



ELEMENTOS PARA LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES: UNA MIRADA DESDE LA COMPLEJIDAD

Dra. Eva Pasek de Pinto¹
mlinaricova@hotmail.com

RESUMEN

A todo país le incumbe formar los investigadores que requiere de acuerdo con la época histórica y social en que se desenvuelve. Por ello, en la actualidad debe promover la construcción de conocimientos considerando la complejidad que subyace en todos los ámbitos: social, educativo, político, ecológico, económico y las relaciones que involucran. En consecuencia, este estudio tuvo como objetivo generar un conjunto de elementos para la formación de investigadores desde una visión de la complejidad. Teóricamente se sustenta en la Teoría de la Complejidad (Morin, 2008, 2001a, 2001b), la Formación del Espíritu Científico (Bachelard, 1987) y en la Teoría de la Investigación de Padrón (1994, 1998). Metodológicamente fue una investigación de naturaleza documental y analítica, por lo que se encuentra inserta en los estudios de desarrollo teórico (Manual UPEL, 2003, Arias, 2006 y Sánchez, 2000). Como resultado se establecieron los elementos de formación: condición humana, identidad terrenal, reflexión cultural, pensamiento sistémico/complejo, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, ética del conocimiento, ética planetaria, filosofía, métodos de investigación, estrategias inter y transdisciplinarias e innovación tecnológica. Se sugiere utilizar estos elementos como criterios para conformar equipos de investigación, seminarios, cursos, talleres y líneas de acción en la investigación, entre otros.

Palabras clave: formación de investigadores, transdisciplinariedad, elementos de formación, complejidad.

ABSTRACT

It's up to nationwide form researchers required in accordance with the historical and social period in which it operates. Therefore you must currently promote construction of knowledge considering the complexity underlying in all areas: social, educational, political, ecological, economic, and relationships involving. Therefore, this study was aimed to generate a set of elements for the training of

¹ Dra. Eva Pasek de Pinto Profesora de la Universidad Experimental Simón Rodríguez, Núcleo Valera. PEII nivel B



researchers from a vision of complexity. It is theoretically based on the complexity theory (Morin, 2008, 2001a, 2001b), the formation of the scientific spirit (Bachelard, 1987) and in the theory of the register research (Padrón, 1994, 1998). As result were established the elements of formation: human condition, earthly identity, cultural reflection, systemic/complex thinking, interdisciplinarity, transdisciplinarity, ethics knowledge, planetary ethics, philosophy, research methods, strategies inter and transdisciplinary and technological innovation. It is suggested to use these elements as criteria to form research teams, seminars, courses and workshops, lines of action in research, among others.

Key words: Training of researchers, transdisciplinarity, elements of training, complexity.

1.- INTRODUCCIÓN

El desarrollo y avance de la ciencia nos muestra una realidad diferente, es decir, la investigación altera la mirada sobre la religión, la política, el arte, la educación, la vida social; y, según Nicolescu (1996), cuando nuestra mirada sobre el mundo cambia, el mundo cambia. En ese orden de ideas, es indispensable formar a los nuevos investigadores que requiere el país desde esta nueva mirada, como otro modo de contribuir activamente en la creación de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para la solución de problemas y la toma de decisiones que nos permita conocer y comprender la realidad y favorezca la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Por eso, requerimos una visión desde la complejidad para entender un mundo complejo y Morin (2008) nos señala la dirección de la investigación transdisciplinar en oposición a la disciplinar.

Al respecto, Nicolescu (1996:43), expresa que la “visión transdisciplinar nos propone considerar una Realidad multidimensional, estructurada en múltiples niveles, que reemplaza la Realidad unidimensional de un solo nivel en el pensamiento clásico”. Ello implica que un nivel de realidad es lo que es porque todos los demás niveles coexisten, niveles accesibles al conocimiento humano gracias a la presencia de diferentes niveles de percepción, que se encuentran en correspondencia biunívoca con los niveles de realidad. La necesidad indispensable de ligaduras entre las diferentes disciplinas se piensa al surgir, hacia mediados del siglo XX, la pluridisciplinariedad y la interdisciplinariedad.



Según Nicolescu (1996), la pluridisciplinariedad comprende el estudio de un objeto de una sola y única disciplina por varias disciplinas a la vez, de manera que rebasan las disciplinas, pero su finalidad sigue inscrita en la investigación disciplinaria. Por su parte, la interdisciplinariedad se refiere a la transferencia de los métodos de una disciplina a otra. No obstante, la interdisciplinariedad al igual que la pluridisciplinariedad, aunque desborda las disciplinas, su finalidad aún sigue inscrita en el marco disciplinario de la investigación. En una postura opuesta, la transdisciplinariedad comprende, como el prefijo “*trans*” lo indica, lo que está, a la vez, entre las disciplinas, a través de las disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente y uno de sus imperativos es la unidad del conocimiento. De lo contrario, como se pregunta Nicolescu (1996:36): “¿Cómo podrían dialogar, por ejemplo, un físico teórico de las partículas con un neurofisiólogo, un matemático con un poeta, un biólogo con un economista, un político con un especialista en informática, más allá de generalidades más o menos banales?”

