilitan la sintonía intersubjetiva.

#### **2.3.11.2 Pedagogía sistémica.**

Es aquella que estudia el todo para comprender las partes, este pensamiento comprende el todo y las partes como conexiones entre ellas. La educación sistémica no se queda en determinar las características de las partes, sino que va más allá, hasta la comprensión profunda del porqué, busca reconocer las relaciones que existen entre los

sucesos y las partes. Busca una mayor conciencia de comprensión para interactuar con esos sucesos y, si es posible, influir en ellos.

La metodología se caracteriza por la construcción de un modelo global donde se observen de manera general el comportamiento del sistema., también construye un modelo capaz de mostrar el comportamiento que lleva al éxito en el corto plazo y si tiene implicaciones negativas o positivas en el largo plazo que ayuda a balancear ambos para obtener el mejor resultado, también construye modelos específicos para las situaciones bajo observación para entender sus elementos sin perder la visión global, son importantes porque representan un modo más fructífero de pensar y actuar. Para incorporarlos en nuestra conducta se requiere una "visión periférica" (Morín, 1988).

Este enfoque pedagógico permitirá, a todos los profesionales, contemplar e integrar la realidad "educativa" como un todo vinculado a los sistemas familiares, sociales, culturales e históricos; que son los cuales desde su base está influyendo y repercutiendo en todo el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Aporta nuevas vías para la comprensión e intervención desde el marco sistémico.

Este modelo permite generar nuevos proyectos Docentes desde el conocimiento de enfoques, técnicas e instrumentos sistémicos adaptados al marco educativo. Pone en marcha bases para la Innovación y la Excelencia Educativa, desde la auto-educación y un profundo compromiso personal.

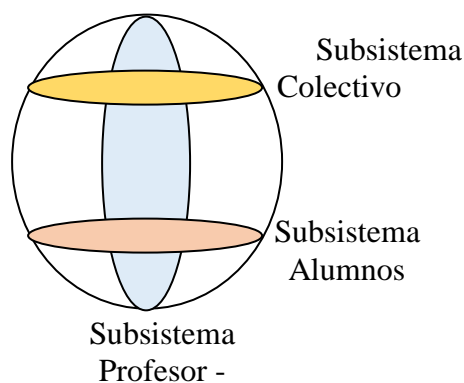
Los docentes del siglo XXI se enfrentan al reto de que su "asignatura" es algo más que su asignatura pues, como menciona (Souto, 1993) "hemos entrado en un mundo verdaderamente multicultural e interdependiente que sólo puede comprenderse desde una perspectiva plural que articule identidad cultural, interconexión global y política multidimensional."

El enfoque sistémico, contempla la conexión entre los individuos y el contexto: tanto el inmediato, familiar, educativo, como el más amplio y genérico, social, político, religioso, cultural. Teniendo en cuenta sus interacciones recíprocas constantes, en contraposición a la reduccionista, favorece una visión integradora de conocimientos, capaz de relacionar circularmente las partes y de sustituir los conceptos que hablan de

"sumatividad" por aquellos que hablan de "totalidad".

En base a este modelo, se define el Centro Educativo como un sistema abierto, compuesto de elementos humanos que se relacionan entre sí y que tienen características propias. Se subdivide en subsistemas que, como el sistema, son identificables a través de la definición de sus Límites, Funciones, Comunicación y Estructura. (Aracil, 1986)

**Gráfico N°2** Sistema "Centro Educativo"



**Fuente:** sistemas y modelos educativos (Aracil, 1986)  
**Autor:** Alex Estrada

Estamos preparados para ver sólo las partes, no percibimos los patrones ocultos en el todo, que nos afectan sin que nos demos cuenta, paralizando nuestros esfuerzos y haciendo fracasar las soluciones. Los patrones se repiten, como una ley que gobierna a los sistemas y que el pensamiento sistémico se encarga de descubrir.

El contenido de enseñanza es el componente que caracteriza el proceso docente educativo y está determinado por los objetivos de enseñanza que se concretan en el programa analítico de la asignatura, el cual debe estructurarse con un enfoque sistémico que comprenda un sistema de conocimientos y de habilidades.

Existe una íntima vinculación entre el pensamiento holístico-sistémico y la formación permanente, ambos conceptos se enlazan para resolver problemas, se sustentan en una visión profundamente humanista, que permiten su vinculación con todas las vías que buscan el desarrollo.

*...Lo nuevo no puede inscribirse más que sobre lo ya conocido y lo ya organizado; si no, lo nuevo no llega a ser nuevo y retorna al desorden. (Morín, 1984).*

La revolución pedagógica necesaria para la educación en una cultura contemporánea puede fecundarse a través de la interrelación entre el pensamiento moriniano y la pedagogía.

### **2.3.11.3 Pedagogía holística.**

La educación holística no es un método educativo, es una visión creativa e integral de la educación. Es una educación para la vida, que contempla al estudiante como un todo, va más allá del aspecto cognitivo, se centra también en lo físico, emocional y el espiritual para formar un ser más íntegro.

Esta educación es una pedagogía humanista centrada en el estudiante e interesada, ante todo, en su formación y desarrollo como persona, en su relación consigo mismo y también, como ser en la sociedad, en su relación con los demás. Además, incorpora la vertiente espiritual laica, que no ha sido considerada por otras corrientes pedagógicas.

#### **• Pensamiento holístico sistémico y formación permanente**

El pensamiento holístico no surge por generación espontánea, requiere de un gran esfuerzo y de una práctica constante, no basta con la lectura especializada, sino sobre todo con el ejercicio cotidiano, es decir, el alcanzar e instaurar el pensamiento holístico conlleva permanentemente a la superación del alumno, esto implica romper en la práctica los paradigmas de la educación tradicionalista este se refiere a:

- “La educación solo se adquiere en las escuelas”.
- “Lo importante es cumplir en tiempo con los programas de estudio”.
- “Visualizar la educación con calidad, exclusivamente con buenas instalaciones y mejor disciplina escolar”.
- “Circunscribir a la educación con la memorización”.

El pensamiento holístico impulsa al individuo a una búsqueda con mayor profundidad de la que venía realizando. Esta consecuencia nos aproxima a la educación permanente



y a uno de sus principales postulados. “todos aprendemos de todos en todo momento, de todo”.

Aprendemos permanentemente porque establecemos relaciones de lo que se sabe con lo que se desconoce, lo cual arroja resultados que nuevamente puedan relacionarse con otros, al mismo instante y con resultados frecuentemente impredecibles. (Benavides, 1998).

Hasta hace algunos años atrás pensábamos que nuestros pensamientos y descubrimientos eran como una cadena lineal, horizontal o vertical, es decir uno tras otro. Hoy en día es claro que el pensamiento es una compleja red de combinaciones ilimitadas. La formación permanente se sustenta en las infinitas combinaciones de nuestros pensamientos y emociones. Generalmente el estudiante observa las cosas a partir de una óptica reductora, de tal forma que lo percibido es solo un “pálido reflejo” de la realidad.

(Bertalanffy, 1950) Menciona algunas de las aplicaciones prácticas de lo que no es propiamente el manejo de sistemas, pero que individualmente mejoraran la actividad educativa; una de ellas es la agilidad para encontrar relaciones en los distintos campos del conocimiento, es decir, a través del uso dinámico de la metáfora y de la comparación o símil el facilitador dará mayor variedad de sus recursos educativos, hasta que tal vez algún día se ve en la encrucijada de navegar en los océanos de la analogía.

- **Hacia una teoría holística de la educación.**

Es necesario diseñar otro modo de entender la construcción de conocimientos, proyectándolas desde la totalidad del ser humano que aprende. Por ello, la educación debe contar con resortes epistemológicos precisos en esa dirección, perfeccionando sus enfoques explicativos y abriendo nuevas rutas al conocimiento.

Los grupos multidisciplinarios tienen mucho por aportar y aprender unos de otros, el pensamiento holístico nos abre la oportunidad de tener esperanza en el futuro, porque permite observar con mayor amplitud el mundo, porque rebasa las posturas pragmáticas. Este pensamiento permite visualizarse como actor y no como espectador.

Se parte de la concepción educativa como un sistema que posee componentes o elementos que se interrelacionan. Además se considera un sistema educativo complejo, y por tanto es indispensable tener presente una visión analítica, crítica, comprensiva e interdependiente de los diversos procesos educativos.

Como sistema complejo, es abierto y activo, susceptible de adaptación y modificación en cada contexto, pues posee la característica de la apertura sistémica y organizacional. Es, una guía para el análisis y la acción en el margen de posibilidades ofrecido a cada fenómeno educativo y formativo en concreto.

- **Reorganizaciones en el contexto educativo**

Son las relaciones plurales que pueden darse entre los diversos componentes, ajustados a las necesidades y los intereses específicos de una realidad determinada; son en esencia, la posibilidad de contextualizar y responder a las transformaciones y los cambios de las realidades socioeducativas. (Arroyave D. I., 1999).

### **2.3.12 Estrategia para el mejoramiento de la calidad educativa desde la pedagogía de la complejidad.**

La calidad académica será definida por algunos por el grado en que se logren unos objetivos fijados para determinadas actividades educativas de acuerdo con los siguientes indicadores: Recursos disponibles, procesos de enseñanza-aprendizaje, logros de estudiantes, costos y financiación constante para el mejoramiento de la calidad.

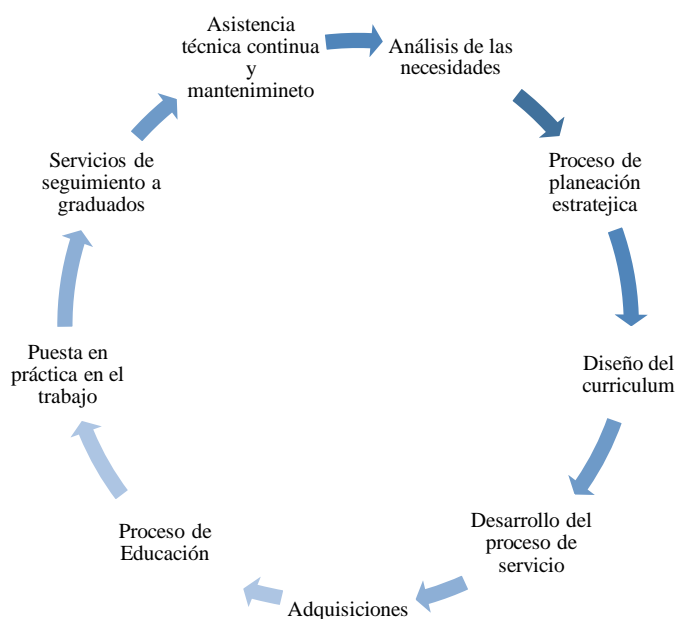
La calidad educativa (Torrazos, 2000) debe incluir varias dimensiones y enfoques, complementarios entre sí: La calidad entendida como eficacia (una educación de calidad sería aquella en la que los alumnos en realidad aprenden lo que se supone que deben aprender), la calidad entendida como relevancia (es decir una educación de calidad es aquella cuyos contenidos responden adecuadamente a lo que el individuo necesita para desarrollarse como persona (intelectual, afectiva, moral y físicamente) y para desempeñarse adecuadamente en los diferentes ámbitos de la sociedad (el político, el económico y el social).

La calidad entendida como procesos y medios que el sistema brinda a los alumnos, es aquella que ofrece un adecuado contexto físico para el aprendizaje, un cuerpo

adecuadamente preparado para la tarea de enseñar, buenos materiales de estudio y de trabajo, estrategias didácticas adecuadas. (Ruiz Peris, 1991)

Se habla de una excelencia educativa cuando los programas y los currículos logran una formación integral de la persona, lo que implica además de amplios conocimientos, desarrollar una mente crítica, con capacidad para entender la realidad social, con conciencia de sus derechos y deberes, así como con una actitud de compromiso con la transformación de la sociedad hacia metas superiores de convivencia y bienestar, logrando mejorar la vida del ser humano en todas sus dimensiones.

**Gráfico N°3** *Ciclo de vida del producto educativo*



**Fuente:** Sistemas de distribución (Marzorati, 1990)

**Autor:** Alex Estrada

### 2.3.13 La pedagogía compleja: transdisciplinariedad e interdisciplinariedad.

Se propone el vínculo entre pensamiento complejo y transdisciplinariedad lo que se refiere:

- A las realidades investigadas, complejo de fenómenos irreductible a una

sola dimensión y cuyos significados dependen fuertemente del contexto.

- Al esfuerzo intelectual para comprenderlas, a través de la elaboración de modelos que tomen en cuenta el contexto así como las interretroacciones entre sus elementos constituyentes.

La ciencia, ha ido evolucionando y se va desarrollando desde una perspectiva de la simplicidad hacia una perspectiva de la complejidad. Uno de los autores que más ha trabajado y divulgado una nueva visión, a través de sus concepciones sobre Pensamiento Complejo, es Edgar Morín.

Fruto de los continuos desarrollos en la teoría social, nuevos modelos de comprensión y abordaje han surgido en el pensamiento científico. Los últimos treinta años han sido pródigos en debates y propuestas sobre las condiciones del conocimiento. Una palabra ha sido clave en este sentido: integración.

Se han producido movimientos integrativos en dos sentidos:

- Integración de disciplinas, más allá de las fronteras-límites de departamentos, objetos, teorías y métodos disciplinarios.
- Integración de actores en el proceso del conocimiento, más allá de las fronteras-límites del ámbito académico.

La transdisciplinariedad, de esta manera, ha sufrido una evolución conceptual y práctica 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 las agendas científica y política y los modos de su implementación y evaluación. En este sentido, la perspectiva transdisciplinaria tiene mucho que decir acerca de la relación entre producción de conocimiento, participación y políticas.

Estas nuevas concepciones integrativas y participativas que surgen como respuesta al desafío de la creciente complejidad de los problemas actuales demandan cambios

profundos en distintos ámbitos. Sin embargo, es de suma importancia considerar las transformaciones que el propio investigador de la cuestión social debe procesar en su forma de concebir el trabajo y de concebirse a sí mismo. 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 buena parte 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 pertinencia 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 complejos 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 transdisciplinariedad no está confinada a un círculo cerrado.

