

LA CONSTRUCCIÓN Y PRODUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

INTRODUCCIÓN

En la historia de la humanidad se fueron sucediendo diferentes concepciones ideológicas (paradigmas) que intentaron explicar la realidad de la naturaleza (el ser) y el hombre (el sujeto), en una primera etapa en forma conjunta, pero luego, a partir de Descartes se establece una brecha entre ambas maneras de analizar la realidad.

En cuanto a la construcción del conocimiento, en los últimos tres siglos del milenio pasado predominaron visiones que hicieron a un lado todo lo relacionado con el sujeto, aunque en la segunda mitad del siglo veinte a partir de los descubrimientos en la macro y microfísica (física cuántica) comienza a tomar fuerza el pensamiento crítico.

Gérard Fourez (2000) quien considera la ciencia como una construcción social e histórica, expresa en su libro *“La construcción del conocimiento científico”*: *“La representación dominante de las ciencias parte del supuesto de que la observación captaría las cosas tal y como son sin que intervenga ningún elemento humano; las leyes surgirían de esas observaciones y luego se comprobarían con experiencias que obedecerían a una lógica y a una racionalidad únicas y claras.*

El análisis crítico señala los límites de tal representación: las observaciones son construcciones humanas, los modelos tienen su origen en nuestras ideas y los científicos deciden rechazar o conservar los modelos particulares con una lógica pragmática e histórica (y no con una racionalidad de necesidad). Este análisis remite las prácticas científicas a su situación histórica y desmitifica las ciencias cuestionando su no-historicidad, su universalidad, su calidad de absoluto, su carácter casi sagrado. También pone de relieve que inventa modelos teóricos correspondientes a contextos y proyectos variados.

La aventura del conocimiento implica una historia que tiene dos aspectos, por un lado como todas las grandes realizaciones humanas un progreso no discutido de un conocimiento sostenido, y por otro procesos humanos complejos con idiosincrasia y biografías que le dieron su impronta, aunque los textos de ciencia mantengan como materia pendiente con los genios el relato biográfico narrativo de sus vidas junto a los descubrimientos científicos realizados.

El conocimiento del mundo exterior lo construimos cada uno de nosotros por la información que nos llega a través de los sentidos, ofreciendo un modelo teórico de interpretación y lo traducimos en la construcción del lenguaje.

Los humanos no estamos preparados con nuestras capacidades perceptuales para ver el micro y macro mundo, percibimos como en el iceberg, solo un pequeño porcentaje de la realidad. Por esto la tarea y el esfuerzo ha sido la extensión de esas capacidades perceptuales mediante la invención y creación de instrumentos. Por un lado instrumentos materiales como microscopios o telescopios y por otro, instrumentos conceptuales como las matemáticas, teoría del conocimiento, teoría de sistemas, multidimensionalidad y pensamiento complejo.

EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Desde el siglo VI a.c. el pensamiento racional ha sido sinónimo de pensamiento verdadero. Desde los presocráticos Parménides el filósofo del ser con su poema de la verdad y Heráclito con la dialéctica y luego Platón con el universo de las ideas producto de la racionalidad empleando el método socrático platónico de la dialéctica inductiva-deductiva hasta Aristóteles cuyo pensamiento va a primar durante veinte siglos, crítico de la dialéctica porque para él toda ciencia tiene una lógica racional deductiva infalible (organón) lo que va a llevar a fundar la escolástica que dominará el pensamiento durante toda la Edad Media.