De allí es que surge este estudio, cuyo objetivo consistió en generar un conjunto de elementos para la formación de investigadores desde una visión de la complejidad. Para el logro de dicho objetivo se diseñó una metodología de naturaleza documental y analítica, sustentada en el Manual UPEL (2003), Sánchez (2000) y Arias (2006). La investigación se presenta en cinco apartados: introducción, fundamentación teórica, metodología, resultados y conclusiones.

2.- Fundamentación teórica.

Como soporte teórico se describen y analizan: la Teoría de la Complejidad (Morin, 2008, 2001a, 2001b), la Formación del Espíritu Científico (Bachelard, 1987) y la Teoría de la Investigación de Padrón (1994, 1998).

2.1.- Teoría de la Complejidad

Ya que la formación de investigadores involucra aspectos que, no obstante parecen contradictorios, se hacen complementarios, se concibe que una teoría de



la complejidad proveerá de diferentes elementos para explicar y comprender tales aspectos. Aquí, la teoría de la complejidad se justifica porque se trata de no volver al pensamiento disciplinario, simple, de dominio y control, sino de ejercitarse en un pensamiento capaz de tratar, dialogar, negociar con lo real. Por eso, pretende establecer relaciones entre lo empírico, lo lógico y lo racional por oposición a la disyunción, reducción y abstracción que planteó Descartes. Así, la complejidad para Morin (2008:32), es “un tejido (complexus: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple”. La complejidad involucra contradicciones que se unen.

Se entiende que el ser humano es a la vez físico, biológico, síquico, cultural, social, histórico. Pero esta unidad compleja de la naturaleza humana está desintegrada en la investigación a través de las disciplinas, dificultando aprender lo que significa ser humano. Por ello es necesario formar un investigador con la “cabeza bien puesta”, de manera que en vez de acumular saber, disponga de unos criterios que le permitan la selección y organización de esos saberes, dándoles un sentido. Para Morin (2001a:23), “una cabeza bien puesta” significa poseer simultáneamente: “una aptitud general para plantear y analizar problemas; y, principios organizadores que permitan vincular los saberes y darles sentido”. Esto implica un espíritu inquisidor, problematizador, científico.

En la complejidad, el conocimiento, entendido en forma de palabra, de idea, de teoría, es el fruto de una traducción/reconstrucción mediada por el lenguaje y el pensamiento; por ende, conoce el riesgo de error desde la subjetividad del cognoscente, de su visión del mundo, de sus principios de conocimiento. Luego, la investigación debe identificar los orígenes de errores, de ilusiones y de cegueras, aplicar principios organizadores del conocimiento en “operaciones de unión (conjunción, inclusión, implicación) y separación (diferenciación, oposición, selección, exclusión)” (Morin, 2001a:26). Se trata de utilizar el análisis, la síntesis, buscando relaciones para contextualizar, situando los eventos, la información y los conocimientos en su medio social, cultural, económico, político y natural; ya que para pensar localmente hay que pensar globalmente y viceversa.



En lo que refiere a la relación sujeto–objeto, para Morin (2008), se trata de reintegrar al hombre entre los otros seres naturales para distinguirlo pero no para reducirlo. En la visión tradicional de la ciencia no hay sujeto, no hay autonomía, no hay conciencia. Por el contrario, en el pensamiento complejo, ser *sujeto* es ser autónomo siendo al mismo tiempo dependiente. Pero esto requiere un nuevo espíritu científico que lleve “a vincular, contextualizar y totalizar saberes hasta ahora fragmentarios y compartimentados y que (...) permitan articular de manera fecunda las disciplinas entre sí.” (Morin, 2008:28).

Como apoyo metodológico es importante considerar los principios y las causalidades inherentes al concepto de complejidad. Así, hay siete principios (Morin, 2001a:98-102) para pensar la complejidad: 1.- El principio sistémico u organizativo; 2.- El hologramático, 3.- El del bucle retroactivo o retroalimentación, 4.- El bucle recursivo, 5.- El de autonomía/dependencia (auto.eco-organización), 6.- El dialógico, y, 7.- El principio de reintroducción del que conoce en todo conocimiento. En vínculo estrecho con los principios, se conciben tres causalidades: La causalidad lineal, la causalidad retroactiva, y, la causalidad recursiva. Los principios y las causalidades se deben tener en cuenta en toda investigación, por eso es indispensable una formación que los contemple.

2.2.- La Formación de Investigadores

Generalmente se asocia la formación en vínculo estrecho con el concepto de la cultura, y designa en primer lugar el modo específicamente humano de dar forma a las disposiciones y capacidades naturales del hombre. Para Gadamer (1996), el concepto de formación va más allá de este mero cultivo de capacidades previas, aunque de él deriva. Cultivar es desarrollar algo dado, convirtiéndose en un medio para un fin. Por el contrario, en la formación uno se apropia por entero aquello en lo cual y a través de lo cual uno se forma, pero lo incorporado en la formación no es como un medio que haya perdido su función. En la formación alcanzada nada desaparece, sino que todo se guarda. En el mismo orden de ideas, Flórez (1999)



entiende que la formación, concepto base en pedagogía, se refiere al proceso de humanización y desarrollo individual, en el que el hombre se apropia de la cultura y de la ciencia de una sociedad dada, participando en sus prácticas de sobrevivencia y convivencia.

