

Aprendizaje Virtual En La Ciencia, Tecnología Y Educación Hacia Un Nuevo Paradigma

Néstor Raúl Roa Becerra, Msc. Tecnología Educativa
Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia, nestorroa@gmail.com

Resumen— Este escrito presenta las reflexiones del autor generadas desde el estudio de la estructura actual de la ciencia y la producción científica, procurando recoger las formas como se ha dado este proceso de construcción de conocimiento con una mirada histórica e interpretar las manifestaciones actuales y las nuevas tendencias y estructuras sobre las que se está construyendo el conocimiento científico, a medida que se replanteaba el paradigma mecanicista y vislumbrando características de un paradigma emergente. Lo anterior con el propósito de identificar las oportunidades de innovación en la educación universitaria y específicamente en la manera como se concibe el aprendizaje de las ciencias y la posibilidad de mediación pedagógica y tecnológica coherentes con esta mirada. La reflexión se enmarca sobre tres tópicos fundamentales y correlacionados como son la ciencia, la tecnología y la educación. Las estéticas correspondientes a cada una de ellas se miran desde un enfoque de la complejidad, desde las dinámicas vinculares que surgen y en relación de unas con las otras. Se contextualiza tanto a nivel latinoamericano como mundial y en lo educativo, aunque se mira desde el enfoque del desarrollo del ser humano, se hace énfasis en la educación matemática universitaria en el área de ciencias básicas.

Palabras clave—Paradigma, Emergencia, Aprendizaje social, Tics.

I. INTRODUCCIÓN

Una de las reflexiones obligatorias como docente universitario, se centra en buscar cual es la estructura de los conceptos que se pretende construir en los estudiantes y echar mano a la historia de la ciencia buscando la manera como fueron abordados. Surge entonces durante todo el camino, un proceso de “evolución” en el que, de un solo tronco se van desprendiendo diferentes áreas de conocimiento, con un nivel cada vez mayor de especialización, en que a medida que se profundiza tienden a hacerse cada vez más lejanas unas de otras con aparentemente cada vez menos elementos comunes.

Igualmente se encuentran también muchos intentos en la mayoría de disciplinas, de buscar teorías que relacionen unas con otras, algunas con éxito y en otras como intentos fallidos de interdisciplinariedad. El asunto se complica si además de mirar se busca establecer estrategias para que estos conocimientos logren permanecer en el tiempo y puedan ser legados a las nuevas generaciones, mediante la institución que las sociedades han creado con este fin, como es la escuela y la educación.

Se procura entonces hacer una mirada general desde la estructura de la ciencia, la tecnología y la educación, reflexionando sobre los procesos de aprendizaje que subyacen en la construcción de los conocimientos que viene desarrollando la humanidad, en aras de poder dilucidar de alguna manera los esfuerzos para hacer planteamientos

alternativos de generación de conocimiento menos inconexo. Poniendo de precedente que de acuerdo como se dé el proceso de aprendizaje desde la universidad, el estudiante tendrá una mirada interdisciplinar o no del conocimiento.

II. PARADIGMA MECANICISTA Y PARADIGMA COMPLEJO

El reto de abordar un campo tan amplio como es el cambio de paradigma, surge de inquietudes generadas a lo largo de varios años en las que de manera sistemática aparece la necesidad de realizar cambios estructurales en la sociedad con miras a dar solución a las grandes problemáticas existentes en todas las naciones del mundo.

Se procurará abordar la reflexión desde la ciencia, la tecnología y la educación, con la intención de acercarse un poco más a lo que formalmente se ha construido, buscando las estructuras del paradigma actual y los elementos del paradigma emergente. [1]

A. SOBRE LO EDUCATIVO

Como seres sociales, nos hemos encontrado a lo largo de la historia de la humanidad con diferentes prácticas culturales que determinan las miradas que cada contexto adopta como aceptadas y válidas para garantizar a las siguientes generaciones no solo la posibilidad de su permanencia, sino que además busca generar los cambios necesarios para que esa permanencia responda a las necesidades nuevas, surgidas del cambio de las condiciones del contexto en el que se encuentra ubicado el grupo social.

Una de las características de este proceso, que diferencia unas culturas de otras, es la existencia de la escuela ya sea como espacio de interacción social o como instrumento para regular lo que las personas deben adoptar en el proceso de desarrollo para incorporarse adecuadamente a su sociedad, es decir educarse.