Esto ha sido así hasta el siglo XVII en que se produce la gran ruptura epistemológica con Francis Bacon (Novum Organon) fundador del empirismo donde se adjudica primordial importancia a los datos y se pasa del método categórico deductivo al hipotético deductivo con la teoría de la inducción. Por otra parte Descartes con su racionalismo (pienso luego existo) contribuye al empirismo con su método y es a partir de él que se separa por un lado el estudio del ser (res extensa) y por otro el del pensar (res cogitans). Se separa el estudio de la naturaleza del sujeto abriendo la brecha que distanciará la ciencia de la filosofía. A partir de acá se va a generar la corriente del pensamiento tradicional ontológico moderno que se va a ocupar de la búsqueda del conocimiento verdadero mediante los sentidos y la razón. El empirismo y el racionalismo darán paso luego al positivismo y al neopositivismo (siglos XVIII XIX y XX) ideologías que fundamentan el desarrollo de la sociedad industrial capitalista y que contribuyen a un gran avance del conocimiento científico.

En la educación esta corriente marca fuertemente a través del conductivismo, corriente psicológica que se ocupará sólo del estímulo (input) y la respuesta (output) sin considerar el proceso del pensamiento por tratarse de algo subjetivo que no se podía dimensionar ni cuantificar como las ciencias duras.

En los últimos dos siglos predominaron visiones que hicieron a un lado todo lo relacionado con el sujeto (como se construye el conocimiento). Se crearon teorías para que todo se pudiera explicar mediante leyes predeterminadas (física, mecánica clásica) que se corroboran experimentalmente, y que nos indicaban como dice E. Morin (1998) el camino claro, el terreno firme, el puerto seguro (positivismo, cristianismo, marxismo) y que contribuyeron al progreso científico de una etapa de la humanidad.

Podemos con Sotolongo y Delgado (2006) caracterizar el ideal clásico de racionalidad que en su obra *“La revolución contemporánea del saber y la complejidad social”* expresan: *“Entre los elementos básicos de la racionalidad clásica se encuentran el primado de la razón, entendida como fundamento de coherencia para producir un conocimiento científico nuevo por su formulación y justificación ; la objetividad del saber; entendida como estudio de la realidad exterior, con posicionamientos rígidos para el sujeto y el objeto del conocimiento como entidades centrales de la cognición; el método como medio adecuado para alcanzar el saber sobre el mundo exterior ; y finalmente la noción del conocimiento puesto al servicio del hombre para bien, en aras de alcanzar el dominio sobre la Naturaleza. Tres elementos del ideal se conjugan para producir una legitimación reduccionista de la ciencia y el conocimiento científico: la certeza en el conocimiento exacto garantizada por la ciencia; la noción política del dominio del hombre sobre la Naturaleza, y el elevado fin de*

alcanzar con ello el bienestar humano. La ecuación legitimadora clásica se cierra en estos tres elementos esenciales que conforman el ideal del saber: emplear la ciencia para conocer con exactitud como es el mundo, y dominar así las fuerzas y propiedades de ese mundo, para finalmente ponerlas al servicio del hombre garantizándole bienestar.”

Este programa vital de la sociedad industrial capitalista colocó a la ciencia en el centro de la cultura y atribuyó a la naturaleza el noble papel de tesoro añorado, entidad pasiva poseedora de secretos develables y recursos disponibles para el hombre.

CRISIS DEL PENSAMIENTO ONTOLÓGICO MODERNO

Cuando a partir de la década del sesenta se comprueba el deterioro de las condiciones ambientales en algunos puntos del planeta se inicia un amplio debate sobre los caminos que desde la modernidad había adoptado la humanidad para alcanzar el desarrollo económico. Surge el problema ambiental como problema científico de nuevo tipo que desde el punto de vista epistemológico y social ha demostrado la falla de los modelos de conceptualización y los modos de articulación de lo social y de lo cognitivo.

Pero la tradición dominante del pensamiento teórico muestra también sus insuficiencias en lo social con la continuidad de las guerras, los exterminios de pueblos, la desocupación, la intolerancia, el terrorismo y la decepción de ciertas utopías.

En el terreno científico el pensamiento ontológico moderno va continuar en la búsqueda incansable de la última explicación y la partícula fundamental. Se fue cayendo así en el reduccionismo y la disyunción, la biología da lugar a la química y esta a la física donde se encuentra con descubrimientos inesperados en la macro y microfísica donde se prueba que la materia tiene comportamientos al margen del tiempo y el espacio (Teorema de Bell).