### **Transdisciplinariedad e interdisciplinariedad**

La construcción disciplinaria, en sí misma, no es responsable de esta situación. El riesgo resulta del predominio disciplinario del sistema de producción de conocimiento.

- **Relación entre disciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad.**

Para responder a esto, hay que tomar como referencia las tres operaciones lógicas que Edgar Morín nos presenta en la arquitectura del pensamiento complejo: distinción, conjunción, implicación.

Básicamente, ellas permiten distinguir sin reducir, conjugar sin confundir, en una tarea permanente de implicación entre distinguir y asociar. La operación lógica de distinción nos permite la Disciplinariedad, distinguiendo campos de saber, con sus estructuras

teóricas y metodológicas propias y su objeto de estudio definido. La conjunción, por su parte, nos abre un campo de diálogo de la Interdisciplinariedad, que no niega ni reduce ni mutila los campos disciplinarios involucrados, sino que los potencia asociándolos. Finalmente, a través de la implicación operador lógico que relaciona los otros dos comprendemos la actitud transdisciplinaria, situada en un meta nivel sistémico sobre la relación Disciplinariedad-Interdisciplinariedad.

Esta actitud permite una mirada que permite desde el trabajo estrictamente disciplinario, desde el trabajo interdisciplinario y también, desde el conocimiento extradisciplinario comprender las riquezas del diálogo multinivel y horizontal.

Desde este punto de vista, podemos dar las siguientes descripciones:

#### **La Transdisciplinariedad como:**

- **Actitud:** formación de un espíritu abierto a los enlaces y a lo desconocido;
- **Estrategia:** conjugación de distintos tipos de conocimientos (disciplinarios y extradisciplinarios), que permite proponer la articulación de diversos actores para la producción de un conocimiento pertinente.

Estas acepciones representan el núcleo de significado de la ecuación: "entre, a través y más allá de las disciplinas".

- **La Interdisciplinariedad:**

Como composición de estos abordajes epistémicos en un proyecto concreto, que siendo multidimensional, no se satisface con sólo la sumatoria de múltiples miradas disciplinarias fragmentadas ("multidisciplinariedad"), sino que es desarrollado por distintas disciplinas pertinentes, con metodologías específicas y rigurosas para su diseño, implementación y evaluación.

Este tipo de espacios son idóneos tanto para la transferencia de conocimientos teóricos y metodológicos, como para el desarrollo de características personales que hagan

posible un trabajo interdisciplinario. Estas características, según varios autores (Klein, 1990), son factores decisivos para un buen trabajo integrado. Según (Craig, Jonson, 2001), la función de coordinador en particular juega un papel esencial en el desarrollo, implementación y obtención de los objetivos del equipo. Dicha función se articula sobre la habilidad del líder del equipo para conducir y motivar sus actividades y responder de acuerdo a las necesidades de cada integrante. Para (Klein, 1990), varias son las cualidades principales que debe mostrar quien esté encargado de realizar esta función, algunas de cuyas habilidades deben ser desarrolladas especialmente, tanto a partir de la experiencia como a través de la formación.

La transdisciplinariedad y su aplicación no vienen dadas por sí mismas en las cabezas de los investigadores. Es necesario, para ello, un proceso de aprendizaje con sustento epistemológico, metodológico y tecnológico. Este aprendizaje concurre, por así decirlo, a una reforma del pensamiento científico en la acción de investigadores y técnicos.

Un trabajo interdisciplinario repercutiría, necesariamente, en una reformulación de objetivos, metodologías y estrategias evaluativas. También implicaba una reconceptualización del rol de cada una de las disciplinas en la formación docente. De igual modo se inicia una aventura de innovación, que llevaba a una permanente reconsideración y adecuación de los esquemas tradicionales, a partir del que hacer cotidiano en el aula. La interdisciplinariedad en la Carrera de Biología, Química y Laboratorio se lo puede identificar en las asignaturas de bioquímica, fisicoquímica, biofísica.

- **Los desafíos de la interdisciplinariedad.**

Tal como lo aceptan las comunidades académicas del mundo, para que el prefijo adquiriera sentido válido debe aplicársele a un sustantivo. Si queremos “inter”, debe haber disciplinas. En consecuencia, quienes pretendan trabajar en esta dinámica de la docencia y de la investigación deben prepararse con todo rigor y dedicación en su disciplina. No se trata de una huida por la vía de las generalidades. Se trata de un trabajo de inmersión desde distintos puntos de referencia disciplinares, donde se comparten lenguajes, se ensayan métodos combinados que transforman a los métodos originales y

se anhela el surgimiento de nuevas expresiones, de problemas y soluciones inéditos y siempre provisionales.

Para terminar, las estrategias más importantes y reconocidas hasta ahora, han sido cuatro, presentadas por (Ander, 1994), las cuales resumimos a continuación:

- a) Integrar disciplinas a través de un método común como las matemáticas, es la herencia (Russell, 1949), buscando una raíz común en el árbol de la ciencia o una lengua universal que permitiera formalizar la realidad en cualquiera de sus aspectos.
- b) El enfoque sistémico: el agotamiento de la tradición analítico-mecánica para el estudio de los seres vivos y la urgencia de una comprensión de conjunto “un saber de totalidad” llevaron a la formulación de la teoría general de sistemas, “capaz de suministrarnos un formalismo de base para el estudio de sistemas muy diversos” (Gardner, 1988. ).
- c) La búsqueda de una estructura: fue (Piaget, 1979) quien concibió la epistemología genética como un procedimiento interdisciplinario y lo acercó a la docencia. Concibiendo la estructura como un modelo de relaciones y disposiciones rigurosas más que como realidad empírica, estaba convencido de que “la comparación de los diferentes tipos de estructura, la comparación de sistemas de reglas (según se acerquen a los modos de composición lógica o se alejen de ella en la dirección de simples apreciaciones o imposiciones diversas), la comparación de las diversas traducciones o tomas de conciencia de las estructuras bajo la forma de reglas (adecuadas o inadecuadas y por qué), conducirían a la comprensión de conjuntos y relaciones interdisciplinarias.
- d) La estrategia moriniana: tal como lo afirma, (Morín, 1983) lo que propone es cerrar la brecha entre los modos de pensamiento con que nos acercamos a la investigación y los modos de relacionarse las realidades ontológicas entre sí. Integrar lo infinitesimal de las partículas subatómicas con lo infinito del universo en expansión, mientras nos preocupamos por las condiciones de observación y por las mixturas del pensamiento en el proceso mismo de esa



observación. Dicho en sus palabras: El problema de la complejidad debe plantearse correlativamente en el marco gnoseológico (el pensamiento acerca de la realidad) y el marco ontológico (la naturaleza de la realidad). Es decir, la complejidad concierne a la vez a los fenómenos, a los principios fundamentales que rigen los fenómenos, a los principios fundamentales (metodológicos, lógicos, epistemológicos) que rigen y controlan nuestro pensamiento (Maturana, 1996.).

La complejidad se vale de las recomendaciones y trata de ponerlas en actividad cuando asume el trabajo de aula o de indagación. Por ello es importante acoger una perspectiva intelectual que se esfuerce por atender lo sistémico y sus partes constitutivas; lo ecológico y los nichos que allí anidan; lo dialéctico, por aquello de los contrarios en movimientos y lo dialógico, por la capacidad integradora de los contrarios, que se necesitan mientras se repelen. (Not, 1987.).

- **Pensamiento complejo para una educación interdisciplinaria**

Una forma de pensar sistemáticamente la realidad (conforme a las exigencias del método científico), desde un recorte o fragmentación que se hace de esa realidad. Toda disciplina comprende: un determinado dominio material (objetos sobre los cuales trata la disciplina); un ángulo según el cual una disciplina considera el dominio material; su nivel de integración teórica a través de conceptos fundamentales y unificadores; los métodos y procedimientos propios que permiten captar los fenómenos observados; los instrumentos de análisis (estrategias lógicas, razonamientos matemáticos y construcción de modelos); las aplicaciones prácticas de la disciplina, expresadas en alguna actividad profesional o en una tecnología; cada disciplina se ha configurado teniendo en cuenta su lógica interna y los factores externos que han influido en ella (Ander, 1994).

### **2.3.13.1 De la interdisciplinarietà a la transdisciplinarietà.**

(Morín, 1951) Analiza la idea de la muerte como objeto de estudio a través diferentes disciplinas que van de la biología a la mitología y, sobre todo, se enfrenta con el bloqueo institucional de la llamada “interdisciplinarietà”; es decir, Morín constata cómo cada disciplina busca erigirse en espacio territorializado de saber y de poder, queriendo hacer de su objeto de estudio una marca depositada.

Por ejemplo, en una concepción interdisciplinaria sobre la cuestión de la muerte, la biología cree poseer “más verdad” que la mitología o la religión. La interdisciplinaria pone de presente los conflictos de identidad, de interés y de poder institucional entre saberes. La interdisciplinaria muestra cómo los campos del conocimiento están trazados con paradigmas de púas conceptuales.

La idea central de una cultura transdisciplinaria está en introducir la reflexividad, la conciencia, en las ciencias; es constatar que, en el conocimiento de cada saber institucionalizado por una disciplina con sus conceptos propios, existe un paradigma de complejidad, cuya toma de conciencia pone de presente el carácter organizacional, interactivo, generativo y degenerativo de dicho saber. “Nuestro pensamiento no es abstracción, es ante todo vitalidad; siendo algo vivo, está sometido a degeneración y corrupción” (Morín, 1994).

### **2.3.13.2 El campo pedagógico de la complejidad**

La noción de campo sostiene que la realidad está compuesta por un espacio subyacente, cuyas interacciones producen tanto los objetos como el espacio en el que se inscribe y el observador está siempre dentro del campo.

Lo Pedagógico se constituye como un sistema complejo, es decir un campo donde un conjunto de procesos, elementos y sujetos diversos se interrelacionan constituyendo un sistema nuevo con auto-eco-organización, en el que la totalidad es más que las partes y éstas conservan sus rasgos propios sin subsumirse al todo. (Estrada, 2008)

Para dar cuenta del campo pedagógico se hace imprevisible el recurso a múltiples lecturas, a diversos enfoques y puntos de vista que permitan incorporar la incertidumbre, el azar, las paradojas, las contradicciones. Se requieren análisis efectuados desde diferentes perspectivas y de diversas visiones disciplinarias.

Distintas lecturas, niveles y disciplinas que no necesariamente se validan entre sí y que pueden presentar contradicciones, oposiciones, antagonismos, los que no deben ser reducidos en una búsqueda de síntesis o de interpretación holística.

La complejidad del acto pedagógico se hace evidente cuando pensamos en los diversos niveles y ámbitos desde donde abordarlo: individual, interpersonal, inter-accional y relacional. Consideramos que la inclusión de estos niveles es necesaria para comprender y modelizar la enseñanza.

La teoría educativa se construye sobre los problemas prácticos y busca solucionarlos a partir de su comprensión. Aparece una forma de pensamiento abierta, cuestionadora, preocupada por la transformación y el cambio. Se incluyen además las estructuras y las relaciones de poder, la organización socio-institucional, las relaciones psicosociales, las motivaciones profundas de los actores en el estudio de las situaciones de enseñanza que lejos de ser encapsuladas y aisladas son estudiadas en sus contextos y en los movimientos de unificación-diferenciación, reproducción-resistencia que reciben y generan.

Es aquí donde se ubicarían las teorías pedagógicas más actuales y donde la pedagogía se puede trabajar desde la perspectiva epistemológica de la complejidad, buscando la comprensión de la realidad en la singularidad y en la multi-referencialidad de su postura el sustento teórico necesario. Para dar cuenta de la complejidad del acto pedagógico lo consideraremos desde los niveles social, psíquico e instrumental.

**En el nivel social:** la estructura del acto pedagógico refleja la estructura social. La sociedad reproduce en la educación sus propios esquemas y formas de organización y producción; tiene también poder de transformación, propone cambios y alternativas. Lo social aparece en el interior del acto pedagógico en la organización, en la división del trabajo, en las relaciones de producción, en el currículo, en los métodos, en los actores, en las relaciones sociales y fundamentalmente en las relaciones de poder.

El poder es la influencia de uno sobre otro, en un inter.-juego dialéctico y de uno sobre sí mismo. Es capacidad de ejercer una fuerza orientada a valores y fines socio-culturales. Todo acto educativo implica un ejercicio del poder, delegado por la sociedad y asumido por la institución.

**La dimensión de lo político,** desde el punto de vista del poder social y su ejercicio significa:

- Tomar el acto pedagógico como acto social de educar.
- Desenmascarar la supuesta “neutralidad” de lo pedagógico.
- Incluir el conocimiento, el contenido como elemento de poder, apropiarse del poder sobre uno mismo y los otros, ejercerlo en su grupo institucional en relación con los otros y a través de demandas laborales y formativas.
- Permitir que otros grupos institucionales también lo ejerzan.
- Tomar conciencia de que el acto pedagógico es parte de un hecho educativo social más amplio, en el cual éste adquiere su significado desaliéntate.

**En el nivel psíquico:** desde lo individual cada sujeto a partir de su experiencia de vida familiar construye sus representaciones psíquicas que son una articulación de lo imaginario, lo simbólico y lo real, lo inconsciente, lo interno, lo pasado y lo futuro.

Las representaciones forman un entramado, sobre el cual se irá construyendo el acto pedagógico. Desocultar lo inconsciente traerá aparejado el no dejarlo como actualización regresiva sino que permitirá incluir las raíces psico-familiares, los contenidos emocionales en una línea de progresión social de la educación. Dos polos ocultos. Lo político y lo inconsciente, dos polos distintos pero complementarios: el deseo inconsciente y la lucha por el poder que energizan el devenir del acto pedagógico.