La formación de investigadores, entonces, refiere a la apropiación de la cultura científica en una sociedad dada. Involucra una reflexión responsable acerca de los valores apreciados, de las actividades de investigación, sobre los aportes que puede prestar a la sociedad y a la ciencia, pues la investigación es una vía tanto para la producción de conocimientos pertinentes con el contexto como para el desarrollo personal y profesional de quienes participan en ella.

A esto Kliksberg (1980), agrega que la preparación mínima debe incluir, entre otros, los siguientes elementos: a) Una sólida formación científica y el dominio de los procesos básicos de la investigación científica. b) Un conocimiento actualizado y profundo de su campo. c) Una formación humanística para comprender los procesos históricos y sus implicaciones para la región y el país. d) Un desarrollo de las capacidades de reflexión crítica y de creatividad. Todas estas capacidades se complementan con el desarrollo de una conciencia nacional facilitado por el conocimiento de la problemática e historia del país. Ello se alinea con los pilares fundamentales de la educación permanente o a lo largo de la vida que plantea Delors (1996): el conocer o saber qué; el saber-hacer, el ser y el convivir; también señalado por Morín (2001a y 2001b). Desde esta perspectiva, la formación de investigadores tal vez se conceptualiza mejor como praxis, la cual, por ser práctica reflexiva incluye pensamiento y acción. En ese sentido constituye una actividad formativa realizada por el hombre a favor de la transformación de la realidad y de sí mismo, formar/transformar de acuerdo con Morin (2008).

Siguiendo a Bachelard (1987:8), se trata de desarrollar el espíritu científico. El autor explica que el espíritu científico se configura cuando el hombre utiliza su razón para transitar de lo concreto a lo abstracto: “desde que se accede a una ley geométrica, se realiza una asombrosa inversión espiritual, suave y viva como una concepción: la curiosidad da lugar a la esperanza de crear”. Aquí, el pensamiento



hace un recorrido desde las imágenes del fenómeno a una representación mental (geometrización) y luego de la forma geométrica a la abstracta. Por consiguiente, el espíritu científico se forma cuando se aceptan las relaciones y las interacciones del ser humano con y en su realidad de manera indisoluble; cuando acepta y/o enfrenta incertidumbre; cuando procede por ruptura, integración y reflexión.

Bachelard (1987:15), afirma que “se conoce en contra de un conocimiento anterior, destruyendo conocimientos mal adquiridos o superando aquello que, en el espíritu mismo, obstaculiza a la espiritualización.” Por eso, propone la *ley de los tres estados* para el espíritu científico, explicando que éste, en su formación individual necesariamente debe transitar por ellos para llegar a la ruptura epistemológica en su lucha contra los prejuicios. Estos estados son (pp.: 11-12):

1) El *estado concreto*, en el cual el espíritu se recrea en las primeras y llamativas imágenes del fenómeno, apoyado en literatura filosófica que glorifica a la Naturaleza. En su interés está vinculado con un *alma pueril o mundana*, caracterizada por una curiosidad ingenua, experimentando por distracción, pretextando una actitud seria pero pasiva hasta en el pensar.

b) El *estado concreto-abstracto*, en el que el espíritu asocia a la experiencia física esquemas geométricos, apoyado en una filosofía de la simplicidad. Se siente seguro de su abstracción porque está representada por una intuición sensible. Su base afectiva o interés se asienta en el alma profesoral: orgullosa de su dogmatismo, fija en su primera abstracción, repitiendo cada año su saber, imponiendo sus demostraciones, enseñando.

3) El *estado abstracto*, en el que el espíritu busca voluntariamente informaciones sustraídas a la intuición del espacio real, voluntariamente desligadas de la experiencia inmediata y hasta polemiza con la realidad. Su interés lo guía el *alma en trance de abstraer y de quintaesenciar*, conciencia científica dolorosa, carente de intereses inductivos, “jugando el peligroso juego del pensamiento sin soporte experimental estable”, enfrentando las objeciones de la razón, pero segura de que la abstracción es su deber científico y de que su logro es la posesión depurada del pensamiento del mundo.



Para alcanzar la formación del espíritu científico, la teoría de Bachelard se complementa aquí con la teoría de la investigación planteada por Padrón (1992), sintetizada en Padrón (1994, 1998). En esta teoría el autor explica las diferencias y semejanzas típicas de los procesos de investigación, incluyendo aspectos relacionados con la producción de conocimientos en el nivel de individuo, quien posee un estilo de pensamiento propio según el cual privilegia un método para abordar los problemas y darles respuesta.

La Teoría de Investigación propuesta se fundamenta en cuatro grandes temas: los problemas centrales de la investigación; los conceptos esenciales para la descripción de los procesos de investigación, el debate epistemológico y la estructura de los procesos de investigación. En lo que respecta a los problemas actuales de la investigación en cualquier área, podemos afirmar que existen muchas nuevas propuestas así como múltiples puntos de vista divergentes. En consecuencia, se propone tomar en cuenta la perspectiva de la complejidad en lo ontológico, epistemológico, axiológico y metodológico con sus principios y causalidades

En atención a los conceptos esenciales que permiten describir los procesos de investigación para diferenciarlos de otros procesos distintos, se parte de una serie de relaciones entre el conocimiento y sus características, la acción, la investigación y el individuo; relaciones que explica Padrón (1994:21-22), afirmando que la investigación es un proceso típico y específico de producción de conocimiento sistemático-socializado, orientado a apoyar el éxito de las acciones sistemático-socializadas. Las necesidades de investigación surgen típicamente de necesidades de acción y la investigación, en tanto que producción de conocimientos, tiene por objeto la elaboración de mapas mentales o representaciones cognitivas de una realidad insuficientemente representada. Vale decir: la estructura de la investigación es esencialmente la misma estructura de la relación “pregunta-respuesta” o “incógnita-solución”.