Asistimos a la caída del canon positivista de la investigación científica porque la verdad absoluta que ya venía siendo cuestionada tropieza con el principio de incertidumbre de Heisenberg y Godel descubre el principio de incompletud del conocimiento.

Se pierde la sensación de inmediatez, la observación experimental se convierte tan solo en una interpretación de la realidad como lo afirma G.

Fourez: *“Por tanto, para observar hay siempre que referir lo que se ve a nociones previas. Una observación es una interpretación: es integrar determinada visión en la representación teórica que nos hacemos de la realidad”.*

“Lo que llamamos un hecho, ya es un modelo teórico de interpretación que habrá que establecer o probar” (Bachelar 1971).

No se puede observar sin utilizar el lenguaje sea verbal sea mental. Y la lengua ya es un modo cultural de estructurar una visión, una comprensión.

“Estamos, pues, irremediabilmente atrapados en el lenguaje que existe desde antes que nosotros y existirá después de nosotros. Así que los científicos no son individuos que observan el mundo a partir de cero; son los participantes de un universo cultural y lingüístico en el que se insertan sus proyectos individuales y colectivos (Prigogine y Stengers 1980), citado por Fourez.

Los hechos empíricos y las proposiciones empíricas son proposiciones teóricas *“En la misma línea, podemos decir que las proposiciones empíricas que sólo cuentan lo que vemos, y que serían la base fundamental de todos los conoci-*

mientos científicos, son ya en parte proposiciones teóricas. Las proposiciones empíricas no son lo “opuesto” a proposiciones teóricas, son ya teóricas” (Fourez)

La objetividad absoluta es tan solo una objetividad socialmente instituida pues cuando vemos un objeto, solo podremos hablar de él mediante un lenguaje que me permita explicárselo a los demás con *suficientes elementos de lenguaje, comunes y convencionales para que me entiendan ... El mundo se convierte en objetos en las comunicaciones culturales. La objetividad – en todo caso, así entendida – no es absoluta, sino relativa a una cultura ... sólo hay objeto a través de la subjetividad y las convenciones.*

Hoy podemos afirmar que el conocimiento lo construimos subjetivamente cada uno de nosotros en forma diferente y de los consensos (convenciones) surgirán los nuevos paradigmas. De aquí en adelante con estos principios debemos seguir construyendo el conocimiento, sabiendo que el objeto no existe, que existen solamente interpretaciones teóricas del objeto y que esta descripción del objeto está determinada por la capacidad e percepción del que lo describe (el sujeto).

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

La neurofisiología, la psicología cognitiva, la gestal y el psicoanálisis con sus aportes mostraron que la percepción modela la conducta y que la percepción en sí misma es un proceso constructivo que no sólo depende de la información intrínseca del estímulo sino de la estructura mental de quien la percibe.

J. Bruner (1995) “Los seres humanos somos capaces de ver más allá de la información dada”

Con el aporte de las neurociencias (neurobiología de sistemas y neuroimagenología) se llega a conocer el trazado del mapa de los elementos de la función cognitiva dentro de sistemas neuronales específicos en la construcción del conocimiento (E. Kandel 1997, Premio Nobel de biología).

La percepción y el conocimiento del mundo exterior lo construimos subjetivamente con la vista, el sonido, el olfato, el gusto, el tacto y la sensación de los movimientos corporales, comunicándonos a través de distintos lenguajes, hablado, escrito, gestual, plástico, musical, que al desarrollarlos adquirimos una alfabetización múltiple imprescindible para una comunicación vital.

La percepción es una construcción en un camino en doble sentido. El desarrollo cognitivo es un proceso recursivo tanto de fuera hacia adentro como de dentro hacia afuera.