**En el nivel instrumental:** La dimensión técnica en conexión con lo social y con lo psíquico hace eco a los significados que circulan en las prácticas de enseñanza, dando propuestas de acción y reflexionando sobre ellas. Se piensa en un nivel instrumental de producción y creación de alternativas diversas con fundamentación teórica suficiente, derivado del análisis y la reflexión y no impuesto desde afuera.

La especificidad del acto pedagógico como acto de formación, de educación, en una triple relación cognitiva, afectiva y social no implica el desarraigo de sus raíces en el plano psíquico, ni la negación de su proyección en el plano social; tampoco su reducción a uno solo de esos niveles. Por el contrario, se construye como acto específico a partir de ellos incluyendo el plano instrumental. Tres niveles de análisis del acto pedagógico: el social, el psíquico y el instrumental.

Tres dimensiones constitutivas del mismo. Tres polos distintos pero complementarios: lo político, lo inconsciente y lo técnico. Planos, dimensiones, polos que se entrecruzan atravesando el acto pedagógico en multiplicidad de formas (Souto, 1993).

#### **2.3.14 Las competencias y la pedagogía de la complejidad.**

A lo largo de la historia esta palabra se a utilizando en ámbitos profesionales y laborales excluyendo la de la educación, este término aparece en la teoría lingüística desarrollada por (Chomsky, 1965), donde manifiesta que la competencia lingüística es el conocimiento que el hablante tiene sobre determinada lengua y su uso apropiado, los seres humanos tenemos la capacidad de apropiarnos de nuestra lengua maternal y conocer las reglas y principios que regulan el sistema lingüístico. (Hymes, 1980) habla de la competencia comunicativa dando un concepto más amplio a la competencia lingüística, pues él decía que es la capacidad que tiene la persona para saber cuándo hablar, con quién y sobre qué hacerlo, entendiéndose y haciéndose entender, utilizándola para integrarse con otras personas.

(Habermas, 1989) habló de la competencia comunicativa y de la competencia interactiva donde se emplea el lenguaje para entenderse a cerca de un determinado tema. Los avances que se producían en la sociedad obligaron a exigir a que los trabajadores sean competitivos y se empieza a requerir una educación continua acorde a los requerimientos de la empresa. De esta manera el concepto de competencia llega a la educación con el objetivo de producir una transformación en la misma.

#### **2.3.14 Fundamentos de las competencias y la pedagogía de la complejidad.**

Las definiciones de competencias son muy amplias, las percepciones de algunos autores sobre este término son: Chomsky, utiliza el término competencia para hacer referencia a la creatividad de nuestro lenguaje y para explicar la gran facilidad con la que el niño se apropia dl lenguaje, que le ayuda a formar el pensamiento. Torrado dice que las competencias son: “conocimiento especializado o de carácter específico; conocimiento explícito en la práctica y de carácter no declarativo; derivado solo parcialmente de un proceso de aprendizaje, aun cuando requiere de la experiencia social y cultural” (Torrado, 1999). Gómez manifiesta que las competencias dependen en gran

parte de la disponibilidad, la distribución y las formas de adueñarse de las herramientas culturales. Es decir, para que un individuo pueda demostrar que posee competencias, se requiere de recursos materiales, debido a que, las personas resolvemos problemas con lo que tenemos, es decir, con los recursos que están a nuestro alcance. (Gómez, 2002)

En la educación tradicional el desarrollo de competencias en el estudiantado no era algo fundamental, lo más imprescindible dentro de este procedimiento era la memorización del conocimiento y no el porqué del mismo y del cómo aplicarlo, convirtiendo a la educación en algo tedioso, el cambio que se está dando en la actualidad con las competencias, es preparar a profesionales que aprendan a aprender, que tengan habilidades, actitudes, valores que al mezclarse con los conocimientos les sirvan para que pueda resolver los problemas que se le presenten, que tengan una visión de cambio.

“La competencia, en el ámbito escolar, ha de identificar aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas que se enfrentara a lo largo de su vida” (Zabalza Beraza, 2003). Entendiéndolo de esta manera las competencias serian todas aquellas habilidades, actitudes que junto con los conocimientos ayudarán a los docentes a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, y porque no, el sistema educativo y desempeñar un buen papel en el ámbito laboral.

(Argudin, 2001). Define a las competencias como “Una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea”. La educación basada en competencias se propone desarrollar profesionales que integren todos los conocimientos, habilidades, capacidades, actitudes y demás en el desempeño de una actividad, dos personas pueden haber sido educadas en competencias pero no las dos van a poder desempeñarse de la misma manera.

Para que una institución pueda desarrollar una competencia en los estudiantes se debe construir una metodología acorde con las exigencias y con el marco conceptual dentro de una educación flexible tomando en cuenta la influencia del entorno social, cultural y económico, para obtener mejores resultados.

La (UNESCO, 1998) en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior manifiesta que “Es necesario propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de la sociedad” y a más de eso la función de la educación superior es genera profesionales investigadores capaces de generar nuevos conocimientos, altamente calificados para que puedan responder a las necesidades de la sociedad.

Las competencias son “La capacidad del alumnado para poner en práctica de una forma integrada conocimientos, habilidades y actitudes de carácter transversal, es decir que integren saberes y aprendizajes de diferentes áreas, que a menudo se aprenden no solamente en la escuela y que sirven para resolver problemas diversos de la vida real” (Consejo Superior de Evaluación del Sistema Educativo de Catalunya, 2003)

En relación con las manifestaciones obtenidas de los diferentes autores puedo decir que:

La construcción de competencias es un proceso constante durante la formación de un profesional, donde se le enseña a desarrollar habilidades que le servirán en el momento de encontrar la manera más adecuada de resolver un problema, actitudes y valores que se manifestaran cuando tenga que relacionarse con las personas dentro de su campo de laboral y los conocimientos que tienen que ver con su especialización, lo que necesitara para desempeñar su trabajo.

Considerando la concepción de las competencias estas abarcan tres tipos de saberes: el saber, saber hacer y el saber ser:

- El saber: hace referencia a la parte cognitiva, son todos los conocimientos significativos que el estudiante obtiene durante su formación profesional acorde con las expectativas individuales, las propias capacidades y los requerimientos. Este saber dentro del ámbito de las competencias, se caracteriza por la puesta en acción de estrategias para procesar el conocimiento mediante la planeación, monitoreo y evaluación, y la comprensión del problema dentro del contexto.
- El saber hacer: se relaciona con el saber, es la forma en la que el alumno aplica esos conocimientos, es decir la parte práctica, se hace de forma sistemática y reflexiva, buscando la consecución de metas de acuerdo con determinados

criterios, es saber actuar con respecto a la ejecución de procedimientos específicos para resolver problemas.

- El saber ser: la parte actitudinal es importante en todo profesional, debe tener valores éticos y morales, interés y motivación, se caracteriza por la construcción de la identidad personal y la conciencia y control del proceso emocional en la realización de la profesión.

### **2.3.15 Competencias pedagógicas desde la pedagogía de la complejidad**

- **Competencia Neuroliderazgo.**

El neuroliderazgo es el conjunto de habilidades que un individuo tiene para influir en la forma de ser de las personas o en un grupo de personas determinado, haciendo que este equipo trabaje con entusiasmo, en el logro de metas y objetivos. Un docente debe desarrollar esta habilidad, sabiendo que el estará siempre al frente de un grupo de estudiantes a los cuales va a influir, motivar constantemente, ayudándole a ser un gestor institucional.

- **Competencia comunicación asertiva.**

La asertividad, es una de las competencias un poco complejas de desarrollar, mediante la asertividad, podemos comunicarnos de una forma clara y concisa, haciendo valer lo nuestro ante los demás. Contar con un criterio en la sociedad de hoy es indispensable para lograr lo que queremos. No existe un líder que no sea asertivo. Generalmente las personas asertivas tienden a tomar decisiones y guiar a otros de manera mucho más sencilla que quienes no cuentan con este rasgo.

- **El trabajo en equipo**

Capacidad que ayuda a relacionarse, es importante que esta capacidad sea desarrollada por los estudiantes ya que ellos estarán en constante relación con personas en sus lugares de trabajo y sobre todo los seres humanos son entes sociales que estamos buscando el mismo objetivo, si ponemos de ejemplo a un profesor y sus alumnos estos



deben trabajar en equipo constantemente por lograr un objetivo en común, que todos ellos aprendan para poder aprobar el año.

- **Las tics como recurso didáctico para el desarrollo de la pedagogía de la complejidad.**

El avance de las tecnologías ha obligado por así decirlo a los profesionales a estar en constante preparación para afrontar los retos que se le presentan, es importante pensar en las TICs como medio de enseñanza, razón por la que es necesario crear nuevos enfoques en las teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje usando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como medio para tal fin.

- **El emprendimiento**

El emprendimiento es un término últimamente muy utilizado en todo el mundo debido a la necesidad de superar los constantes y crecientes problemas económicos, todo profesional debe desarrollar esta competencia para poder enfrentarse a una sociedad donde se busca la generación de fuentes de trabajo que constantemente se requiere.

### **2.3.16 El aprendizaje pedagógico para la formación de competencias**

Las competencias se desarrollan de acuerdo a las necesidades de un contexto, el perfil profesional de cada carrera debe estar descrito por competencias que se requieren para desempeñar esa profesión, para que el estudiante pueda lograrlas se descomponen en objetivos generales dentro de cada asignatura logrando así a través de cada asignatura alcanzar dichas competencias. El proceso de aprendizaje desde la perspectiva constructivista de Ausubel, se concibe cómo el proceso en el que él estudiante procesa la información de manera sistemática y organizada ya no memorística sino que por el contrario, construye el conocimiento (Díaz, 1998). En éste proceso se pueden identificar claramente tres factores que son determinantes en el aprendizaje cómo son las actitudes, las aptitudes y los contenidos. No obstante, a partir de las investigaciones de Piaget dichas aptitudes toman dos orientaciones diferentes, las aptitudes intelectivas y las aptitudes procedimentales.

El desarrollo de cada una de las actitudes, aptitudes intelectivas, aptitudes procedimentales y los contenidos tiene correspondencia con la formación en el ser, en

el pensar, el hacer y el saber, respectivamente, y el aprendizaje logrado por medio de la convergencia de estas cuatro dimensiones da lugar a los llamados aprendizajes significativos, que son los aprendizajes en los cuales el sujeto del proceso de formación reconfigura la información nueva con la experiencia, permitiéndole así integrar grandes cuerpos de conocimiento con sentido. De esa integración entre conocimiento con sentido y experiencia resulta el desarrollo de la competencia

*“La formación de competencias debe contextualizarse en el marco de una comunidad determinada para que posea pertinencia y pertenencia. Y el reto del entorno comunitario es validar tal formación y promoverla, buscando que se refuerce y complemente con el apoyo de otras instituciones sociales tales como la familia, las redes de apoyo social, las actividades recreativas y deportivas, los escenarios culturales y los medios masivos de comunicación. Pues es imposible generar impacto en la formación de competencias de alto nivel si no hay acuerdo y coherencia entre las instituciones educativas y los procesos sociales que permean e influyen en las personas.” (TOBÓN, 2005).*

Para que el estudiante desarrolle tanto las competencias genéricas y específicas de una profesión es necesario que aprenda conocimientos, habilidades y actitudes que se hallan en las materias que integran el currículo, el aprendizaje es y siempre será un proceso personal. Es responsabilidad del docente que el estudiante adquiera conocimientos significativos, para ellos se debe diseñar estrategias, involucrando al estudiante con el contexto, realizando actividades que favorezcan la comprensión de los contenidos y siempre relacionando los conocimientos actual con los anteriores.

- **Aprendizaje de conocimientos**

En este ámbito se trata de saber, todos los conceptos, teorías, que un estudiante debe conocer para poder ser competitivo en su profesión se encuentran en la malla curricular de cada carrera, estas materias deben garantizar al estudiante todos los conocimientos necesarios y es función del docente transferir dichos conocimientos de manera que el estudiante en un futuro pueda relacionarlos adecuadamente.

- **Aprender a ser y a convivir**

El aprender valores y actitudes es importante dentro de la educación, los docentes debemos estar conscientes que para formar a un estudiante no solo es necesarios los conocimientos, porque no estamos construyendo maquinas, si no, un ser humano que a lo largo de su vida se desenvolverá en una sociedad y para que se preocupe por la mejora de dicha sociedad debe contar con valores que se adquieren en el hogar y en las escuelas, colegios y universidades.

El clima que se maneje en el aula de clase es importante en el fortalecimiento de valores, se debe establecer reglas claras, el respeto que exista entre compañeros, entre docente-alumno, es importante que el docente siempre de el ejemplo cumpliendo responsablemente con sus tareas, al igual que los estudiantes y enseñarles a ser empáticos.

### **2.3.17 Estrategias para el desarrollo de competencias desde el pensamiento complejo.**

En la integración curricular, los temas organizadores se extraen de la vida. Al estudiante se le da la posibilidad de investigar de manera crítica temas reales y comenzar la acción social donde se crea necesario. Esta investigación y esta acción otorgan importancia a la integración del currículum y a la planificación del mismo en forma colaborativa entre el docente y los estudiantes. Esto abre una línea de cuestionamiento sobre las relaciones de poder en la educación y la idea de que lo importante es solamente lo que aprueban los académicos.

La integración del currículum, implica cuatro aspectos primordiales: la integración de las experiencias, es decir, cómo integrar las experiencias y los conocimientos curriculares de manera que los estudiantes los puedan aprehender con más facilidad en sus significados y transferirlos a situaciones nuevas. La integración social, en donde se integra la institución educativa con la vida de la comunidad y el empleo de currículos integradores y centrados en problemas. La integración de los conocimientos; vemos que el aislamiento y la fragmentación del conocimiento se da en las estructuras profundas de las instituciones educativas. Cuando el conocimiento se entiende como algo integrado, se tiene la libertad de tomar los problemas tal como se dan en la vida real y

usar una gran variedad de conocimientos para cotejarlos. La integración como diseño curricular; el aprendizaje integrador debe tomar en cuenta cómo pueden formular los estudiantes los temas que sean de su interés para organizar el currículum junto con los docentes en relación con las experiencias que consideren válidas para ayudarles a aprender.