En lo que se refiere al debate epistemológico, postula que los enfoques epistemológicos se pueden agrupar sobre la base de dos criterios: la concepción



del conocimiento y la concepción de métodos válidos para producirlo, criterios que permiten distinguir tres enfoques: El enfoque empirista-inductivo, el enfoque racionalista-deductivo y el enfoque fenomenológico-introspectivo. Constituyen la base de la investigación disciplinaria, pluridisciplinaria e interdisciplinaria y se complementan en la transdisciplinaria (Nicolescu, 1996).

Los estilos de pensamiento guardan correspondencia uno a uno con los enfoques epistemológicos antes referidos e inciden en las perspectivas sobre el proceso de investigación, donde se ponen de manifiesto las creencias personales que posee cada investigador y que determinan el abordaje y su visión de la realidad en su práctica investigativa. En consecuencia, debido a su particular estilo de pensamiento, cada sujeto en formación se verá impelido a asumir alguno de estos paradigmas. No obstante, cabe destacar que el paradigma de la complejidad requiere un estilo de pensamiento diferente: sistémico/complejo, el cual se debe desarrollar en términos de ruptura (Bachelard) y complementariedad (Morin, Nicolescu), para investigar desde esta perspectiva.

3.- Metodología

Metodológicamente fue una investigación de naturaleza analítica y documental por lo que se encuentra inserta en los estudios de desarrollo teórico. Éstos, según el Manual UPEL (2003:16), consisten en “la presentación de nuevas teorías, conceptualizaciones o modelos interpretativos originales del autor, a partir del análisis crítico de la información empírica y teorías existentes.” De igual manera, para Arias (2006:27), la investigación documental es un proceso basado en “la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.”

Por ende, para alcanzar el objetivo previsto se realizó una investigación analítica en la cual se consideró el proceso de análisis que propone Sánchez (2000), cuyo procedimiento residió en recorrer los siguientes pasos:



- 1.- Se definió el objetivo consistente en generar un conjunto de elementos para la formación de investigadores desde una visión de la complejidad.
- 2.- Para dar respuesta a dicho objetivo, se eligió el tipo de análisis por elementos.
- 3.- Se estableció como criterio de análisis la obtención de elementos básicos de cada teoría.
- 4.- Se definieron, describieron y analizaron: la Teoría de la Complejidad (Morin, 2008, 2001a, 2001b), la Teoría de la Formación del Espíritu Científico (Bachelard, 1987) y la Teoría de Investigación de Padrón (1994, 1998).
- 5.- Se derivó un conjunto de elementos, los cuales se agruparon considerando los aspectos de un paradigma (Pasek y Matos, 2006).
- 6.- Se definió y caracterizó cada uno de los elementos, con la finalidad de fundar la formación de investigadores desde una mirada de la complejidad.
- 7.- Se describieron los resultados hallados, los cuales se presentan en el siguiente apartado.

Cabe señalar que estos resultados se entienden como algo provisional que podrá complementarse, reestructurarse sobre la base de validaciones y discusiones posteriores

4.- Resultados

En este apartado se presentan los resultados, obtenidos mediante el procedimiento metodológico realizado, constituidos por un conjunto de elementos que sirven como criterios de organización y facilitan el dirigir la ejecución de las acciones necesarias para lograr el propósito de formar investigadores desde una mirada de la complejidad. En ese sentido, los elementos se agruparon sobre la base de los cuatro aspectos característicos de un paradigma (Pasek y Matos, 2006:111): el ontológico, el gnoseológico, el axiológico y el metodológico.

I.- Aspectos vinculados con lo ontológico.

Se incluyen los elementos que refieren al modo ver y concebir la realidad, al hombre, al objeto por conocer, la sociedad, la relación hombre/sociedad y la



concepción de cambio (Pasek y Matos, 2006:111). Tales elementos son: desarrollo de la condición humana, lograr la identidad terrenal, propiciar la reflexión cultural y desarrollar un pensamiento sistémico/complejo.

Desarrollar la Condición Humana. Debido a que el ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, social, cultural, histórico y esta unidad compleja está desintegrada en disciplinas, dificultando aprender lo que significa ser humano, es preciso formar una persona/investigador que pueda asumir los retos de unir la cultura de las humanidades y la cultura científica, que desarrolle al máximo sus capacidades cognitivas y su sentido de responsabilidad y ciudadanía. Para esto debemos partir de reflexionar sobre las preguntas fundamentales del hombre: ¿Quiénes somos? ¿De dónde venimos? ¿A dónde vamos?