Maturana (1984) en su tesis doctoral investiga sobre la retina y la visión y coincidiendo con los aportes de otros descubrimientos, echan por tierra la creencia de que la imagen de los objetos dejan en la retina una metáfora, que tiene formas y colores parecidos al mismo. Él comprobó que esto no es así, que no tiene nada que ver la imagen con el objeto y que lo que vemos no es lo que el objeto deja grabado en el ojo, sino algo que construimos cada uno de nosotros en forma individual.

Ibáñez (1994) “*La percepción del sujeto depende del lenguaje que utilice. Dado que no hay objetos (Maturana y Varela) yo en realidad no percibo cualidades sino cantidades, cambios hacia más o hacia menos en los flujos de energía. Y eso es lo que veo, lo que huelo, lo que toco, lo que oigo. Y esas cantidades, gracias a mi sistema nervioso las transformo en cualidades, reconstruyéndolas,*

pues aunque lo que hay ante mi son electrones, neutrones, mesones y quarks, girando a lo loco y dando vueltas en un puro caos, yo voy recortando trozos del caos, y a un trozo le llamo persona, a otro extintor, a otro jarra, y a otro micrófono”

El conocimiento, en cada uno de nosotros, es el triunfo analítico de cien mil millones de neuronas interconectadas por diez a la catorce unidades básicas de control denominadas sinapsis, muy precisas pero no inmutables ya que son construcciones biomoleculares que se modifican continuamente por la experiencia, desde la edad fetal hasta la hora de la muerte a través del lenguaje de las cadenas de electrones..

E. Kandel define a la neurociencia cognitiva como la ciencia que estudia en términos de biología celular todos los interrogantes clásicos filosóficos y psicológicos sobre las funciones mentales que originan la conducta a través de la percepción, la acción, la emoción, el lenguaje, el aprendizaje y la memoria. En una visión transdisciplinaria combina e integra distintos métodos de disciplinas previamente independientes como: la biología celular, neurociencias de sistemas, neuroimagenología cerebral, psicología cognitiva, neurología comportamental y cibernética.

Simultáneamente al auge de la psicología cognitiva se produce un gran desarrollo técnico-científico en la neurociencia de sistemas y comienzan los revolucionarios avances de la neuroimagenología como la tomografía por emisión de positrones (TEP), la resonancia magnética nuclear (RM), entre otras que han posibilitado relacionar los cambios de actividad de poblaciones neuronales con procesos mentales específicos en el cerebro vivo. (Kandel 1997).

El neurofisiólogo afirma que la percepción visual es un proceso creativo y que la mayoría de nuestras impresiones del mundo y de nuestra memoria se basan en la vista. Destaca que la idea cognitiva actual de que la percepción es un proceso activo y creativo nace con la escuela de la psicología de la Gestal (forma), quienes afirman que el sistema visual no se comporta como una cámara pasiva.

Hoy sabemos que la conciencia modela la y dirige el cerebro pero también modela las percepciones y estímulos de los fenómenos que llegan desde el exterior. De igual manera la conciencia concretiza y socializa mediante diferentes lenguajes y modelos las representaciones de nuestros significados provenientes de nuestro espíritu (teorías, ideas, mitos y dioses).

LA NUEVA ALTERNATIVA EPISTEMOLÓGICA

La nueva alternativa al canon positivista implica un cambio epistemológico donde se habilita hermenéutica como modo propio de conocimiento en las ciencias sociales. Se pasa así de la instancia positivista (causalista y explicativa) a una perspectiva interpretativa y reflexiva en la cual el significado de los actores se convierte en el foco central de la investigación.

La observación científica ha sufrido una revolución copernicana como lo planteaba Kant pasando el lugar del observador de girar alrededor del objeto como un sujeto receptivo a poner el acento en la observación, es en primer lugar, una construcción del sujeto y no en primer lugar el descubrimiento de algo que estaría allí independientemente del sujeto que observa.