La planificación colaborativa está plena de tensiones. Muchos estudiantes dudan de esa invitación a elaborar un currículum en común con los docentes, porque su experiencia ha sido la de que sus ideas no agraden a los docentes o que éstos creen una ilusión de democracia ante un programa ya predeterminado.

La investigación como estrategia para el desarrollo de competencias. El propósito es examinar la metodología de integración curricular a través de la investigación formativa, proyectos interdisciplinarios y las TICs como estrategia de integración de las ciencias experimentales. Y no para...“una cabeza muy llena”: es una cabeza donde el saber está acumulado, apilado, y no dispone de un principio de selección y de organización que le dé sentido. “Una mente bien ordenada” significa que, más que acumular saber, es mucho más importante disponer a la vez: De una actitud general para plantear y tratar los problemas. De principios organizativos que permitan unir los saberes y darles sentido. La educación debe contribuir a la autoformación de la persona (aprender y asumir la condición humana, aprender a vivir) y aprender a convertirse en un ciudadano. Un ciudadano, en una democracia, se define por su solidaridad y su responsabilidad.

La investigación y producción académica en el país, está referidos a los procesos de investigación para el aprendizaje articulados a programas de indagación aplicada, cuyos campos de estudio alimenten el desarrollo y la práctica pedagógica-curricular, mejora estratégicamente el perfil profesional del talento humano de la nación orientado a producir impactos en la transformación de las matrices productiva, del conocimiento y de servicios del buen vivir.

### **2.3.18 Las competencias en la dimensión pedagógica.**

Las instituciones educativas deben desarrollar competencias que llenen las necesidades del mundo laboral, garantizando al individuo una respuesta a las innumerables

situaciones que se le presentaran en el desarrollo de su profesión, formando personas con la capacidad de adaptarse e innovar para que puedan ir de la mano con un mundo de constantes cambios, que no solo sepan hacer, sino, también pensar y el aprender a aprender sea su hilo conductor.

En este ámbito el individuo debe ser competente en el ejercicio de su profesión, demostrando capacidades, habilidades y conocimientos en su campo, que le permitan satisfacer sus necesidades y las de los demás.

El objetivo de las instituciones educativas, debería ser el contribuir con el desarrollo personal en todos los ámbitos de la vida, proporcionando todas las competencias que el ser humano necesite cuando vaya a enfrentarse a la vida laboral. El sistema educativo se deben plantear muchas interrogan ¿Cuáles serán las competencias que ayudara a la persona a desarrollarse plenamente? ¿Qué contenidos y competencias permitirán el desarrollo integral de la persona?, todo esto con el fin de cumplir su rol dentro del desarrollo personal de los estudiantes. Para poder resolver todas las interrogantes que nos presenten es imprescindible que conozcamos cuales serían las competencias generales necesarias en el desarrollo integral de una persona.

En el informe elaborado por la Comisión Internacional sobre Educación para el Siglo XXI, en el año 1996, se manifestó que los pilares para la educación son: saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir. En el documento marco para el Currículum Vasco las competencias educativas generales que presenta son: aprender a pensar y aprender, aprender a comunicar, aprender a convivir, aprender a ser uno mismo y aprender a hacer y emprender. (Monereo, 2005), dice que las competencias básicas son el aprender a buscar información y a aprender, aprender a comunicarse, aprender a colaborar con otros y aprender a participar en la vida pública. Las competencias se deben desarrollar según algunas dimensiones ‘como: la social, personal, interpersonal y la profesional.

## 2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Fundamento:** Conjunto de principios básicos de una ciencia o arte.
- **Analizar:** es el proceso de extraer las cosas más importantes para poder obtener lo esencial de esa cosa.
- **Complejidad:** La complejidad es la dialógica orden/desorden/organización. es la unión entre la unidad y la multiplicidad.
- **Competencias:** Las competencias son las capacidades, habilidades, actitudes y conocimientos que desarrollara una persona durante su formación, las mismas que le servirán para poder desempeñarse de manera eficaz en el ámbito profesional.
- **Educación:** Dewey define a la educación como un proceso social. La idea de educación se resume en la idea de la reconstrucción continua de la experiencia, idea distinta de la educación como preparación para un remoto futuro como desenvolvimiento, como formación externa y como recapitulación del pasado.
- **Enseñanza:** Es el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y habilidades.
- **Estrategia:** Conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo que se llevan a cabo para lograr un determinado fin.
- **Interdisciplinariedad:** interacción, intercambio, colaboración de varias disciplinas que aportan con su conocimiento a la solución de problemas del contexto, esta interacción puede ser mediante leyes, teorías, hechos, conceptos, metodologías, obteniendo como resultado aprendizajes significativos. (Morín, 2000).
- **Pensamiento complejo:** Capacidad de interconectar distintas dimensiones de un fenómeno, pero reconociendo la especificidad de cada una de sus partes. (Morin, 1998).

- **Epistemología:** "es el estudio del pasaje de los estados de menor conocimiento a los estados de un conocimiento más avanzado" (Piaget, 1979)
- **Pedagogía:** "es un conjunto de saberes que buscan tener impacto en el proceso educativo, en cualquiera de las dimensiones que este tenga, así como en la comprensión y organización de la cultura y la construcción del sujeto" (Orden, A. 2007)

## **2.5 HIPÓTESIS.**

Los fundamentos epistemológicos de la pedagogía de la complejidad contribuyen a la formación de competencias profesionales de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

## **2.6 VARIABLES.**

### **2.6.1 Variable independiente.**

Pedagogía de la complejidad

### **2.6.2 Variable dependiente.**

Competencias profesionales



**CAPITULO. III**  
**METODOLOGÍA DE LA**  
**INVESTIGACIÓN**

## CAPITULO. III

### 3. MARCO METODOLÓGICO.

#### 3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, permitiendo estudiar la calidad de las actividades y relaciones en una determinada situación o problema, realizando una descripción holística, es decir, analizando exhaustivamente, con sumo detalle, el tema.

La investigación no es experimental, con la finalidad de observar los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos, (Hernández J. , 2003) la define como *“Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente para después analizarlos”*

Es transversal porque la investigación se centrada en analizar cuál es el nivel de una o diversas variables, también ayuda a la relación entre un conjunto de variables en un punto del tiempo. Puede abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores.

La investigación es longitudinal, porque el investigador va analizar cambios mediante un determinado tiempo y variables o en relaciones entre ellas, recolecta datos a través del tiempo en puntos o periodos especificados para hacer inferencias respecto al cambio, determinantes y consecuencias.

#### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

**Inductiva:** Mediante este tipo de investigación permitió partir de hechos particulares hasta obtener conclusiones generales, tras la observación y el análisis, permitiendo identificar las competencias que se deben desarrollar en los estudiantes de la carrera de Biología, Química y Laboratorio y que deben estar en relación con la formación profesional.

**Documental:** El tema de Investigación ha sido fundamentado en diferentes fuentes bibliográficas, recolectando, seleccionando y analizando la información, lo que ha permitido tener un conocimiento más amplio sobre el tema.

**De Campo:** La información de campo proporciona una información más exacta y un alto grado de confiabilidad, a la hora de obtener datos de los estudiantes y docentes encuestados.

**Explicativa** porque intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen. Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

**Método Analítico:** para analizar los resultados obtenidos a través de las encuestas aplicadas a los estudiantes, que conjuntamente con el apoyo teórico se lograran los objetivos del presente estudio, lo que conllevó a establecer las pertinentes conclusiones, recomendaciones.

### **3.3 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN (DIAGNÓSTICA, EXPLORATORIA).**

La investigación propuesta es, diagnóstica y exploratoria de acuerdo a los lineamientos exigidos por el consejo de Educación Superior. En la realización de la presente investigación se organizaron diferentes métodos que se detallan a continuación.

**Diagnóstica:** Permite detectar las falencias, necesidades y fortalezas, sobre los fundamentos epistemológicos de la pedagogía de la complejidad que poseen los estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio, proporcionando un perspectiva completa del tema de estudio y llegar a una conclusión.

**Exploratoria:** Se emplea esta investigación cuando no existen investigaciones previas sobre el objeto de estudio o cuando nuestro conocimiento del tema es tan impreciso que nos impide sacar las más provisorias conclusiones sobre qué aspectos son relevantes y cuáles no, se requiere en primer término explorar e indagar, para lo que se utiliza la investigación exploratoria.

Esta investigación es útil, debido a que en la Carrera de Biología, Química y Laboratorio no existen investigaciones previas sobre los fundamentos epistemológicos

de la pedagogía de la complejidad y su relación con las competencias profesionales, permitiendo recolectar datos, crear un marco teórico y epistemológico lo suficientemente fuerte como para determinar qué factores son relevantes al problema y por lo tanto deben ser investigados.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.**

(Carrasco, 2009) Señala que universo es el conjunto de elementos personas, objetos, sistemas, sucesos, entre otras- finitos e infinitos, a los que pertenece la población y la muestra de estudio en estrecha relación con las variables y el fragmento problemático de la realidad, que es materia de investigación.

#### **3.4.1 Población.**

Es el conjunto de elementos de referencia sobre el que se realizan las observaciones.

En esta investigación la población está constituida por:

*Tabla N° 2 Población*

<b>ESTRATOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Estudiantes	18	100 %
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Estudiantes del Tercer Semestre

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Para el diagnóstico y la recolección de información utilizaremos:

#### **Técnica:**

- Encuesta: “técnica que encierra un conjunto de recursos destinados a recoger, proponer y analizar informaciones que se dan en unidades y en personas de un colectivo determinado, para lo cual hace uso de un cuestionario u otro tipo de instrumento” (Briones, 1995). Permite recoger información pertinente y significativa mediante preguntas, que reflejan los conocimientos, actitudes y falencias, esta técnica nos brinda validez y confiabilidad.

Esta encuesta ha sido aplicada por el investigador, en Mayo del 2016, a los estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

**Instrumento:**

- Cuestionario: Consta de una serie de preguntas con el propósito de obtener información de los consultados.

**3.6 TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS.**

Consiste en procesar los datos dispersos, desordenados e individuales obtenidos sobre el tema de estudio, y tiene como fin generar resultado, a partir de los cuales se realizará el análisis según los objetivos y la hipótesis de la investigación realizada.

- El tipo de análisis de datos es cualitativo, se siguió 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 procederá a codificarlos, tabularlos, y utilizar la informática a los efectos de su interpretación que permite la elaboración y presentación de tablas y gráficas estadísticas que reflejan los resultados.

**CAPITULO. IV**  
**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

## CAPITULO. IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO.

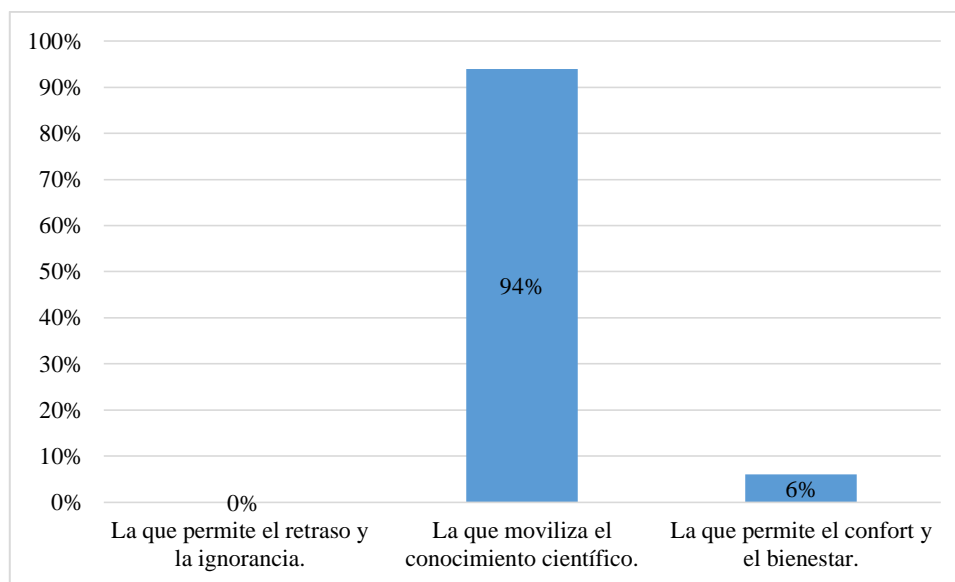
*Tabla N° 3 Desde su punto de vista de estudiante la educación es:*

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
La que permite el retraso y la ignorancia.	0	0%
La que moviliza el conocimiento científico.	17	94%
La que permite el confort y el bienestar.	1	6%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

*Gráfico N°4 Desde su punto de vista de estudiante la educación*



**Fuente:** Tabla N°3

**Elaborado por:** Alex Estrada

#### **Análisis:**

EL 94 % de los estudiantes dieron a conocer que la educación moviliza el conocimiento científico, y el 6% manifiestan que la educación permite el confort y el bienestar. Según los resultados obtenidos se demuestra que la pedagogía tiene como objeto de estudio la educación transformadora por lo que es la herramienta social que permite el desarrollo profesional de las personas.