En tanto que somos seres al mismo tiempo cósmicos, físicos, biológicos culturales, cerebrales, espirituales, precisamos reflexionar sobre la doble naturaleza humana: natural en lo biofísico y metanatural en lo psico-socio-cultural, para contribuir a la formación de una conciencia humanista. El desarrollo de nuestras capacidades exige el analizar de qué manera la cosmología, ciencias de la tierra, biología, ecología permiten reubicar al hombre en el mundo, no separarlo de la naturaleza. De igual manera debemos considerar las interacciones: cerebro-mente-cultura; razón-afecto-impulso; individuo-sociedad-especie.

En síntesis, para desarrollar nuestra condición humana requerimos del apoyo de la cultura científica y de la cultura humanística. Dentro de la cultura científica desarrollaremos nuestro espíritu científico aprendiendo a lo largo de los estados que señala Bachelard, más centrados en la razón y que implican un espíritu problematizador, científico. Con la cultura humanística nos apropiamos del lenguaje, de nuestra historia; desarrollamos la sensibilidad artística con la música, la poesía. Se trata, como lo señala Kliksberg, de una formación humanística para comprender los procesos históricos y sus implicaciones para la región y el país.

Alcanzar la Identidad Terrenal. Es necesario aprender a “estar-ahí” en el planeta. Conocer las interacciones hombre-planeta involucra la conciencia de considerar la tierra como primera y última Patria. Este nuevo espíritu científico



incluye las autonomías individuales, la participación, la valoración y el sentido de pertenecer a la especie humana como habitante de la tierra. Incluye el desarrollo de una conciencia nacional para el conocimiento de la problemática e historia del país, que nos lleva a pensar lo local en lo global y lo global en lo local.

En ese sentido, entonces, es necesario estudiar el papel del hombre en el planeta, en sus acciones y consecuencias. Asumir la conciencia ecológica de que habitamos en convivencia constante con todos los seres vivos del planeta; reflexionar sobre posibles caminos de una dialógica para el entendimiento Oriente-Occidente; Norte-Sur. Se trata, en síntesis, el cultivar la integración de la identidad familiar, regional, étnica, nacional, religiosa, filosófica, continental y terrenal.

Propiciar la Reflexión Cultural. Todo investigador vive en un contexto cultural desde y dentro del cual investiga, manejándose entre una cultura científica y una cultura humanística. Vincular ambas requiere una reflexión tendiente a eliminar la compartimentación de una realidad multidimensional, pues, según Nicolescu (1996:40), “la Realidad comprende cierto número de niveles”, por lo cual es necesario desarrollar la aptitud para contextualizar, situando los eventos y los conocimientos en relación inseparable con su medio de múltiples niveles. Así lo dice el séptimo principio (Morin, 2008), al explicar que pretende la reintroducción del que conoce en todo conocimiento: todo conocimiento es una reconstrucción-traducción que hace una mente/cerebro en una cultura y un tiempo determinados.

El propiciar la reflexión cultural es ineludible para formar un investigador con visión de complejidad. Refiere a la apropiación de la cultura científica y humanística en una sociedad dada, posible incorporando ambas culturas en los equipos de investigación, favoreciendo el desarrollo de aptitudes para contextualizar y totalizar saberes. Es importante analizar e incorporar los saberes populares que se muestran en el medio cultural, social, natural, buscando sus interrelaciones; esto a su vez, propiciaría la producción de conocimientos contextualizados y pertinentes con las necesidades y cultura del entorno.

Desarrollar un Pensamiento Sistémico/Complejo. Con el desarrollo de un pensamiento sistémico-complejo se pretende favorecer las aptitudes naturales del



pensamiento para plantear y resolver problemas en un mundo complejo, en el cual la complejidad se presenta con rasgos de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre. Nicolescu (1996:38), señala que “los tres pilares de la transdisciplinariedad: los niveles de Realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad determinan la metodología de la investigación transdisciplinaria”. Acota que existe un paralelo sorprendente entre los tres pilares de la transdisciplinariedad y los tres postulados de la ciencia moderna, postulados que utiliza Bachelard cuando propone ir de lo concreto a lo abstracto según la *ley de los tres estados* para formar el espíritu científico en una lucha contra los prejuicios.

El investigador desde la óptica de la complejidad debe, entonces, aprender a establecer relaciones entre lo empírico, lo lógico, lo racional y lo irracional por oposición a la disyunción, reducción y abstracción. Por eso, según Morin (2001b), requiere desarrollar aptitudes para plantear y analizar problemas; y, principios organizadores que permitan vincular los saberes y darles sentido. Aptitudes que se acrecientan con las capacidades de reflexión crítica y de creatividad, agrega Kliksberg. Luego, es imperioso desarrollar el espíritu científico, fomentando la curiosidad y la capacidad de interrogación; incorporar el estudio del teorema de Gödel, la lógica, la argumentación, esenciales al investigador quien requiere el desarrollo de múltiples habilidades del pensamiento. Es preciso analizar la relación sujeto-objeto, pues, no hay objeto sino con respecto a un sujeto y no hay sujeto si no es con respecto a un ambiente objetivo que le permite reconocerse y existir. En síntesis, es insoslayable incorporar la reflexión sobre la integración de las realidades expulsadas por la ciencia clásica: subjetividad, el azar, la creatividad así como, potenciar una apertura epistemológica sobre la relación investigador y el objeto de su conocimiento mediante la autocrítica y auto-reflexión.