La importancia de esta revolución copernicana es la deslegitimación de la visión de las ciencias que presenta a estas como un proceso absoluto y en

nada histórico. Es la pérdida de la observación absoluta directa global inmediata, casi fusionada con el mundo en una relación dual con la realidad. Fourez afirma *que para aceptar un punto de vista “constructivista” en filosofía de las ciencias hay que despedirse de una relación absoluta y directa con el mundo de la observación. Cuando se habla de “sujeto de la observación” en la medida que la observación está unida al lenguaje y a presupuestos culturales, hablar de un sujeto de observación puramente individual es una ficción. Los observadores de carne y hueso jamás están “solos”, siempre están prehabitados por toda una cultura y por una lengua. Y cuando se trata de una observación científica, la colectividad científica es quien “habita” los procesos de observación.*

El gran cambio epistemológico abre una perspectiva o enfoque específico en la investigación educacional en la que los actores hablan de ellos mismos, de su vida personal y de su subjetividad constructora de conocimiento. El giro hermenéutico permite desarrollar un nuevo modo de conocimiento científico en las ciencias sociales el narrativo, (literario-histórico) que surge como un modo propio de conocer frente al paradigmático (lógico-científico) establecido para las ciencias duras.

A partir de este momento ambos serán reconocidos como conocimiento científico el narrativo reflexivo e interpretativo generalmente como investigación cualitativa y el paradigmático racional propositivo con investigaciones de carácter cuantitativas, las que se podrán relacionar y complementar.

La narrativa va más allá de una metodología (cualitativa) es considerada una forma de ordenar la experiencia y construir realidad, afirma J. Bruner (1988), y es la forma propia para caracterizar las acciones humanas dice Mcewan (1998) por lo que la metodología (el como) se asienta en una ontología (el ser). Es la ontología del regreso del sujeto que ya no será más negado como ciencia.

Bolívar (2002) considera que *el enfoque narrativo prioriza un yo dialógico, su naturaleza relacional y comunitaria, donde la subjetividad es una construcción social intersubjetivamente conformada por el discurso comunicativo, y complementa, que el juego de subjetividades, en un proceso dialógico, se convierte en un modo privilegiado de construir conocimiento.*

Gadamer (1992) citado por Bolívar, afirma por su parte: *La sociedad humana vive en instituciones que aparecen determinadas por la autocomprensión interna de los individuos que forman la sociedad (...) no hay ninguna realidad social, con todas sus presiones reales, que no exprese una conciencia lingüísticamente articulada.*

Bruner (1995) en una visión crítica de la enseñanza de las ciencias en las escuelas norteamericanas, estima que una forma de que los niños y adolescentes la encuentren más atractiva y mejoren su acercamiento a las mismas, recomienda: *La vía de difusión de las ciencias será la narración y el relato. El saber surgido de los grandes descubrimientos será difundido por medio de sagas, leyendas sobre el descubrimiento, la sorpresa y lo inesperado, en las que el interés residirá más en los actores que en el contenido (...) la narración y la forma de pensamiento que esta lleva aparejada – el drama de los proyectos humanos y sus vicisitudes- irá adquiriendo una importancia creciente como forma de abordar la comprensión del mundo.*

REPENSAR EL PENSAMIENTO REPENSAR LA EDUCACIÓN

Si analizamos la repercusión que tuvo la modernidad sobre nuestras prácticas educativas y en nuestra cultura. De esta manera podemos ofrecer una crítica del modelo educativo de la modernidad.

La docencia, como actividad profesional, ha sufrido las transformaciones que le imprimen las condiciones propias del desarrollo de la sociedad. Esto se debe a su condición de práctica socialmente reconocida, y como tal, en buena parte determinada y determinante de dichas condiciones. A su vez esta actividad profesional se ha desarrollado entre el ingenuo reconocimiento de ser una actividad meramente instrumental, por un lado, y una práctica íntimamente articulada a procesos intelectuales de producción y reproducción de conocimientos por otro.