Si bien el proceso educativo de un individuo empieza a quedar definido desde las estructuras sociales, éticas, morales, espirituales, cognitivas, que desarrollaron sus padres, es decir antes de nacer, iniciará entonces un proceso de aprendizaje permanente que le permitirá al niño crecer en cada una de las dimensiones que implica el desarrollo humano.

Los procesos de aprendizaje son diferentes antes de ingresar a la escuela y durante su edad escolar, principalmente por las características del contexto familiar y las del contexto

escolar, momento en el cual aparece la idea de aprendizaje social.

El concepto de aprendizaje social, emerge dentro de diferentes contextos asociados a cada individuo en términos de las experiencias que el entorno le ha brindado y la posibilidad de su interacción de acuerdo con su edad y las prácticas culturales del grupo social al que pertenece.

Es así como en la escuela mundial en general y latinoamericana en particular, el individuo era educado desde principios de obediencia, buena conducta, castigo, orden, el conocimiento debía ser aprendido, ya que el estudiante no sabe, las cosas se hacían de acuerdo con las pautas y normas que la escuela y los profesores consideraban.

La educación después de muchos vuelcos a lo largo de los últimos siglos, empezó a ser abordada desde la globalidad de muchas variables que la afectan y fue entonces entendida como la que se recibe en el hogar, las instituciones y el medio social, es la encargada de marcar pautas o derroteros al hombre en su abordaje del mundo como ser biológico, cultural y social. En ese sentido, se espera que la información recibida en la escuela, proporcione las herramientas que posibiliten la continuidad para encontrar, revelar y afirmar los aspectos que constituyen la condición humana, pilar de la formación. Sin embargo, los propósitos se ven diluidos en cada una de las áreas al estar sometido en una parcelación de conocimiento que va proporcionando información en cada área y luego el estudiante integrará, quien sabe cómo, en un solo conocimiento. Es así como los estudiantes de ciencias aceptan teorías por la autoridad del profesor y de los textos, no a causa de las pruebas [2].

Puesto que su finalidad es enseñar rápidamente al estudiante lo que la comunidad científica contemporánea cree conocer, los libros de texto tratan los diversos experimentos, conceptos, leyes y teorías de la ciencia normal corriente, hasta donde es posible, separadamente, uno por uno y partiendo del desarrollo del estudiante individual, individualista, egoísta y competitivo. En la ciencia matemática la situación se agudiza al establecer una gran brecha entre la matemática del mundo real y la que se enseña en la universidad, pues en esta última solamente se aborda conocimiento no de hace muchos años sino de hace muchos siglos.

Adicionalmente se le asigna a la escuela una serie de funciones y tareas que solo vistas desde un modelo de transmisión puede ser concebida, La concepción tradicional de la educación, denominada por Paulo Freire como la concepción "bancaria", que la explica así: La concepción bancaria, al no superar la contradicción educador-educando, por el contrario, al acentuarla, no puede servir a no ser a la domesticación del hombre [3].

Los preceptos desde los cuales los estados vienen concibiendo la educación, negando la posibilidad y la existencia del otro, el educador es siempre quien educa, disciplina, habla, sabe; el educando, el que es educado, disciplinado, quien escucha, no sabe. Una concepción tal de la

educación hace del educando un sujeto pasivo y de adaptación. Pero lo que es más grave aún, desfigura totalmente la condición humana del educando.

Es así como la reflexión nos lleva a plantear la necesidad de articular una serie de elementos que se pretenden independizar en los procesos pedagógicos, ya que son concebidos desde una perspectiva simplista, y reduccionista de la educación.

Para muchos, en la misma lógica, se deben establecer una serie de herramientas que ayuden o apoyen los procesos que la escuela debe desarrollar, es así como se viene haciendo cada vez más eco a la necesidad de hacer uso de herramientas tecnológicas en los procesos de aprendizaje de las diferentes áreas.

B. SOBRE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

A medida que el hombre ha venido en un proceso de desarrollo científico, entendido como una posibilidad de generar conocimiento, este trae consigo varias consecuencias que se evidencian en la manera como los seres humanos cambiamos nuestra concepción del mundo, nos acercamos a nuestro entorno de manera diferente ya que los nuevos conocimientos modifican nuestra percepción. Entender o aproximarse a la aplicación de conocimientos científicos en procesos de construcción de artefactos que son los que llamamos tecnología, es decir un conjunto de conocimientos que se usan para intentar satisfacer alguna de las necesidades que nos surgen, ya sean en el orden material o en el orden o intelectual, a veces sin importar si esas necesidades son reales o simplemente nos la crea una sociedad que necesita que las consumamos, tiene como componentes tanto el uso de materiales como el uso de conocimientos.