II.- Aspectos vinculados con lo epistemológico.

Incluyen componentes afines con la forma de concebir y generar saberes y a la relación sujeto-objeto en el conocer. Sin embargo, el conocimiento científico no puede tratar únicamente los problemas epistemológicos, filosóficos y éticos. Siendo



el fruto de una traducción/reconstrucción mediada por el lenguaje, el pensamiento y las emociones; introduce la subjetividad del sujeto, de su visión del mundo, de sus principios de conocimiento (Pasek y Matos, 2006:117). Se sustenta en conocer lo interdisciplinario y asumir la transdisciplinariedad, el aprender filosofía, como elementos indispensables para concebir y generar conocimiento.

Aprender Filosofía. De acuerdo con Morin (2001a:25), la filosofía es, ante todo, “un poder de interrogación y de reflexión sobre los grandes problemas del conocimiento y de la condición humana.” Recordemos que en la formación nada desaparece, todo se guarda, pues uno se apropia por entero aquello en lo cual y mediante lo cual se forma. Por eso la filosofía tiene gran capacidad para contribuir con el desarrollo de un espíritu problematizador y es indispensable incluir su estudio como recurso que contribuye al desarrollo del un ánimo inquisitivo y reflexivo característico del investigador. Asimismo, es importante incorporar el estudio de la lógica para comprender el principio de no contradicción y del tercero incluido, la deducción, la inducción, argumentación y discusión.

Conocer la Interdisciplinariedad y Asumir la Transdisciplinariedad. El conocimiento se enfrenta a un saber centrado en disciplinas. El conocimiento llega a serlo cuando se organiza, relaciona y contextualiza información; pero hoy, aún para un especialista, es casi imposible conocer todas las informaciones de su campo, pues su proliferación escapa a la capacidad y control humano. Luego, se requieren nuevas formas de tratar y organizar la información, relacionando acontecimientos e información con los ámbitos, “que permitan articular de manera fecunda las disciplinas entre sí” (Morin, 2008:28), lo que nos conduce a la transdisciplinariedad, “cuyo objeto no es un sector o una parcela, sino un sistema complejo que forma un todo organizador” (Morin, 2001a:29). Este autor propone organizar el conocimiento en tres ciencias: la ecología, las ciencias de la Tierra y la cosmología, ya que las considera poli o transdisciplinarias.

La pluridisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad son esquemas cognoscitivos que intentan ordenar articuladamente el conocimiento, coordinándolo de forma que permita considerar orgánicamente todas las ciencias.



Rodríguez Luna (1998:16), explica que la propuesta interdisciplinaria “convoca diversas disciplinas alrededor de un objeto en una relación simétrica, dinámica e interactiva, propiciando un diálogo que permite la construcción de la unidad a partir de la pluralidad de las voces provenientes de los diversos campos”. Aunque según Nicolescu (1996), esto es lo pluridisciplinario, constituye un avance al acrecentar el conocimiento de una disciplina, mientras que en la interdisciplinariedad también se acrecienta, pero, con la transferencia de los métodos de una disciplina a otra.

Por otro lado, para éste autor la transdisciplinariedad indica lo que está, a la vez, entre, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Trata de comprender el mundo presente y pretende la unidad del conocimiento. Aquí cabe citar a Bialakowsky (en Rodríguez Luna, 1998:17), quien indica que la transdisciplinariedad implica “un alto grado de desarrollo teórico, el cual se caracteriza por sus rasgos de autonomía de la capacidad explicativa, y de posibilidad de generalización, que permiten afirmar que se ha alcanzado un marco teórico común”. Éste podría llevarnos a la unidad del conocimiento.

Debido a la concepción disciplinar actual de la investigación, se requiere práctica para alcanzar paso a paso la pluridisciplinariedad, interdisciplinariedad y posteriormente la transdisciplinariedad. Para ello, es necesario iniciar el estudio y discusión de estos conceptos y culminar en el de transdisciplina para comprender su lógica, desde la cual “podemos hablar de una *evolución* del conocimiento, sin lograr jamás desembocar en una no-contradicción absoluta, implicando todos los niveles de Realidad: el *conocimiento* está siempre abierto” (Nicolescu, 1996:41). Así, comenzaríamos con investigaciones que involucren dos disciplinas que nos ofrecen visiones distintas de la realidad, luego tres, etc. (práctica investigativa de lo pluridisciplinario); consideraríamos recursos similares, procesos, (interdisciplina desde la metodología), hasta llegar a conceptos equivalentes y/o comunes. En síntesis, se trata de organizar equipos –no grupos- de investigación para que de manera orgánica aborden la comprensión del mundo transdisciplinariamente.



III.- Aspectos vinculados con lo axiológico.

Esta dimensión abarca la concepción sobre el papel de los valores en el proceso de investigación. En este punto cabe destacar dos dimensiones: la primera, referida a los valores, intereses y actitudes del investigador en el proceso de la investigación; y, la segunda, los valores que privilegia cada paradigma como esencia inherente a él (Pasek y Matos, 2006:111).