La profesión docente en la modernidad puede ser explicada a partir de un conjunto de relaciones políticas, sociales y económicas que se articulan con el proceso estructural del desarrollo del capitalismo.

En las últimas décadas del siglo XX se evidencia una manera diferente e innovadora de entender y desarrollar las relaciones en lo social, económico, político y cultural. Estas características, unidas a un marcado rechazo y contestación a los valores fundamentales de la modernidad se lo llama posmodernidad o condición posmoderna. Si bien la posmodernidad representa una severa crítica a la modernidad, no se la puede asumir como el resultado más o menos directo de la crítica interna al pensamiento moderno. En primer lugar porque la crítica a aquella concepción de la razón se produce desde la propia modernidad que la considera como un proyecto incumplido. En segundo término porque la concepción posmoderna se presenta con cierta discontinuidad y relativa independencia de la modernidad siendo más bien el producto productor de condiciones políticas, económicas, sociales y teóricas dominantes en el mundo occidental.

El rasgo más característico del pensamiento actual –y tal vez el de mayores efectos en la definición del pensamiento posmoderno- es la crisis de la razón, cuyas consecuencias inmediatas se evidencian en la educación.

Estamos viviendo una profunda reforma educativa por lo tanto una situación de crisis, crisis que significa cambio educativo y cambio en las ideas. Repensar el pensamiento -y a partir de él la educación- es ineludible en este contexto.

Los proyectos educativos del siglo XX han mantenido vivo el pensamiento moderno y su racionalidad dominante: la cartesiana. Esto implica la construcción de estructuras fundamentadas en los supuestos de la simplicidad y en una realidad ideal a la cual se alinean las prácticas de los procesos de normalización propios de las sociedades capitalistas.

Sin embargo la condición posmoderna, con su vocación deconstructiva, plantea el fin de la verdad total, donde lo único absoluto parece ser el relativismo. La ciencia moderna ya no es capaz de responder a sus promesas iniciales de un conocimiento verdadero y la liberación de la humanidad. Como dice E. Morin no ha podido liberarse de los “ídolos de la tribu” y ha eludido la complejidad. Replantearse la educación a partir de repensar el pensamiento desde un *marco*

crítico y hacia un *marco utópico* nos parece un aporte a un proceso de reforma que consideramos debe ser permanente. Un proceso permanente de reforma (del pensamiento y de la educación) implica, necesariamente, cambios desde y para los actores (de otra manera no sería material ni conceptualmente sustentable). Pero también implica incidir en las políticas culturales que condicionan, a su vez, el ámbito de las praxis, como un sistema de inter-incidencias mutuas y recursivas.

PAPEL DEL EDUCADOR EN EL NUEVO MODELO

Los profesionales universitarios de la educación que se formarán en el nuevo Instituto Universitario de Educación no se pueden limitar a ser meros reproductores de los conocimientos y de la cultura estándar de la sociedad actual, sino que deben ser productores de conocimiento y creadores de cultura.

Los formadores de formadores como productores de futuros educadores en su transposición de conocimientos, deben considerar a estos como partícipes activos del proceso productivo, como objetos de trabajo o medios de trabajo hoy en los institutos de formación docente y como fuerza de trabajo y objeto de aprendizaje mañana en los centros educativos con los futuros ciudadanos. El gran desafío para los educadores consiste en pasar de una cultura de la reproducción a una de producción de conocimientos.

La cultura actúa como co-productora de la percepción de la realidad, junto a los conocimientos. Debemos hacer que todos los educadores comprendan que la cultura es producto-productor y que puede ser objeto y producto de conocimiento. Es necesario pensar primero como se debe formar un educador antes que la mera enseñanza de los conocimientos específicos (matemáticas, biología, literatura, etc.). darle paso a la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad con una visión holística, apuntando a la formación de educadores críticos de las culturas específicas para ser productores de cultura y conocimiento.