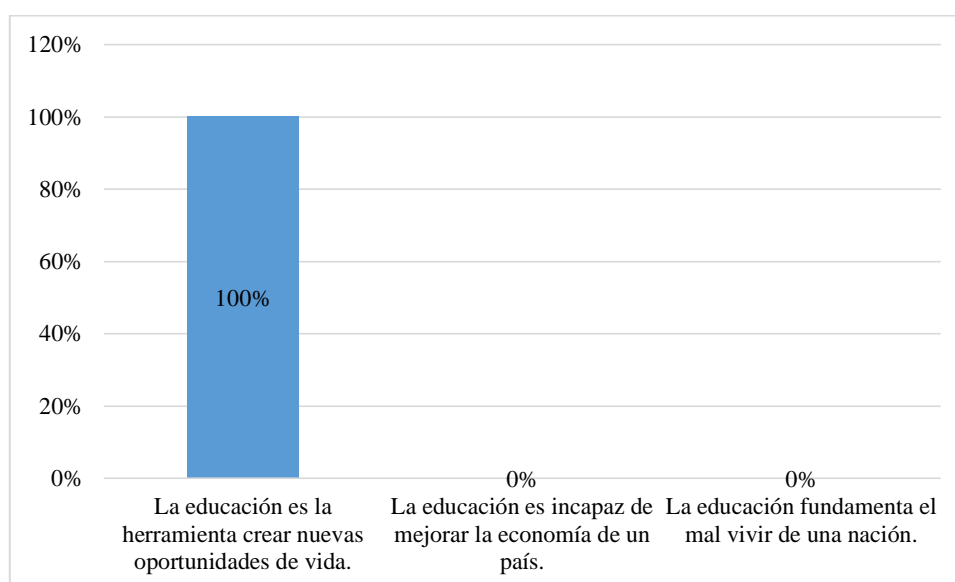
**Tabla N° 4** Según Federico Mayor (UNESCO) la educación es:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
La herramienta capaz de modificar, transformar y crear nuevas oportunidades de vida.	18	100%
Es incapaz de mejorar la economía de un país.	0	0%
Fundamenta el mal vivir de una nación.	0	0%
<b>TOTAL</b>	18	100%

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°5** Federico Mayor (UNESCO)



**Fuente:** Tabla N° 4

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Análisis:**

El 100% de los estudiantes manifestaron que la educación es la herramienta capaz de modificar, transformar y crear nuevas oportunidades de vida. Los resultados demuestran que la educación es la única herramienta principal para salir de la ignorancia.



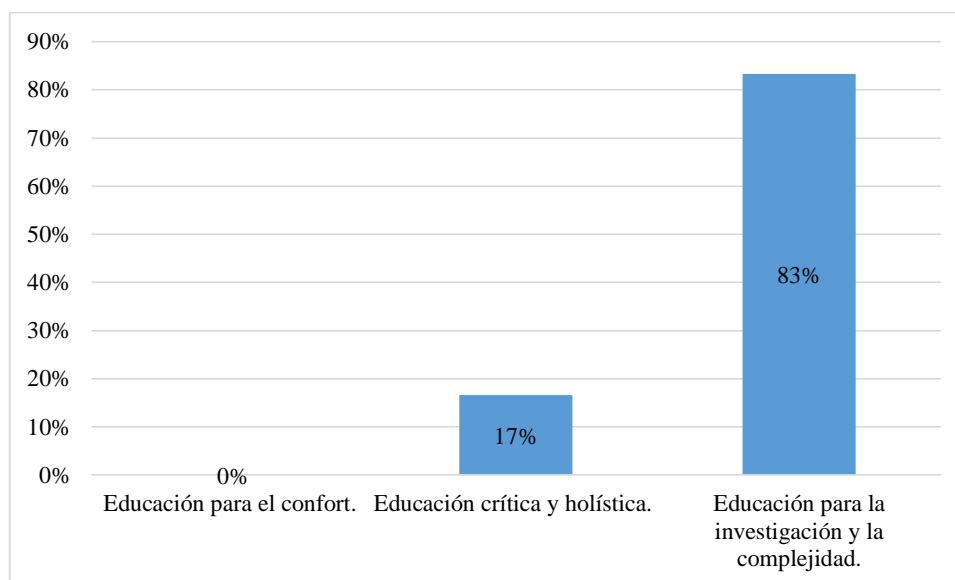
**Tabla N° 5** Marca con una X el tipo de educación.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Educación para el confort.	0	0%
Educación crítica y holística.	3	17%
Educación para la investigación y la complejidad.	15	83%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°6** Tipo de educación



**Fuente:** Tabla N° 5

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 83% los estudiantes se inclinaron por la Educación para la investigación y la complejidad, y el 17 % por la Educación crítica y holística. Los resultados demuestran que la educación actual deber ser investigativa, critica y sistémica porque tiene que integrar los contenidos.

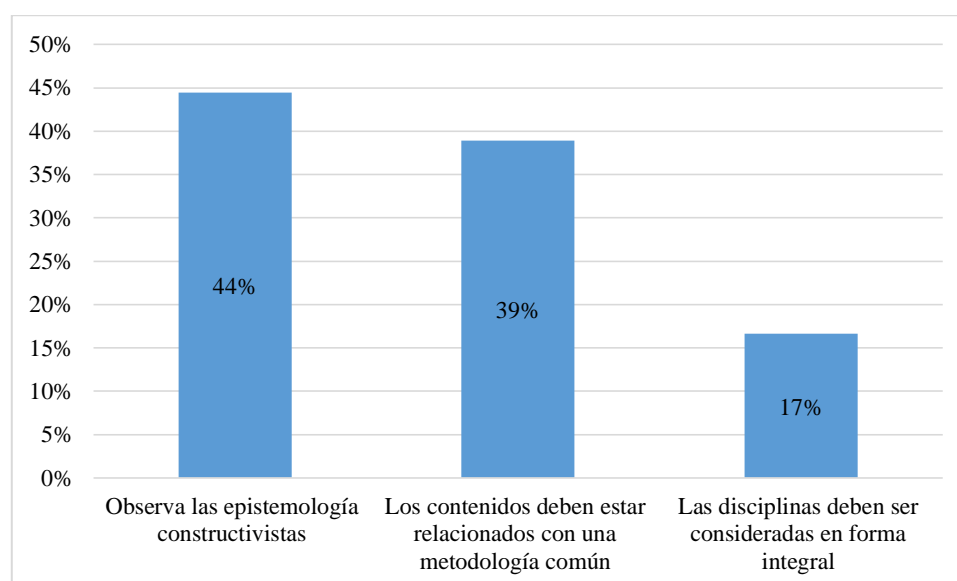
**Tabla N° 6** La complejidad para los docentes sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias pedagógicas, porque:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Observa las epistemología constructivistas	8	44%
Los contenidos deben estar relacionados con una metodología común	7	39%
Porque nunca las disciplinas deben ser consideradas en forma integral	1	17%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°7** La complejidad para los docentes sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias pedagógicas.



**Fuente:** Tabla N° 6

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 44 % de los estudiantes manifestaron que observa la epistemología constructivista como sustento epistemológico para el desarrollo de competencias pedagógicas, el 39% sustentó que los contenidos deben estar relacionados siempre con una metodología común, mientras el 17% restante optó porque nunca las disciplinas deben ser consideradas en forma integral. La pedagogía de la complejidad sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias profesionales y se debe basar en la epistemología constructivista.

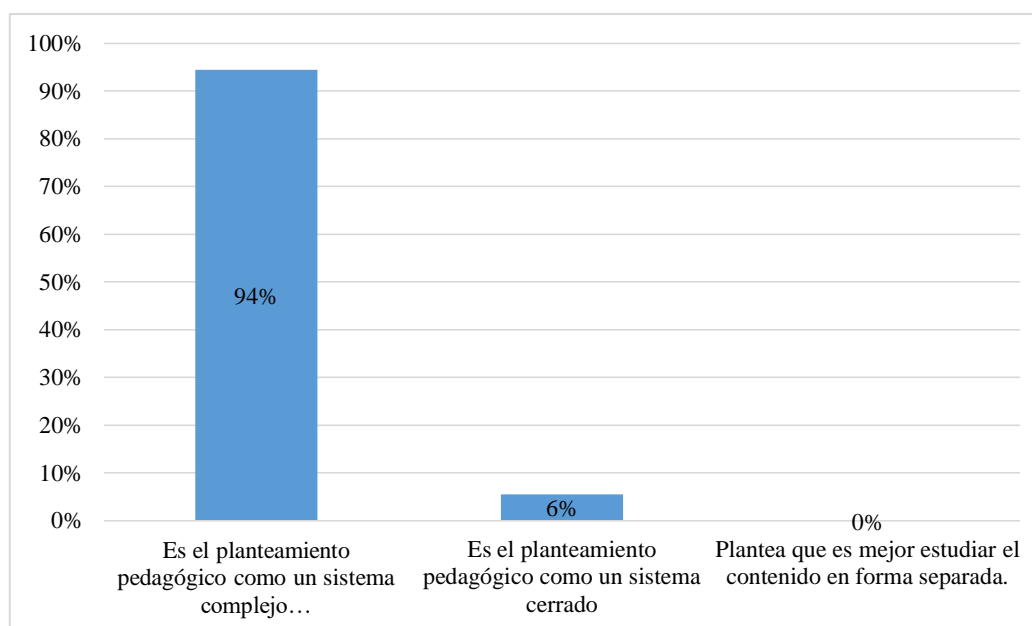
**Tabla N° 7** Evalúa la fundamentación epistemológica de la Pedagogía de la complejidad.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Es el planteamiento pedagógico como un sistema complejo, entrelazado, forma de mosaico que propone la estructuración de situaciones de enseñanza y aprendizaje suficientemente variados y flexibles.	17	94%
Es el planteamiento pedagógico como un sistema cerrado, que responde al paradigma de occidente conocido también positivista o tradicional, que responde a los Estados autoritarios.	1	6%
Plantea que es mejor estudiar el contenido en forma separada.	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°8** Fundamentación epistemológica de la Pedagogía de la complejidad



**Fuente:** Tabla N° 7

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 94% de la población se inclinó por el planteamiento pedagógico como un sistema complejo, en cambio el 6% por el planteamiento pedagógico como un sistema cerrado. Los resultados de la encuesta aplicada demuestran que la fundamentación epistemológica de la pedagogía propone la estructuración de situaciones de enseñanza y aprendizaje suficientemente variados y flexibles.

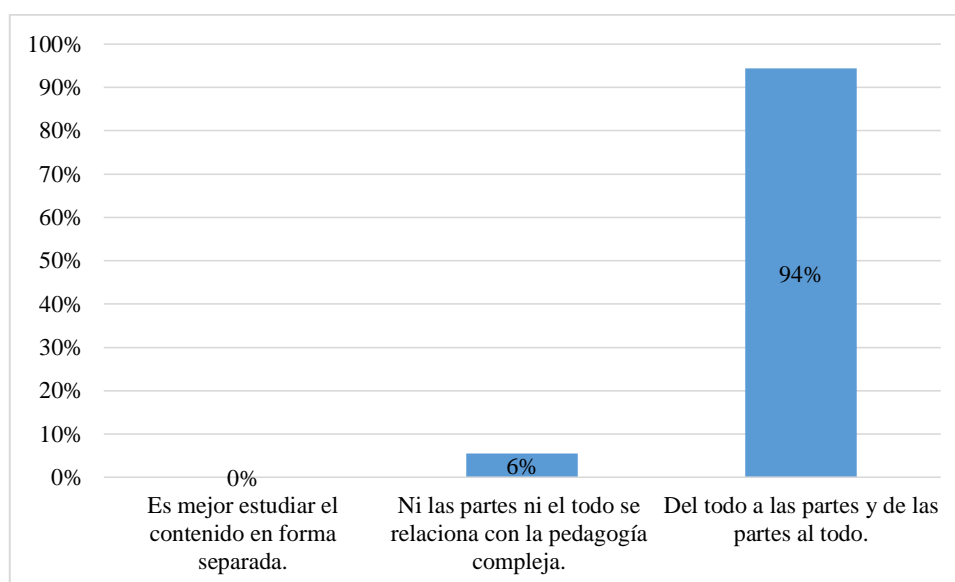
**Tabla N° 8** La pedagogía de la complejidad es la ciencia que se relaciona con el pensamiento de Morín, que dice:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Es mejor estudiar el contenido en forma separada.	0	0%
Ni las partes ni el todo se relaciona con la pedagogía compleja.	1	6%
Del todo a las partes y de las partes al todo.	17	94%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°9** La pedagogía de la complejidad



**Fuente:** Tabla N° 8

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 94% de la población manifiesta que la complejidad pedagógica se estudia del todo a las partes y de las partes al todo, el 6% indicó que ni las partes ni el todo se relaciona con la pedagogía compleja. Los resultados de la encuesta demuestran que la pedagogía de la complejidad está basada en el pensamiento de Edgar Morin, que dice “del todo a las partes y de las partes al todo”.

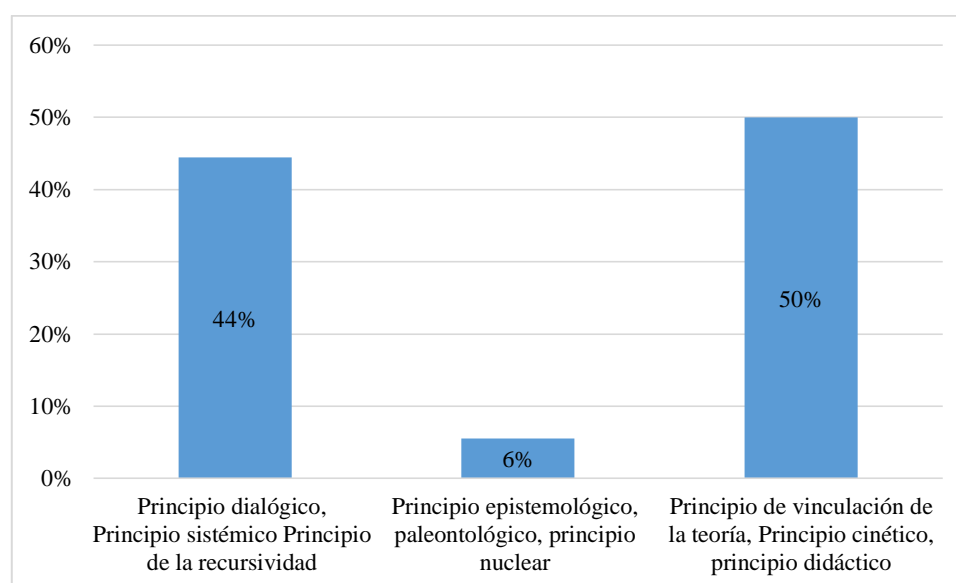
**Tabla N° 9** La pedagogía de la complejidad se relaciona con los principios que plantea Morín marca tres de los que te presentamos, tales como:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Principio dialógico, Principio sistémico Principio de la recursividad	8	44%
Principio epistemológico, paleontológico, principio nuclear	1	6%
Principio de vinculación de la teoría, Principio cinético, principio didáctico	9	50%
<b>TOTAL</b>	18	100%

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°10** La pedagogía de la complejidad se relaciona con los principios que plantea Morín



**Fuente:** Tabla N° 9

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 50% de la población manifiesta que la pedagogía de la complejidad se basa en el principio de vinculación de la teoría, principio cinético, principio didáctico, el 44% indica que la pedagogía de la complejidad se basa en el principio dialógico, principio sistémico, principio de la recursividad, mientras que el 6% dice que es el principio epistemológico, paleontológico, principio nuclear.