La actividad humana dedicada a la transformación de materiales y cambio en las condiciones de vida de una persona o grupo social, en la que se hace uso del conocimiento adquirido para aplicarlo en ese proceso creativo, permitió que a lo largo de los siglos se fueran sofisticando estas técnicas, dado que progresivamente se fue desarrollando un nuevo conocimiento que generó nuevas y diversas aplicaciones del mismo.

En este punto nos centramos en una de las últimas tecnologías desarrolladas con el propósito de facilitar la comunicación entre los seres humanos, procurando estrechar distancias e intercambiar diferentes tipos de información. Hoy las llamamos TIC, tecnologías de la información y la comunicación.

Estos desarrollos, permean las actividades de los seres humanos en diferente medida según la necesidad que se tenga de hacer uso de ellos. La educación no es ajena a este proceso y se ve impactada y exigida tanto en lo cotidiano como en la escuela y en los retos de cambio establecidos por una revolución educativa. Estos avances tecnológicos han cambiado el proceso de aprendizaje evidenciado de diferentes

maneras; el aprendizaje ya no requiere necesariamente estar presentes, el aprendizaje deja de ser individual y pasa a ser cooperativo y colaborativo. El profesor deja de ser el dueño del conocimiento, la información ahora se encuentra disponible en la red.

Las TIC's resultan ser uno de los elementos esenciales, con sus características particulares en los recursos materiales y humanos necesarios para re - conceptualizar las formas de hacer y comunicar en los procesos educativos, en la medida que acortan diferencias entre la información, el conocimiento y el individuo.

Las nuevas tecnologías y la educación están cambiando nuestro entorno y es necesario revisar prioridades como educadores. Los paradigmas con los que se consolidó el hacer las cosas a lo largo de la historia educativa son muy difíciles de cambiar a corto plazo. Esto es que el peso que han cargado las instituciones a lo largo de la historia es tanto, que para moverlas o hacerlas cambiar de dirección se requiere de una gran cantidad de energía.

En el libro blanco de la Comisión Europea [4], se afirma que la sociedad del futuro será una sociedad del conocimiento y que en dicha sociedad la educación y la formación serán, más que nunca, los principales vectores de identificación, pertenencia y promoción social. También nos dice que, a través de la educación y la formación adquiridas en el sistema educativo institucional, en la empresa, o de una manera más informal, los individuos serán dueños de su destino y garantizarán su desarrollo.

C. SOBRE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA

Se retoma en este aspecto el hecho de la existencia, uso y desarrollo de la red de redes. Dado que desde su origen se planteó, aun en contra de quienes quisieron que fuera diferente, un sistema que cumpliera con tres características centrales para que pueda darse la auto evolución, determinada por la configuración de la red según su uso. Las tres características referidas de poseer, primero, una arquitectura abierta (descentralizado, distribuido y multidireccional en su interactividad), segundo tener protocolos de comunicación abiertos (distribuirse libremente y ser susceptibles de modificación) y tercero que las instituciones que la gestionan deben construirse con criterios de transparencia y cooperación [5], hizo que se acortaran las distancias entre los procesos de aprendizaje por su uso, la producción mediante el uso, la difusión y su perfeccionamiento.

Esto lleva a que el modelo de red de Internet no tiene centro y se entrelaza en relaciones asimétricas complementarias o discrepantes. En este sentido se explica que la información se produce y difunde de modo rizomático, entonces Internet es un medio ramificado capilarmente, según principios de ubicuidad y de equi-probabilidad de las conexiones, "que transforma la ilusión audiovisual de viajar con la mirada en la realidad de viajar con el pensamiento" [6]

Esta configuración de internet establece tal número de conexiones que ya no se puede pensar en un solo gestor que pueda controlar la totalidad de posibilidades, ni mucho menos querer linealizar la ruta de su uso, dado que desde la misma estructura de los navegadores desde un solo ordenador el mismo punto de partida se pueden estar realizando simultáneamente múltiples consultas e interactividades que desde los buscadores "inteligentes" se convierte en un proceso aleatorio de tal magnitud que las probabilidades de acceder un sitio específico por búsqueda es extremadamente lejana.