El reordenar el pensamiento, significa en la educación, provocar un cambio en la concepción epistemológica que permita transformar radicalmente :

- .- en lo académico los contenidos conceptuales.
- .- en lo procedimental las estrategias de aprendizaje.
- .- y en lo institucional incidir en un proyecto de centro con producción de cultura y conocimiento.

Una nueva visión epistemológica implica –en lo concerniente a los programas– considerar, problematizar, aclarar y, eventualmente, cambiar los conceptos y categorías con los cuales analizamos y pensamos los hechos y procesos.

- .- Considerar, implica en este caso poner en debate, es decir tematizar.
- .- Problematizar significa agregar complejidad, poner obstáculos, cuestionando los tipos de categorías mediante las cuales conocemos la realidad.
- .- aclarar no es nada más que eso mismo, lo contrario es enturbiar, no propender a cerrar mundos, sino abrir ventanas epistemológicas (en este caso es lo contrario a la clausura cognitiva)
- .- Cambiar es eventual siempre, es una oportunidad y es poner en crisis. Y si nos lo proponemos, lo podremos hacer.
- .- Por categorías desde las cuales abordamos el conocimiento, entendemos, las determinaciones en última instancia, al progreso, a los escasos grados de libertad que asignamos a lo que ocurre, a la ignorancia de los descubrimientos

científicos en las ciencias exactas y naturales, mucho más cercanas a las no determinaciones.

MULTIDIMENSIONALIDAD Y PENSAMIENTO COMPLEJO

Nos encontramos ante un mundo de azar y contingencias al cual observamos y sobre el que reflexionamos empleando el lenguaje (producto histórico social) construyendo el conocimiento subjetivamente y estableciendo consensos para determinar la vigencia de los paradigmas.

En la producción del conocimiento científico ya no es posible el trabajo en solitario, ni desde una sola disciplina. La aproximación al mundo por una disciplina particular es sesgada y generalmente demasiado limitada. Muchas veces las “lentes” de una disciplina son excesivamente estrechas para estudiar los problemas en toda su complejidad. Toda visión unidimensional, toda visión especializada, parcial es pobre.

La enseñanza tradicional con una práctica reproductora ha sido alimentada por un pensamiento disgregador, simplificador que no puede concebir el lazo inseparable entre el observador y la cosa observada y sólo se dedicó a producir especialistas y especialistas de especialidades.

Ante esta situación de incertidumbre se abre una posibilidad de encontrar nuevos caminos, totalmente diferentes a aquellos que creíamos seguros y estables, y esa es la alternativa que nos brinda el paradigma de la complejidad. El desafío es como hacer posible que la multidimensionalidad y el pensamiento complejo, como alternativa al pensamiento reductor y disyuntor, crucen transversalmente las diferentes disciplinas en un sistema de vasos comunicantes hasta obtener un currículo multidimensional.

“La enseñanza de las disciplinas, a nuestro entender, debe implicar el reconocimiento de que los límites que se construyen para los currículos son arbitrarios, convencionales, susceptibles de ser redefinidos constantemente y transformados según los niveles de enseñanza. Por otra parte, entendemos que las disciplinas son medios para responder y atender a las preguntas de los profesores y los alumnos, y no son fines en sí mismas. El carácter provisional de los conocimientos disciplinares condiciona, asimismo, las prácticas de la enseñanza, inscritas en ese rasgo sustancial de las disciplinas; y estimula a docentes y alumnos a generar interrogantes. La organización del sistema educativo en disciplinas transformó el currículo en una distribución clasificadora de conocimientos sacralizados, contradictoria con los desarrollos actuales de la ciencia y la técnica. Por otra parte, condujo a asignar arbitrariamente distintos valores a los campos de conocimiento, estableciendo jerarquías que se visualizan con facilidad al observar las distintas cargas horarias que se les adjudican a las asignaturas” (Litwin E. 1997)

La complejidad rompe con el ideal clásico disciplinario de la racionalidad, por su índole transdisciplinaria, condicionadora de la necesidad de un diálogo de saberes. No elimina las disciplinas aunque pone fin al predominio de los enfoques disciplinarios, es decir a la pretensión exagerada que supone que desde la perspectiva de una disciplina aislada se puede aportar un conocimiento totalizador sobre el mundo.