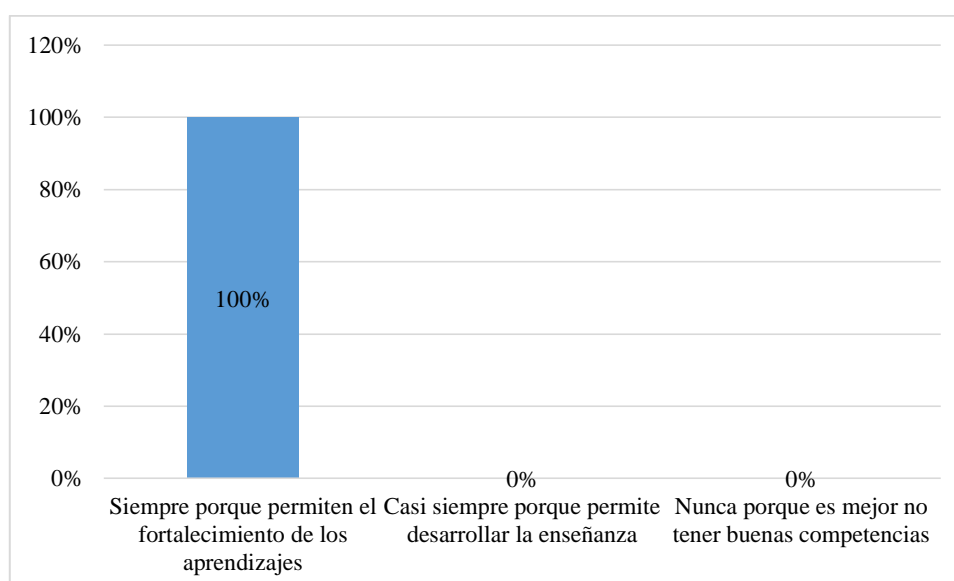
**Tabla N° 10** Según tu criterio las competencias sirven para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre porque permiten el fortalecimiento de los aprendizajes	18	100%
Casi siempre porque permite desarrollar la enseñanza	0	0%
Nunca porque es mejor no tener buenas competencias	0	0%
<b>TOTAL</b>	18	100%

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°11** Las competencias sirven para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes.



**Fuente:** Tabla N° 10

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 100% de la población encuestada manifiestan que las competencias siempre permiten el fortalecimiento de los aprendizajes. Los resultados de la encuesta demuestran que las competencias sirven para mejorar el desempeño profesional.

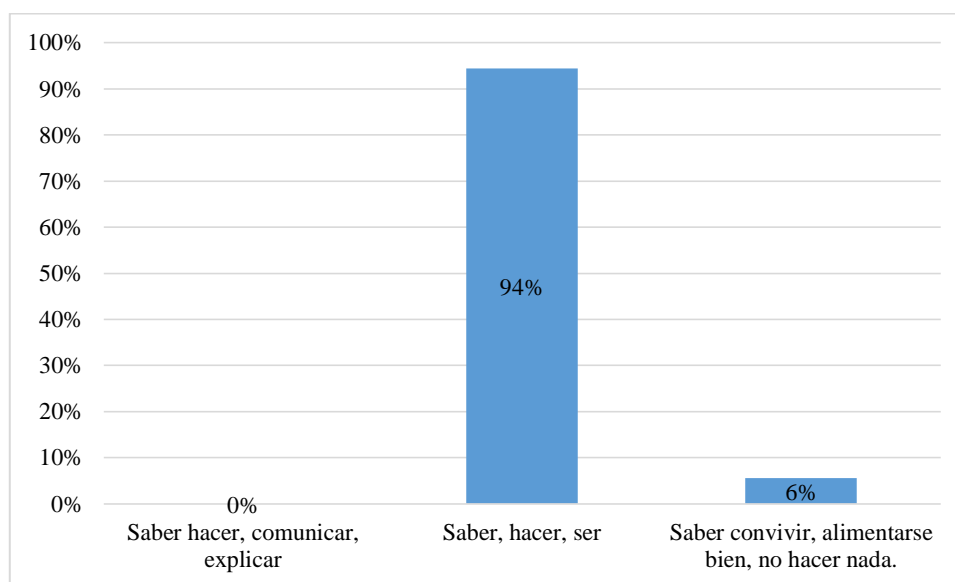
**Tabla N° 11** Las competencias se caracterizan por:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Saber hacer, comunicar, explicar	0	0%
Saber, hacer, ser	17	94%
Saber convivir, alimentarse bien, no hacer nada.	1	6%
<b>TOTAL</b>	18	100%

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°12** Características de las competencias



**Fuente:** Tabla N° 11

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 94% de la población encuestada manifestó que las características de las competencias son: Saber, hacer, ser, el 6% indica que las características de las competencias son: Saber convivir, alimentarse bien, no hacer nada. Los resultados de la encuesta determinan que para la formación de competencias se necesita las características que son: saber, hacer, ser.

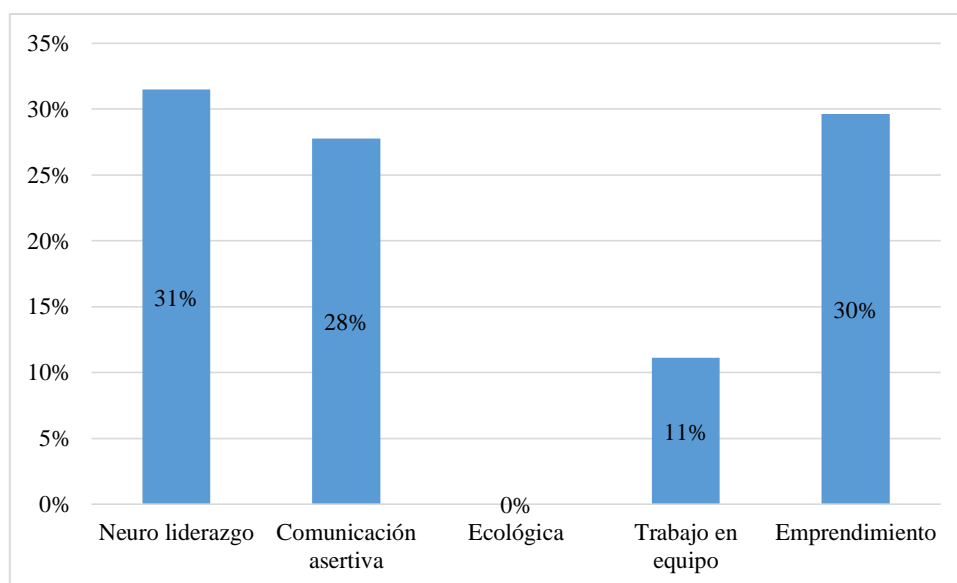
**Tabla N° 12** Las competencias pedagógicas son aquellas que permite al docente mejorar su práctica profesional, marca 3 ítems.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Neuro liderazgo	17	31%
Comunicación asertiva	15	28%
Ecológica	0	0%
Trabajo en equipo	6	11%
Emprendimiento	16	30%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°13** Las competencias pedagógicas son aquellas que permite al docente mejorar su práctica profesional.



**Fuente:** Tabla N° 12

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 31% de la población encuestada manifestó que el neroliderazgo permite mejorar la práctica profesional, el 30% indica que el emprendimiento permite mejorar la práctica profesional, mientras que el 28% manifiesta que la comunicación asertiva permite mejorar la práctica profesional, y el 11% dice que es el trabajo en equipo el que ayuda a la mejora de la práctica profesional.



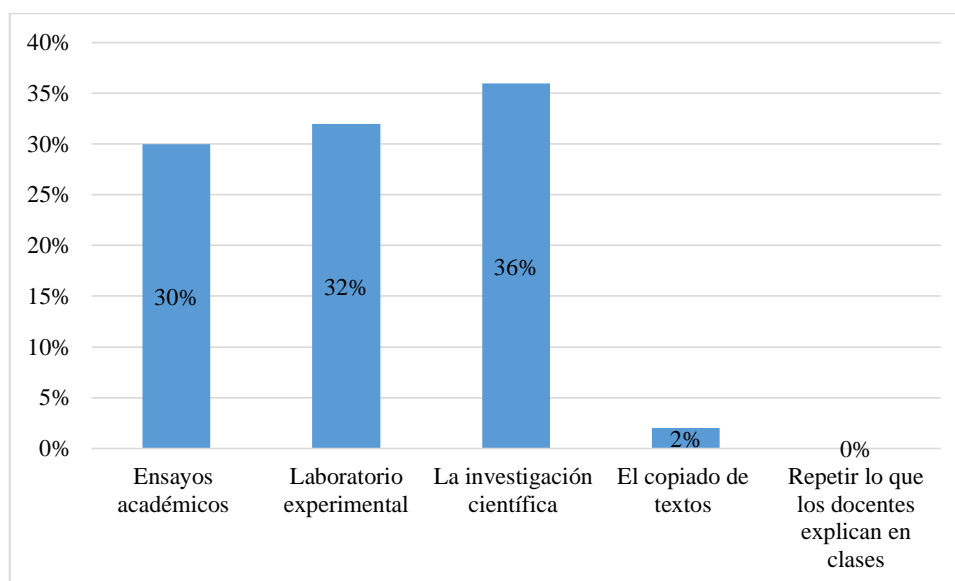
**Tabla N° 13** Las competencias científicas son aquellas que permite al docente fortalecer al conocimiento científico, marca 3.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ensayos académicos	15	30%
Laboratorio experimental	16	32%
La investigación científica	18	36%
El copiado de textos	1	2%
Repetir lo que los docentes explican en clases	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°14** Las competencias científicas son aquellas que permite al docente fortalecer al conocimiento científico.



**Fuente:** Tabla N° 13

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 36% de la población manifiesta que la investigación científica permite fortalecer el conocimiento científico, el 32 % manifiesta que el laboratorio experimental es el que permite fortalecer el conocimiento científico, el 30% dice que los ensayos académicos fortalecen el conocimiento científico, mientras el 2% dice que el copiado de textos fortalece la investigación científica.

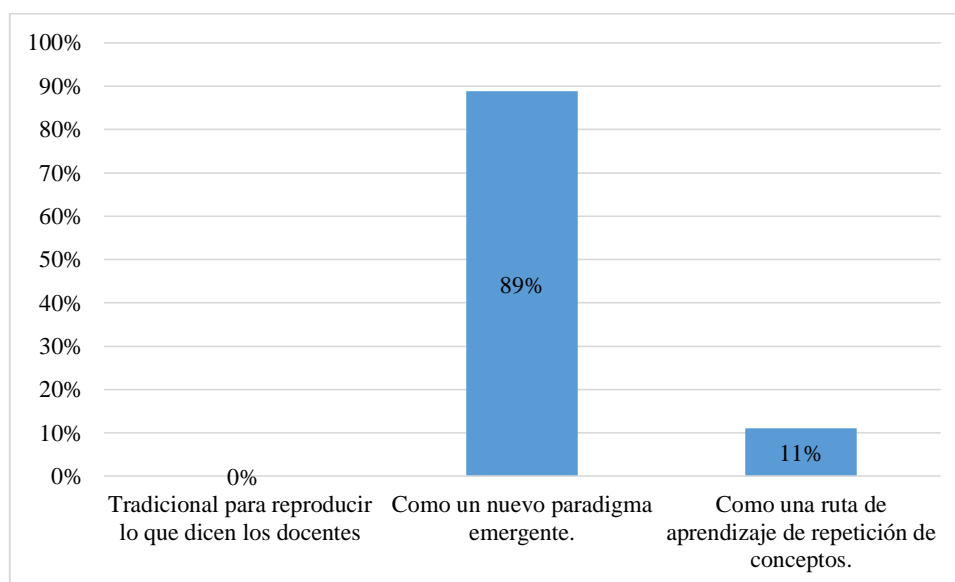
**Tabla N° 14** A la pedagogía de la complejidad la consideras como:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tradicional para reproducir lo que dicen los docentes	0	0%
Como un nuevo paradigma emergente.	16	89%
Como una ruta de aprendizaje de repetición de conceptos.	2	11%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°15** Cómo se la considera a la pedagogía de la complejidad.



**Fuente:** Tabla N° 14

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 89% de la población manifiesta que a la pedagogía de la complejidad se le considera como un paradigma emergente, mientras que el 11% dice que se le considera como una ruta de aprendizaje de repetición de conceptos.