La internet se presenta entonces como un nuevo modelo de red que toma la forma del mundo que la está generando donde confluyen conceptos, lugares y culturas sin limitaciones de tipo geográfico o temporal, en continuo movimiento generando unas realidades virtuales que trascienden los límites del mundo físico.

La cultura de Internet es la cultura de los creadores de Internet, es una construcción colectiva que trasciende a las preferencias individuales e influye en las actividades de las personas pertenecientes a dicha cultura, en este caso, los usuarios/productores de Internet.

De acuerdo con Castells, al referirse a la estructura de la cultura de internet se caracteriza por tener cuatro estratos superpuestos: la cultura tecnomeritocrática, la cultura hacker, la cultura comunitaria virtual y la cultura emprendedora. Juntos contribuyen a una ideología de la libertad muy generalizada en el mundo de Internet [5].

Es así como los procesos de desarrollo y generalización de internet se abordan desde un enfoque cultural, este en su esencia trae consigo el caos que genera la posibilidad de expresarse en libertad, sin ningún tipo de trabas, solamente las regulaciones que puedan existir en los órganos gubernamentales, que al igual que cualquier otro proceso cultural genera resistencias y recelos para garantizar los status quo de los diferentes países.

Pues bien, así las cosas, este acercamiento a la comprensión del agotamiento del paradigma actual y visibilización del paradigma emergente en lo educativo, lo científico y lo tecnológico, sólo queda iniciar el trasegar por el espacio de la complejidad que ellos implican, con una mente abierta, con lógicas no convencionales, integrando en el ejercicio el todo que representa cada uno de los elementos de estudio buscando llegar a un saber unificado, Complejo e interconectado, ya que la adquisición acumulativa de novedades no previstas resulta una excepción casi inexistente a la regla del desarrollo científico [2].

Ahora bien, esta mirada desde lo tecnológico debe ser complementada con las situaciones específicas de cada uno de los grupos sociales, pues ahora es sabido que el acceso a la red de redes está muy lejos de ser un bien social de la humanidad, ya que, según el banco mundial, apenas el 40% de la población mundial tiene acceso a internet, esto es unos 3200 millones de personas. Esta brecha digital se agudiza con una mirada de

naciones enteras con conectividad a internet y otras con ausencia total de la misma.

Por otro lado, la historia de la humanidad está ilustrada con muchos ejemplos en los que el desarrollo tecnológico trajo un mejoramiento significativo de la calidad de vida, en este caso ese mejoramiento lleva al deterioro de otro tipo de satisfactores del desarrollo humano pues puede generar aislamiento, sedentarismo, sobre radiación y en muchos casos afectación seria de la salud cuando no es usada adecuadamente.

Además de lo anterior y como parte de la diversificación del uso de la red, aparece una subcultura que emerge de aplicaciones informáticas como es el caso de las redes sociales. En primera instancia y como espíritu inicial, busca posibilitar otras maneras de comunicarse y de interactuar los seres humanos, sin embargo, este propósito inicial genera una serie de emergencias no previstas, fruto de la complejidad de las interacciones propias que acompaña las relaciones humanas.

Así, las redes informáticas de la misma manera que pueden ser usadas para facilitar la comunicación, tienen igualmente muchos riesgos como el uso inadecuado de la comunicación (delitos). También es necesario hacer consideraciones sobre los efectos que se tienen a la hora de revisar las nuevas formas de relacionarse las personas, pues es también sabido que genera una distancia física que no permite el encuentro cara a cara, ni el intercambio de emociones y sentimientos, anula las expresiones y manifestaciones no verbales y otros comportamientos que no necesariamente favorecen las relaciones humanas.

Otra mirada necesaria corresponde con la reflexión si realmente mediante las TIC se resuelve el problema del aprendizaje. Existe abundante literatura en torno a las maneras como se puede gestionar la información y el conocimiento mediada por las TIC a través de modelos sobre los cuales se fundamenta el diseño instruccional, e-learning, B-learning, solo para nombrar dos, de los cuales siguen en proceso investigaciones, que en la mayoría de los casos concluyen la posibilidad de construcción de conocimiento y generación de redes de aprendizaje haciendo uso de TIC.

III. APRENDIZAJE Y RECURSIVIDAD

El aprendizaje se ha tomado tradicionalmente como el proceso por medio del cual se transmite el conocimiento y la manera de hacerlo se centró en el proceso de la enseñanza. Concepto que se ha puesto sobre el tapete desde unas décadas atrás, principalmente derivado de los aportes hechos por las ciencias cognitivas y las biociencias.