Asumir la Ética del Conocimiento. Tradicionalmente, el conocimiento científico ha sido un bien público orientado al beneficio comunitario. En la era del conocimiento, éste se produce en la academia y en la empresa, y aún en la academia es financiado por empresas, lo que origina retos éticos y requiere códigos de ética. Por eso, involucra una reflexión responsable acerca de los valores apreciados, de los aportes que puede prestar a la sociedad, a las instituciones y a la ciencia, a la comprensión del mundo, pues la investigación es una vía tanto para la producción de conocimientos pertinentes con el contexto como para el desarrollo personal y profesional de quienes participan en ella.

Es por ello que se necesita reflexionar en torno a las preguntas: ¿Investigación para quién? ¿Investigación para qué? El hecho de formar investigadores ocurre en el ámbito de las interacciones e interrelaciones del ser humano con y en su entorno; hecho que nos exige el respetar al otro en tanto sujeto de investigación, o bien, en tanto investigador; ser responsable de los productos de investigación ante la institución y la sociedad. Analizar adelantos biotecnológicos con implicaciones éticas, como: clonación, manipulación genética, manipulación de la conducta, inteligencia artificial, telecomunicaciones, nuevos materiales. Así mismo, analizar las áreas prioritarias de ciencia, tecnología e innovación que establecen las leyes de cada país.

Asumir la Ética Planetaria. Este nuevo espíritu científico abarca una concepción de humanidad que incluye las autonomías individuales, la participación social, la valoración y el sentido de pertenencia a la especie humana. Desde esta óptica, (Morin, 2001b:112-113), involucra la antropo-ética, que supone decisiones



como hacerse cargo de la condición humana, lograr la humanidad en nosotros mismos y en nuestra conciencia personal, asumir nuestro destino en su plenitud y con sus contradicciones. Igualmente, nos exige trabajar por la humanización, por la unidad en la diversidad, obedecer a la vida y a la vez guiar la vida, respetar diferencias e identidades, desarrollar la solidaridad y la comprensión, enseñar la ética del género humano, valorar la comprensión del mundo y la unidad del saber.

IV.- Aspectos vinculados con lo metodológico.

Estos aspectos constituyen los procedimientos para abordar la realidad con la finalidad de lograr su conocimiento, diferenciar entre conocimiento científico y no científico. Todo método involucra los tres elementos paradigmáticos antes mencionados; es decir, en la metodología seleccionada siempre se reflejará nuestra ontología, epistemología y axiología. (Pasek y Matos, 2006:111). En ese orden de ideas y teniendo presente que en la transdisciplinariedad se pretende comprender el mundo y la unidad del saber, la metodología está fijada por los tres pilares de la transdisciplinariedad: los niveles de realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad (Nicolescu, 1996), para limitar la hiperespecialización, ya que ésta impide ver lo global (lo fragmenta) y lo esencial (lo disuelve). Se trata, entonces, de disminuir la disciplinariedad, lo que exige conocer los métodos tradicionales y practicar la metodología transdisciplinaria.

Conocer los Métodos Tradicionales. Éstos abordan un solo nivel de realidad; de hecho, en la mayoría de los casos, sólo comprende fragmentos de un único y mismo nivel de realidad. Nicolescu (1996:37-39), explica que debido a la multidimensionalidad y los diversos niveles de la realidad, la indagación transdisciplinaria se interesa por la dinámica que genera la acción de varios niveles de realidad a la vez. Para descubrir esta dinámica se requiere el conocimiento disciplinar, por lo que es preciso un conocimiento actualizado y profundo de cada campo así como de nuevos principios organizadores del conocimiento. En consecuencia, los investigadores disciplinarios y transdisciplinarios no son antagónicos sino complementarios, pues la transdisciplinariedad se nutre de la



investigación disciplinaria que, a su vez, se explica de una manera nueva y fecunda por medio del conocimiento transdisciplinar. Esto se debe a que existe un paralelo sorprendente entre los tres pilares de la transdisciplinariedad y los tres postulados de la ciencia moderna. Sin embargo, la transdisciplinariedad se diferencia radicalmente, en virtud de su finalidad -la comprensión del mundo actual- que es imposible inscribir en la investigación disciplinaria.

Practicar estrategias de pluridisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad. Lograr la armonía entre las mentalidades y los saberes presupone que estos saberes sean inteligibles y comprensibles. No obstante, es casi imposible dialogar con todos a la vez, pues el lenguaje disciplinario se ha constituido en una barrera aparentemente infranqueable. Bialakowsky (citado por Rodríguez Luna, 1998:16), tomando en consideración la posibilidad del diálogo, nos ofrece cuatro pasos “que bien pueden imaginarse sucesivos pero que en realidad conforman amalgamas con solapamientos y deslizamientos: 1. La búsqueda de la horizontalidad disciplinaria. 2. El desarrollo de conceptos conectivos. 3. La mutua interrogación. 4. La construcción de un marco común”. En la puesta en práctica de tal proceso es indispensable considerar los principios y las causalidades inherentes al concepto de complejidad.

Nicolescu nos alerta respecto de que si consideramos los tres pilares metodológicos de la investigación transdisciplinaria, es posible generar diferentes grados de transdisciplinariedad, así: La investigación transdisciplinaria que corresponde a cierto grado de transdisciplinariedad se acercará más bien a la multidisciplinariedad (como en el caso de la ética); la de otro grado atañerá a la interdisciplinariedad (como en el caso de la epistemología); y la de otro grado más, a la disciplinariedad. Recordemos que la finalidad de la pluri e interdisciplinariedad siempre es la investigación disciplinaria, cada una desde su particular modo de abordaje: desde el objeto y desde los métodos, respectivamente. La finalidad de la transdisciplinariedad es comprender el mundo desde la complementariedad y unión de contrarios por la lógica del tercero incluido.