Podemos definir como disciplina a una categoría organizacional que se encuentra en el seno del conocimiento científico y que, se corresponde con una división y especialización del trabajo humano, que se discrimina, clasifica o secciona en áreas disciplinarias específicas.

El pensamiento complejo propone la interconexión transversal de las diferentes disciplinas concretas y específicas para un mejor abordaje, más complejo y convincente de los diferentes aspectos, problemas y situaciones que presenta la realidad. Esta interrelación se da en diferentes niveles como:

.- multidisciplinaria esfuerzo indagatorio convergente de varias disciplinas diferentes hacia el abordaje de un mismo problema o situación a dilucidar, con el concurso de métodos y conceptos pero manteniendo la autonomía de cada una de las disciplinas (bioquímica, biofísica).

.- interdisciplinaria se comprende como aquel esfuerzo indagatorio también convergente, entre varias disciplinas con un marco metodológica que consiste básicamente en la búsqueda de continua y sistemática de la integración de teorías, métodos e instrumentos de diferentes disciplinas. Persigue obtener cuotas de saber acerca de un objeto nuevo, diferente a los objetos de estudios que pudieran estar previamente delimitados disciplinariamente o incluso multidisciplinariamente (ingeniería genética, inteligencia artificial).

.- transdisciplinaria es el esfuerzo indagatorio que persigue obtener cuotas de saber análogas sobre diferentes objetos de estudios disciplinarios, multidisciplinarios o interdisciplinarios, articulándolas de manera que vayan conformando un corpus de conocimientos que trasciende cualquiera de dichas disciplinas. Una investigación de carácter transdisciplinaria sólo puede emerger si la participación de las personas expertas en las diferentes disciplinas interactúa en forma de discusión abierta, tolerante y de diálogo, aceptando cada perspectiva como de igual importancia y relacionándolas entre ellas, promoviendo un intercambio permanente, crítico y constructivo. El enfoque de la Complejidad, la bioética global, el holismo ambientalista, entre otros, se ofrecen como ejemplos de la transdisciplinaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Fourez Gérard (2000). *La construcción del conocimiento científico-Sociología y ética de la ciencia-* Narcéa. Madrid (Doctor en física teórica por la universidad de Maryland, USA ; Licenciado en Filosofía y Matemáticas en Lovaina, es profesor desde 1969 de la Universidad de Namur.
- Morin Edgar (1998). *Introducción al pensamiento complejo*, Gedisa. Barcelona
- Sotolongo y Delgado (2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social*. Clacso. Buenos Aires.
- Bachelard G. (1971) *Le nouvel esprit scientifique*. P.U.F. Paris.
- Bruner J. (1995). *Desarrollo cognitivo y educación*. Morata. Madrid.
- Kandel E. (1997). *Neurociencias y Conducta*. Prentice-May. Madrid.
- Maturana y Varela (1984). *Las bases biológicas del entendimiento humano. El árbol del conocimiento*. Universitaria. Santiago de Chile.
- Ibáñez,J. (1994) *El regreso del sujeto. La investigación social de segundo orden*. Siglo veintiuno. Madrid.
- Bruner J. (1988) *Realidad mental y mundos posibles*. Gedisa. Barcelona.
- Mcewan y Egan. (1998) *La narrativa en la enseñanza el aprendizaje y la investigación*. Amorrortu. Buenos Aires.
- Bolivar y Fernández (2002) *¿De nobis ipsis silemus? epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación*. Consultado el 09-11-2004 en WWW <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-Bolivar.html>.
- Litwin E. (1997) *Las configuraciones didácticas*. Paidós. Buenos Aires.