Hoy se puede decir que hay una estrecha e inseparable relación entre vivir y aprender al punto que las dos se pueden confundir, dado que se enmarcan dentro de un concepto mayor de estar vivo, placer y ternura, [7].

Desde este enfoque se plantean diferentes necesidades relacionadas con la re-conceptualización de la educación, empezando por ampliar el concepto de educación, incluyendo conceptos como auto organización ya que aprender es un proceso cognitivo que se auto organiza. Esta auto organización se da en el individuo y en el sistema dado que cada vez que interactuamos con el medio, este se modifica y nos modifica. Esta modificación es cada vez mas rápida y el aprendizaje cada vez más flexible a la hora de tener interacciones mediadas por la Tics.

Si bien el proceso de aprendizaje se entiende para un individuo, el estar dentro de un sistema y en interacción con otros sistemas hace que el individuo se transforme, y en esa transformación también lo hace su entorno. Es en este punto donde aparece implícito el concepto de aprendizaje social en la múltiple mirada que puede hacerse, aprendizaje de individuos de la sociedad, del sistema social en el que se encuentra y los otros sistemas que interactúan con él, enfoque de recursividad de sistemas.

Por otro lado al examinar la manera como se dan estos procesos en el marco de las ciencias cognitivas, establece que en la dupla cerebro /mente es relativamente autónomo ya que cada subsistema solo existe en cuanto coexisten dentro del conjunto de la dinámica del sistema.

Es por esto que la mirada se amplía, al punto de tomar postura desde los sistemas complejos y adaptativos (como lo somos cada uno de nosotros) porque tenemos la capacidad de cambiar con la experiencia, somos entendidos como una red dinámica de múltiples elementos que actúan de manera simultánea y reaccionamos a lo que los demás elementos están haciendo, no tenemos control centralizado y nos desarrollamos desde la paradoja de la competición de elementos individuales en cooperación con ellos mismos. El producto final será determinado por múltiples decisiones que tomamos en un solo momento junto con diferentes elementos individuales. [8].

El aprendizaje consiste entonces en ver, observar y hacer lo que anteriormente no veíamos, no observábamos o no hacíamos y cambiar el ser que hemos sido.

A. SOBRE EL APRENDIZAJE EN LA UNIVERSIDAD

Así las cosas podemos contextualizarnos en el lugar que nuestra cultura ha diseñado, de manera artificial, como espacio de aprendizaje, como es la escuela. Efectivamente nos encontramos allí con un sistema de estas características (adaptativo, complejo).

Desde este precepto salta a la vista que pretender establecer modelos de “enseñanza aprendizaje” no solamente sesga, sino que limita el desarrollo del sistema por cuanto el existir un “enseñante”, reflejo de sabiduría, autoridad y poder, hace que las interacciones no fluyan de manera natural sino que al contrario se inhiban y peor aún, generen retroceso.

Afortunadamente esta organización social, así sea artificial, cuenta con una plasticidad equiparable a la que tiene la vida misma, se manifiesta en cada uno de los escenarios de la ecología donde se desarrolla, en el hombre como ser social, en la escuela como espacio de interacciones sociales y en el quehacer cotidiano que no solamente vincula sino que nos cambia como individuos. Estos cambios se dan no por enseñanza sino por aprendizaje tanto individual como social. El sistema se auto organiza y se adapta desde estos aprendizajes, es decir que emergen sistemas y subsistemas en el ámbito escolar. Algunos de ellos recorren caminos diferentes a los institucionales favorecidos con la posibilidad de encuentro virtual, sincrónico y asincrónico, con cada vez mayor cantidad de información y plataformas que favorecen la gestión de la información y la gestión del conocimiento.

Dentro de la amplia gama de posibilidades que tenemos para la gestión de la información y del conocimiento podemos nombrar las iniciativas por medio de las cuales se optimiza la posibilidad de construcción del conocimiento como son OCW (Open Course ware) en la que se propone una plataforma que proporciona acceso amigable y coherente de materiales de cursos surgidos inicialmente desde el MIT para estudiantes y autodidactas de todo el mundo, a la vez que pretende generar modelos de aprendizaje eficientes que puedan ser escalados a todos los niveles.