Utilizar Críticamente la Innovación Tecnológica. En el campo de la investigación, la innovación tecnológica se puede ver desde dos perspectivas: por una parte el uso que le puede dar el investigador a la tecnología como apoyo a su labor; por la otra, la investigación en el área tecnológica, sus avances y aportes al bienestar social. En ese sentido, un investigador transdisciplinario debe analizar las aplicaciones tecnológicas en la investigación, desarrollar competencias mínimas en el uso de las TICs en los procesos de investigación, reflexionar sobre el uso de las TICs como un medio y no como un fin, analizar desde una perspectiva ética el uso y la innovación de la Tecnología, analizar aspectos bio-éticos y sociales de los avances tecnológicos, entre otros aspectos.

6.- Conclusiones

Tomando en cuenta el objetivo del estudio, se concluye que hoy es indispensable formar investigadores desde una visión de la complejidad, para enfrentar los cambios y la complejidad del mundo, la sociedad y la ciencia. Comprender el mundo en que vivimos implica un nuevo espíritu científico capaz de vincular, contextualizar y totalizar saberes ahora fragmentados. Su abordaje transdisciplinario involucra una nueva forma de pensarlo, aptitudes para plantear y analizar problemas globales, principios organizadores para vincular los saberes y darles sentido desde causalidades distintas de la lineal. Para ello, la metodología debe considerar los tres pilares de la transdisciplinariedad: los niveles de realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad.

En ese sentido se ofrecen algunos elementos que marcarían la pauta de dicha formación, agrupados según correspondan a cada aspecto paradigmático: lo ontológico, lo epistemológico, lo axiológico y lo metodológico. Se sugiere utilizar tales elementos como criterios y/o lineamientos para conformar equipos de investigación interdisciplinarios y transdisciplinarios, seminarios, cursos, líneas de acción en la investigación, entre otros.

Referencias Bibliográficas

- Arias, Fidas (2006). **El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica**. 5ª edición. Edit. Espíteme. Caracas, Venezuela.
- Bachelard, Gastón. (1987). **La formación del espíritu científico**. 14ª. Edición. Editorial Siglo veintiuno. México.
- Delors, Jacques (1996). **La educación encierra un tesoro**. UNESCO Santillana, España.
- Flórez, Rafael (1994). **Hacia una pedagogía del conocimiento**. Editorial Mc Graw Hill. Santa Fe de Bogotá.
- Gadamer, Hans-Georg (1996). **Verdad y método I. Fundamentos de una hermenéutica filosófica**. 6ª edición. Salamanca- Sígueme, S.A. España.
- Kliksberg, Bernardo (1980). **Formación de administradores en América Latina: modelos metodológicos para la investigación**. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca.
- Morin, Edgar (2001a). **La cabeza bien puesta**. Nueva Visión. Buenos Aires. En: <http://www.edgarmorin.org/descarga-la-cabeza-bien-puesta.html>
- Morin, Edgar (2001b) **Los siete saberes de la educación**. Magisterio. Colombia. <http://dide.minedu.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/1448/Los%207%20saberes%20necesarios%20para%20la%20educaci%C3%B3n%20del%20futuro.pdf?sequence=1>
- Morin, Edgar (2008). **Introducción al pensamiento complejo**. Gedisa. Barcelona <http://webdelprofesor.ula.ve/nucleotachira/oscarq/materias/materias/epistemologia/lecturas/morin.pdf>
- Nicolescu, Basarab. (1996). **La transdisciplinariedad. Manifiesto**. Ediciones Du Rocher. Disponible en: <http://www.ceuarkos.com/manifiesto.pdf>
- Padrón, José (1994). "Elementos para el análisis de la investigación educativa". En **Revista Educación y Ciencias Humanas**. Año II No. 3. Julio- Diciembre, 1994. Caracas: Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez", Decanato de Postgrado. Disponible en: <http://padron.entretemas.com/element analisis inv educ.htm>
- Padrón, José (1998). **La estructura de los procesos de investigación**. <http://dip.una.edu.ve/mae/978investigacioneducativa/paginas/Lecturas/UNIDAD%204/Padron-LaEstructuradelosProcesosdelInvestigacion.pdf>
- Pasek de Pinto Eva y Matos de Rojas Yuraima (2006). Cinco paradigmas para abordar lo real. **Revista Telos**. Volumen 8, Nº 1, pp. 106-121. Enero –Junio 2006. Disponible en: <http://virtual.urbe.edu/artectexto/TEL/TEL-018/TEL-018-007/texto.pdf>
- Rodríguez Luna, María Elvira (1998). El diálogo como fundamento de la relación interdisciplinaria. En González, Marcos y Rueda (Comp.) (1998). **Investigación Interdisciplinaria. Urdimbres y tramas**. Cooperativa Editorial Magisterio. Santa Fe de Bogotá.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (2003). **Manual de trabajos de grado, de especialización y maestría y tesis doctorales**. Caracas: Autor.