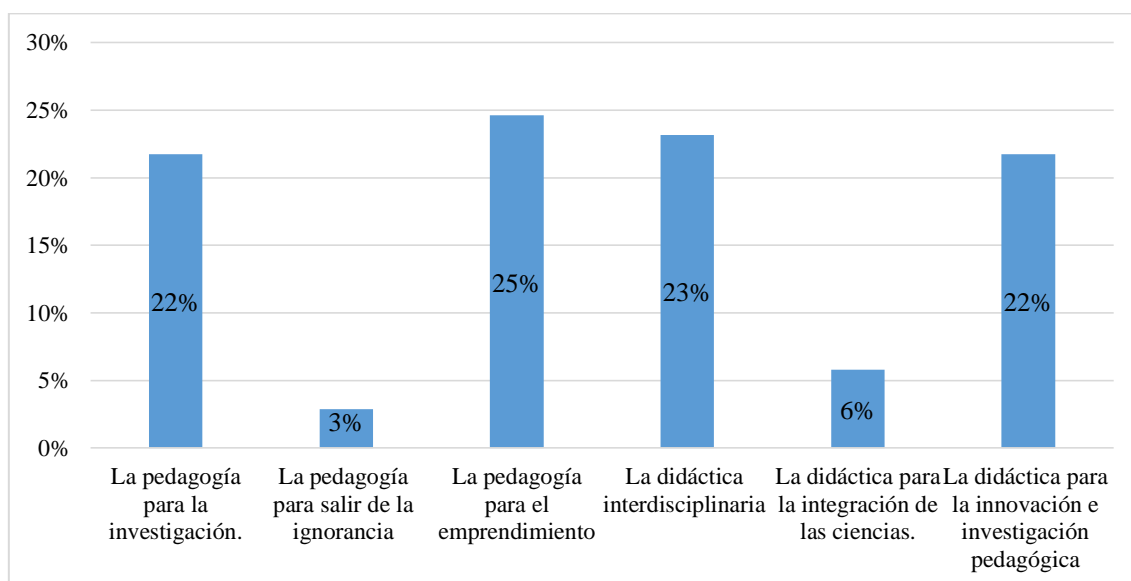
**Tabla N° 15** De la asignatura de pedagogía y didáctica, que aspectos lo considerarías útiles como profesional docente, marca 4.

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
La pedagogía para la investigación.	15	0%
La pedagogía para salir de la ignorancia	2	3%
La pedagogía para el emprendimiento	17	25%
La pedagogía interdisciplinaria	16	23%
La pedagogía para la integración de las ciencias.	4	6%
La pedagogía para la innovación e investigación pedagógica	15	22%
<b>TOTAL</b>		100%

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°16** Qué aspectos lo considerarías útiles como profesional docente.



**Fuente:** Tabla N° 15

**Elaborado por:** Alex Estrada

### Análisis:

El 25 % de estudiantes encuestados manifiestan que como futuros profesionales utilizarían la pedagogía para el emprendimiento, el 23% se inclina por la pedagogía interdisciplinaria, en cuanto el 22% manifiesta que utilizaría la pedagogía para la innovación e investigación pedagógica, el 6% utilizarían la pedagogía para la integración de las ciencias.

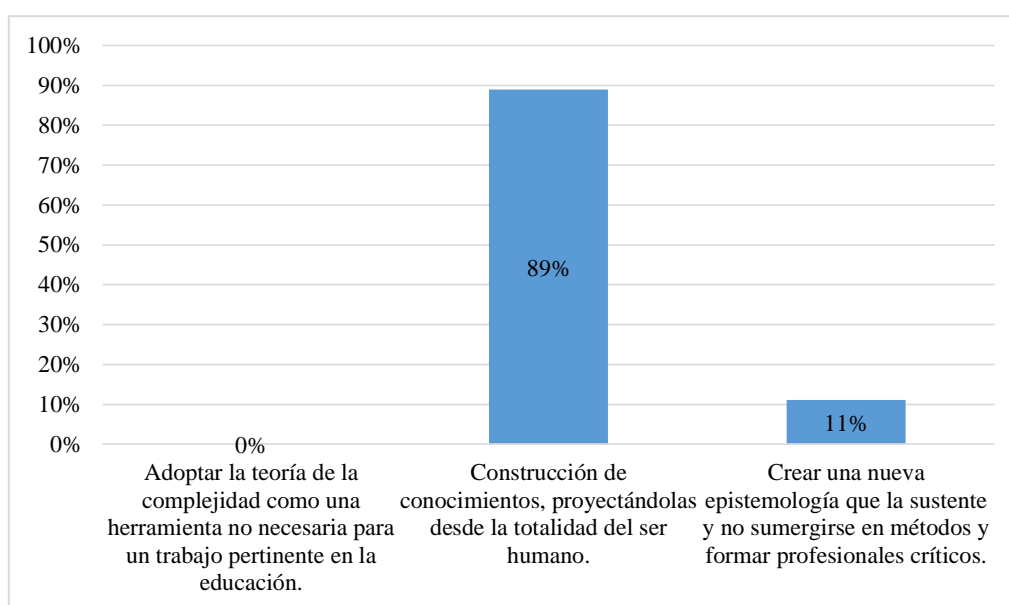
**Tabla N° 16** *Cuál cree usted que es uno de los desafíos del paradigma de complejidad.*

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Adoptar la teoría de la complejidad como una herramienta no necesaria para un trabajo pertinente en la educación.	0	0%
Construcción de conocimientos, proyectándolas desde la totalidad del ser humano.	16	89%
Crear una nueva epistemología que la sustente y no sumergirse en métodos y formar profesionales críticos.	2	11%
<b>TOTAL</b>	18	100%

**Fuente:** Resultados de la encuesta aplicada.

**Elaborado por:** Alex Estrada

**Gráfico N°17** *Desafíos del paradigma de complejidad.*



**Fuente:** Tabla N° 16

**Elaborado por:** Alex Estrada

### **Análisis:**

El 89% de la población manifiesta que los desafíos del paradigma de la complejidad es la construcción de conocimientos, proyectándolas desde la totalidad del ser humano, y el 11% dice que los desafíos son crear una nueva epistemología que la sustente y no sumergirse en métodos y formar profesionales críticos.

#### 4.1 TABLA DE RESUMEN DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO.

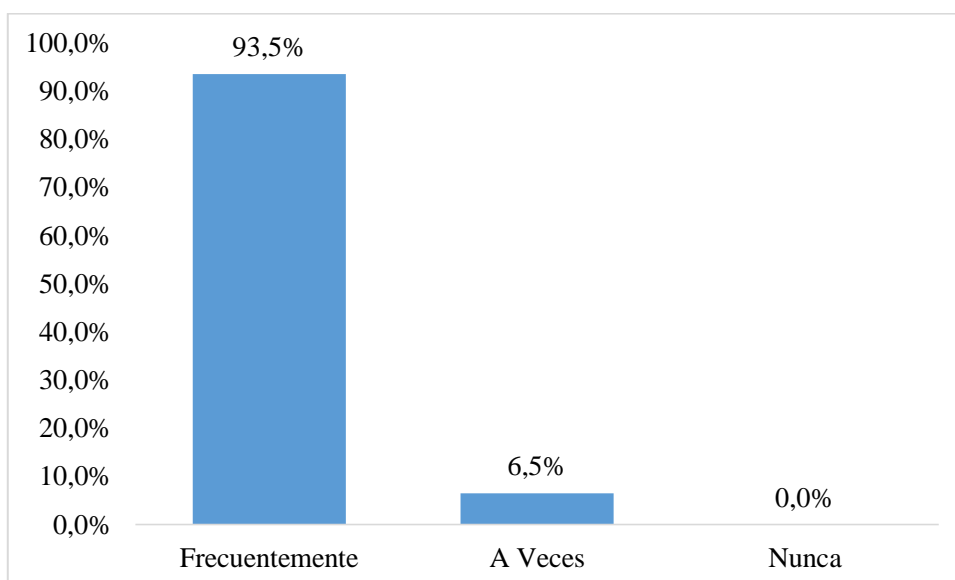
*Tabla N° 17* Tabla de resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes del tercer semestre.

N°	ÍTEMS	INDICADORES		
		FRECUENTEMENTE	A VECES	NUNCA
1	Las competencias pedagógicas son aquellas que permite al docente mejorar su práctica profesional	100%	0%	0%
2	Las competencias sirven para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes.	88%	12%	0%
3	Las competencias científicas son aquellas que permite 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 pedagógicas.	84%	16%	0%
6	A la pedagogía de la complejidad se la considera como un nuevo paradigma emergente.	89%	11%	0%
	MEDIA ARITMÉTICA	93.5%	6.5%	0%

**Fuente:** Encuestas dirigidas a los estudiantes del tercer semestre

**Autor:** Alex Estrada

**Gráfico N°18** Resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes del tercer semestre.



**Fuente:** Tabla N° 17

**Autor:** Alex Estrada

La media aritmética determinó que el 93.5% de los estudiantes encuestados conocen los fundamentos de la pedagogía de la complejidad para la formación de competencias profesionales. El 6.5% manifiestan que recuerdan a veces los fundamentos de la pedagogía de la complejidad.

#### **4.2 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Se consideró 6 preguntas las que tienen mayor relevancia pedagógica en relación al problema de investigación realizado.

La media aritmética determinó que el 93.5% de los estudiantes encuestados conocen los fundamentos de la pedagogía de la complejidad para la formación de competencias profesionales. El 6.5% manifiestan que recuerdan a veces los fundamentos de la pedagogía de la complejidad. Para la comprobación de la hipótesis se operalizaron los objetivos específicos que orientaron el desarrollo de la investigación.

##### **1. Establecer los fundamentos epistemológicos para la pedagogía de la complejidad.**

Según los autores (Arroyave, D. I. 1999), (Morín, E. 2000), (Ordóñez Peñalongo, J. 2002). La pedagogía, como un campo importante de la cultura humana, se construye

bajo los parámetros de la ciencia y la filosofía. Pero esta construcción sólo puede ser válida si se la investiga como un “sistema complejo”, que incluye lo desconocido, sistema interrelacionado de ideas, el desorden, el caos, lo incierto y lo dialéctico, entre otros, tal como es en la realidad, y no bajo paradigmas simplistas y reduccionistas.

## **2. Investigar los componentes didácticos de la pedagogía de la complejidad.**

Analizando a los diferentes autores se determinó que los componentes didácticos son:

Edgar Morín: actores, dialogo-comunicación, metacognición, tiempo y espacio, investigación, evaluación de aprendizaje.

Jean-Louis Le Moigne: comunicación, gestión, evaluación, participación, relación, articulación.

María da Conceicao de Almeida: institución, fundamentos, proyectos, sujetos, acciones, conocimiento.

## **3. Verificar si la pedagogía de complejidad contribuye con la formación de competencias de los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.**

Según (Tobón, S. 2005) “Las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad”. La pedagogía de la complejidad contribuye en un 93.5% para la formación de competencias de los estudiantes del tercer semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio, formando profesionales con nuevos fundamentos teórico-práctico que contribuyen al desempeño profesional, generando una satisfacción en la sociedad.

## **CAPITULO. V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

Se comprobó que los fundamentos Epistemológicos de la Pedagogía de Complejidad son muy importantes para la formación de competencias profesionales de los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio porque mediante estos fundamentos tienen otra forma de abordar el conocimiento desde un punto sistémico ya no en el sentido que se venía estudiando los contenidos desde una forma desintegrada.

Los nuevos profesionales de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio necesita ser formado, mediante competencias profesionales 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.

La pedagogía de la complejidad contribuye en un 93.5% para la formación de competencias de los estudiantes del tercer semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio, formando profesionales con nuevos fundamentos teórico-práctico que contribuyen al desempeño profesional, generando una satisfacción en la sociedad.



## **5.2 Recomendaciones**

Es importante que los estudiantes reciban más información sobre lo que son los fundamentos de la pedagogía de la complejidad, de esta manera al tener conocimiento sobre el tema sabrán su importancia dentro de la educación del nuevo milenio, en el Modelo Educativo, Pedagógico y Didáctico de la Universidad ya se está empezando a utilizar un enfoque sistémico.

Formar profesionales de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio mediante competencias que ayuden a desempeñarse con eficiencia y eficacia en el ámbito profesional, para que contribuyan al desarrollo de la sociedad mediante el desarrollo e implementación de proyectos sociales los cuales beneficiaran a la colectividad.

Aplicar la metodología de la Pedagogía de la Complejidad para inculcar los contenidos de una forma interdisciplinaria, que sirvan como base científica para el desarrollo del conocimiento en todas las áreas de los futuros profesionales.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Abbagnano. (1999.). *Historia de la Pedagogía*. . México. : Fondo de Cultura Económica.
- Ander, E. E. (1994). Interdisciplinariedad en la educación. Buenos Aires, Argentina: Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- Ander-Egg, E. (1986). *Acerca del pensar científico*. España: Editorial Humanitas, S.L.
- Apostel, L. (1983). *Interdisciplinariedad, Ciencias Humanas*. Madrid, España: Tecnos/UNESCO.
- Aracil, J. (1986). Máquinas, sistemas y modelos. *sistemas y modelos* (págs. 5-7). Madrid: TECNOS FT.
- Arendt, H. (1987). *La condición humana*. . Universidad de Chicago.
- Argudín, Y. (2001). Educación basada en competencias. *Educación: revista de educación/nueva época*, 1-29.
- Arroyave, D. I. (1998). *Hacia una nueva escuela. Una mirada integradora*. Medellín, Colombia: Publicaciones Funlam.
- Arroyave, D. I. (1999). *Desde un pensamiento complejo: un modelo didáctico para la formación de docentes*. Bogotá, Colombia: Publicaciones Funlam.
- Arroyave, D. I. (1999). *Desde un pensamiento complejo: un modelo didáctico para la formación de docentes*. Bogotá, Colombia: Publicaciones Funlam.
- Arroyave, D. I. (1999). La transversalidad curricular, una concepción compleja. *Fundación Universitaria*, 7-14.
- Balandier, G. (1994). *El desorden. La teoría del caos y las ciencias sociales elogio de la fecundidad del movimiento*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Barrera, M. F. (2003). Modelos epistémicos. . (págs. 1-15). Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Barrios, J. (2010). Educación inicial un enfoque neuropsicológico. . *Investig@ UMSA*, 67-72.
- Bedoya, J. (1989). Epistemología y Pedagogía. Ensayo histórico crítico sobre el objeto y métodos pedagógicos. Bogota: Ediciones Ecoe.
- Benavides, I. (1998). Hacia nuevos paradigmas en educación. En B. ILIZALITURRI, *Hacia nuevos paradigmas en educación* (págs. 56-67). México: México: CIPAE.
- Bertalanffy, L. v. (1950). Teoría general de los sistemas. En L. v. Bertalanffy, *La teoría de sistemas* (págs. 33-45). Australia: ISBN 0-8076-0797-5.
- Bruer, J. T. (1997). Education and the brain: a bridge too far? . *Educational Researcher* , 4-16.

- Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo Las Neurociencias y la Educación en la Búsqueda del Desarrollo Humano. *Revista Digital la Educación, Organización de los Estados Americanos.*, 57-62.
- Consejo Superior de Evaluación del Sistema Educativo de Catalunya. (2003). *Relación de competencias básicas*. Barcelona.
- Cruz, G., & Galeana, L. (2005). Los fundamentos biológicos del aprendizaje para el diseño y aplicación de objetos de aprendizaje. *Revista Digital Investigación*, 23-34.
- Dewey, J. (1932). *The Economic Situation: A Challenge to Education*.
- Díaz, A. (2002). *Propuesta de enseñanza para Corrientes Pedagógicas para el desarrollo del pensamiento crítico pedagógico*. Colombia, Bogotá.
- Díaz, A., & Quiroz, R. (1998). Enseñanza cognitiva y estratégica en Ciencias Naturales para el desarrollo de la habilidad de solución de problemas de contaminación ambiental. *Colombia: Revista Educación y Pedagogía No 21, Vol X.*, 34-38.
- Estrada, J. (2000). *Pedagogía para el liderazgo y perfiles educativos*. Riobamba.
- Estrada, J. (2008). Pensamiento complejo: Pedagogía de la Complejidad., (págs. 1-14). Riobamba, Ecuador.
- Freire, P. (1996). *Política y educación*. Mexico: Publimex S.A.
- Gardner, H. (1988.). La nueva ciencia de la mente. *Historia de la revolución Cognitiva*. . Paidós. Barcelona.
- Giroux, H. (2004). La educación es más que un logro corporativo. *Education TD*, 15-20.
- GÓMEZ, J. (2002). *Lineamientos pedagógicos para una educación por competencias*. Santa fe de Bogotá.
- González Lomelí, D., Castañeda, S., & Maytorena, R. (2008). Comprensión de textos en estudiantes universitarios. *Revista de Educacion Superior*, 41-51.
- Gonzalez, V. (1995). *El aprendizaje en una concepcion humanista de la educacion*. La Habana.
- GUTIERREZ, J. (2007). *Diseño curricular basado en competencias*. España: ALTAZOR.
- Hernández, I. (1996). *Educacion y Sociedad: temas para una polemica*. La Habana, Cuba: ISP RTP.
- Hernández, J. (2003). *Metodología de la Investigación*. Complexus Editores.
- Howard Jones, P. (2011). Investigación neuroeducativa. (págs. 1-15). Madrid, España: Madrid: La Muralla. .
- Ibáñez, E. (2008). *Las teorías del caos, la complejidad y los sistemas, Impactos educativos y aplicaciones en ciencias sociales*. Rosario-Argentina: HomoSapiens.

- Ibáñez, J. (1990). Nuevos avances de la investigación social. (págs. 1-15). Barcelona, España: Anthropos.
- Jiménez, C. (2008). *El juego, nuevas miradas desde la neuropedagogía*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Kalinin, M. (1953). *Sobre la educación comunista*. Moscú: lenguas extra.
- Kant, I. (1803). *Education (Ueber Paedagogik)*, trans. Annette Churton, introduction by C.A. Bóston, EEUU.
- Kaplún, M. (1995). Los Materiales de autoaprendizaje., (págs. 21-34). Santiago, Chile UNESCO.
- Klein, J. (1990). Interdisciplinarity. History, Theory & Practice, (págs. 3-12). Detroit, Estados Unidos: Wayne St. University Press.
- Kuhn, T. (1980). *La estructura de las revoluciones científicas*. . Mexico: Pados Editores.
- Larrea, E. (2014). *El currículo de la educación superior desde la complejidad sistémica*. .
- Lopera, E., Fernández, C., & Mejía, J. (2000). *Enseñanza metacognitiva*. . Medellín.: Universidad de Antioquia COLCIENCIAS. .
- López Escribano, C. (2012). Aportaciones de la neurociencia al aprendizaje y tratamiento educativo de la lectura. *Science DF*, 5, 47-78.
- Manganiello, E. (1970). *Introducción a las Ciencias de la Educación*. . Buenos Aires.: Librería del Colegio.
- Marx, K., & Engels, F. (1848). *Manifiesto Comunista*. Londres.
- Marzorati, O. J. (1990). *Sistemas de distribución comercial*. . Buenos Aires, Argentina: Editorial Astrea.
- Maturana, H. (1996.). *El árbol del conocimiento*. . Barcelona.: Debates. .
- Mejía, M. R. (1995). *Educación y Escuela en el Fin de Siglo*. . Bogotá, Colombia: CINEP. .
- Modelo Educativo, Pedagógico y Didáctico de la Unach*. (2014). Riobamba.
- MONEREO, C. (2005). *Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Barcelona: GRAÓ.
- Moriello, S. (2003). Sistemas complejos, caos y vida artificial. . *Sitio Red Científica*, 21-23.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO.
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. . Gedisa. Barcelona.

- Morín, E. (1951). *El hombre y la muerte*. Seuil, Francia.
- Morín, E. (1983). *El método II: La vida de la vida*. Cátedra. Madrid.
- Morín, E. (1984). *Ciencia con conciencia*. Barcelona, España: Anthropos, editorial del hombre.
- Morín, E. (1988). El Metodo III. *El conocimiento del conocimiento* (págs. 2-3). Madrid: FORSA S.S.
- Morín, E. (1990). *La relación antro-po-bio-cosmica*. París, Francia: CNRS.
- Morín, E. (1992). *El método IV: las ideas. Su hábitat, su vida, sus costumbres, su organización*. Barcelona: Ediciones Cátedra.
- Morín, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. ESF, Paris: Gedisa, Barcelona.
- Morín, E. (2000). Los siete saberes necesarios para una educación del futuro, UNESCO. *ICFES*, 23-25.
- Morín, E. (2000). Qué es el pensamiento complejo. *Ponencia inaugural en el "I Congreso Internacional de Pensamiento complejo"*, (págs. 1-14). Bogotá, Colombia.
- Not, L. (1987.). *La pedagogía del conocimiento*. . Fondo de Cultura Económico. México.
- Ordóñez Peñalónzo, J. (2002). *Introducción a la Pedagogía*. San José Costa Rica.: Universidad Estatal a Distancia.
- Palacios, M. (1990). Estrategias para la Educación Superior año 2000. *Bogotá: Revista ICFES, Vol I. Mayo - agosto 1990.*, 23-27.
- Passig, C. (1995). Los sistemas de memoria. *Revista de Psicología*, 27-34.
- PÉREZ, Ángel y PÉREZ, Laura. (2013). Competencias docentes en la era digital. La formación del pensamiento práctico. *Revista Temas de Educación*, 67-83.
- Perkins, D. (1997). La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la Educación de la mente. . (págs. 1-15). Barcelona, España: Gedisa.
- Piaget, J. (1979). *Tratado de lógica y conocimiento científico. Naturaleza y métodos de la epistemología*. . Buenos Aires: Paidós.
- Ponce, A. (1977). *Educación y Lucha de Clases*. Bogotá, Colombia: Latina.
- Popper, K. (1995). *En busca de Un mundo Mejor*. . Barcelona: Paidós.
- Prieto, M. (1994). El aprendizaje mediado de estrategias de pensamiento: un currículo para enseñar a pensar. (págs. 1-15). Murcia, España: EDF Editores.
- Prigogine, I. (1993). Las leyes del caos. (págs. 1-13). Barcelona, España: Crítica Editorial.

- Quintero, C. J. (1996). *Universidad Nacional de Educación a Distancia*. Madrid, España.
- Rodriguez, J. (2010). Epistemología de la Complejidad. (págs. 1-13). Madrid, España: CEPADE –Univ. Politécnica de Madrid.
- Ruiz Peris, J. I. (1991). El contrato de franquicia y las nuevas normas de defensa de la competencia. *Civitas*, 12-16.
- Russell, B. (1949). *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz*. London: G. Allen & Unwin.
- Sánchez, A. I. (2003). Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. *ACIMED*, 11(6).
- Sarramona, J. (2000). Teoría de la educación (Reflexión y normativa pedagógica). (págs. 1-14). Barcelona, España: Ediciones Universidad de Salamanca (España).
- Souto, M. (1993). Hacia una didáctica de lo grupal. (pág. 48). Buenos Aires: Miño y Dávila Editors.
- Tamayo, N. (2014). Imaginería mental: neurofisiología e implicaciones en psiquiatría. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 40-46.
- Tobón, S. (2005). Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. (págs. 4-9). Bogotá, Colombia: Eco Ediciones.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe.
- TORRADO, M. (1999). *El desarrollo de las competencias: una propuesta para la educación colombiana*. Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Torrazos, L. (2000). Evaluación de la Calidad de la Educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 13-20.
- Vallejo, M. (1996). *El pensamiento complejo: antídoto para pensamientos únicos*. Paris, Francia: Tusquets Editores.
- Wagensberg, J. (1985). Ideas sobre la complejidad del mundo. *Ideas sobre la complejidad del mundo* (págs. 5-14). Barcelona: Tusquets editores.
- ZABALA, Antoni y ARNAU Laia. (2008). *11 ideas claves como enseñar y aprender competencias*. Barcelona: GRAÓ.
- Zabalza Beraza, M. A. (2003). *Las competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Zubiría, d. (1995). *Los modelos pedagógicos*. Quito: Susaeta.

7. ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION HUMANAS Y  
TECNOLOGIAS

Encuesta para estudiantes de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio



Comedidamente le solicito contestar los ítems del presente cuestionario, tiene como objetivo conocer los fundamentos epistemológicos de la didáctica de la complejidad para la formación profesional.

F: Frecuentemente

A: A veces

N: Nunca

Marque con una X la respuesta que considere correcta.

1. Desde su punto de vista de docente la educación es:

- a) La que permite el retraso y la ignorancia.
- b) La que moviliza el conocimiento científico.
- c) La que permite el confort y el bienestar.

F	A	N

2. Según Federico Mayor (UNESCO) la educación es:

- a) La herramienta capaz de modificar, transformar y crear nuevas oportunidades de vida.
- b) Es incapaz de mejorar la economía de un país.
- c) Fundamenta el mal vivir de una nación.

3. Marca con una X el tipo de educación.

- a) Educación para el confort.
- b) Educación crítica y holística.
- c) Educación para la investigación y la complejidad.

F	A	N

4. La complejidad para los docentes sirve de sustento epistemológico en el desarrollo de competencias pedagógicas, porque:

- a) Observa las epistemología constructivistas
- b) Los contenidos deben estar relacionados con una metodología común
- c) Porque nunca las disciplinas deben ser consideradas en forma integral

F	A	N

**5. Evalúa la fundamentación epistemológica de la Pedagogía de la complejidad**

- a) Es el planteamiento pedagógico como un sistema complejo, entrelazado, forma de mosaico que propone la estructuración de situaciones de enseñanza y aprendizaje suficientemente variados y flexibles.
- b) Es el planteamiento pedagógico como un sistema cerrado, que responde al paradigma de occidente conocido también positivista o tradicional, que responde a los Estados autoritarios.
- a. Plantea que es mejor estudiar el contenido en forma separada.

**6. La pedagogía de la complejidad es la ciencia que se relaciona con el pensamiento de Morín, que dice:**

- a. Es mejor estudiar el contenido en forma separada.
- b. Ni las partes ni el todo se relaciona con la pedagogía compleja.
- c. Del todo a las partes y de las partes al todo.

F	A	N

**7. La pedagogía de la complejidad se relaciona con los principios que plantea Morín marca tres de los que te presentamos, tales como:**

- a) Principio dialógico, Principio sistémico Principio de la recursividad
- b) Principio epistemológico, paleontológico, principio nuclear
- c) Principio de vinculación de la teoría, Principio cinético.

F	A	N

**8. Según tu criterio las competencias sirven para mejorar el desempeño profesional de los futuros docentes.**

- a) Siempre porque permiten el fortalecimiento de los aprendizajes
- b) Casi siempre porque permite desarrollar la enseñanza
- c) Nunca porque es mejor no tener buenas competencias

F	A	N

**9. Las competencias se caracterizan por:**

- a) Saber hacer, comunicar, explicar
- b) Saber, hacer, ser
- c) Saber convivir, alimentarse bien, no hacer nada.

F	A	N

**10. Las competencias pedagógicas son aquellas que permite al docente mejorar su práctica profesional, marca 3 ítems.**

- a. Neuro liderazgo
- b. Comunicación asertiva
- c. Ecológica
- d. Trabajo en equipo
- e. Emprendimiento



**11. Las competencias científicas son aquellas que permite al docente fortalecer al conocimiento científico, marca 3.**

- a) Ensayos académicos
- b) Laboratorio experimental
- c) La investigación científica
- d) El copiado de textos
- e) Repetir lo que los docentes explican en clases

**12. A la pedagogía de la complejidad la consideras como:**

- a) Tradicional para reproducir lo que dicen los docentes
- b) Como un nuevo paradigma emergente.
- c) Como una ruta de aprendizaje de repetición de conceptos.

F	A	N

**13. De la asignatura de pedagogía y didáctica, que aspectos lo considerarías útiles como profesional del docente, marca 4.**

- a) La pedagogía para la investigación.
- b) La pedagogía para salir de la ignorancia
- c) La pedagogía para el emprendimiento
- d) La didáctica interdisciplinaria
- e) La didáctica para la integración de las ciencias.
- f) La didáctica para la innovación e investigación pedagógica

**14.Cuál cree usted que es uno de los desafíos del paradigma de complejidad.**

- a) Adoptar la teoría de la complejidad como una herramienta no necesaria para un trabajo pertinente en la educación.
- b) Construcción de conocimientos, proyectándolas desde la totalidad del ser humano.
- c) Crear una nueva epistemología que la sustente y no sumergirse en métodos y formar profesionales críticos.

Gracias por su colaboración



Estudiantes del tercer semestre de la carrera de Biología, Química y laboratorio resolviendo la encuesta.



Estudiantes del tercer semestre de la carrera de Biología, Química y laboratorio.