Los cursos online masivos y abiertos (MOOC), en los que además de ofrecer una plataforma de acceso libre permite la convergencia de diferentes nodos de conocimiento por medio del establecimiento de conexiones que cuanto mayor sea, más complejidad genera al usuario y a la vez mayor posibilidad de aprendizaje. Consecuencia de estos tenemos la consolidación de Udacity, Coursera, o la plataforma Edx, tendencia con influencia tal, que ya está cambiando la educación. Crypt4you, iniciativa en español que junto con MiriadaX integra más de mil universidades de iberoamérica.

Los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), son utilizados hoy en la mayoría de las universidades de todo el mundo, con la posibilidad de gestión de usuarios, recursos, actividades y gestión de servicios de comunicación. Soportados sobre gestores de bases de datos para registrar y monitorear actividades.

Otra consecuencia esperada emerge de las necesidades de los individuos para gestionar información y conocimiento personal, los PLE o entornos personales de aprendizaje ayudan a tener control del proceso del propio aprendizaje, puede estar compuesto por uno o varios subsistemas, aplicaciones de escritorio o servicios web.

Los REA o recursos educativos abiertos, como materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación, son de libre acceso, de dominio público. Las naciones unidas también apoyan estas iniciativas que fortalecen la producción y utilización de los

REA buscando incentivar la capacidad innovadora de la educación.

La emergencia de todos estos sistemas se puede entender como la cualidad que tienen los sistemas de hacerse más inteligentes con el tiempo y responder a necesidades cambiantes y específicas de su entorno, nos ubica en las posibilidades que tenemos en nuestro contexto para poder abordar de manera diferente un sistema dinámico y complejo como es el aula de clase y se quiere las posibilidades que generan los entornos virtuales.

Sabemos que cada vez que acompañamos un grupo de estudiantes con el propósito de desarrollar alguna de las temáticas que exigen los planes de estudio de las universidades, llevamos un propósito claro que esperamos lograr, sin embargo ante el mismo propósito, dos grupos diferentes de estudiantes siguen, no solamente caminos diferentes, sino que además obtienen resultados diferentes. Esto, que para algunos resulta angustiante, es justamente la muestra de cómo cada sistema se auto organiza de manera particular, dependiendo de todas las variables que intervienen el sistema, igualmente queda claro que el aprendizaje que se desarrolla en un grupo genera un cambio en el grupo, en cada estudiante y en uno como docente que media en la actividad.

Las interacciones, presenciales o virtuales, así como la búsqueda de respuestas llevan a la reorganización tanto del aula, entendida sistema, así como la reestructuración cognitiva de los individuos y por ende su transformación. Tanto los individuos como la totalidad del sistema nos reorganizamos por el aprendizaje social generado.

Es por lo anterior que nuevamente se pone de manifiesto que en lugar de preparar contenidos para “enseñar”, debemos diseñar actividades de aprendizaje que le permitan al estudiante, de una manera creativa, abordar los conceptos que se pretenden desarrollar y construir su propio conocimiento.

B. SOBRE LA EMERGENCIA DE LA TECNOLOGÍA

Entendiendo como tecnología la apropiación y uso de los nuevos conocimientos que desarrollamos, cabe preguntarse si en este concepto entraría las modificaciones cognitivas que genera en nosotros la apropiación y construcción de nuevos conceptos derivados de actividades de aprendizaje. De ser así, deberíamos incluir entonces los procesos que se dan en todos los animales cerebrados y más aún revisar la manera como las plantas ajustan sus procesos a las condiciones mediambientales, nuevo tema de estudio en el marco de la neurología vegetal.

Por otro lado el cambio de la forma en que los seres humanos interactuamos, está profundamente relacionada con

los desarrollos científicos y principalmente con el desarrollo de diferentes tecnologías que poco a poco vamos apropiando y haciendo parte de nuestra vida cotidiana. Es el caso del desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, que llegaron para quedarse, generando a su vez nuevos conceptos asociados, entre ellos la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento.

Si bien se pueden encontrar muchas bondades de estas tecnologías, entre ellas servir como herramientas que faciliten algunos de los procesos con un enfoque tecnocrático en el que se ponen las tecnologías al servicio de las lógicas productivas, no debemos confundirnos o entenderlas como sustitutas de seres humanos.

Trayendo los conceptos de estas tecnologías al proceso de aprendizaje, se destacan tres enfoques que ponen de manifiesto su penetración en nuestra cultura; sociedad de la información, sociedad del conocimiento y sociedad aprendiente. Estos enfoques se convierten a su vez en una amenaza de nuevas exclusiones desde la lógica de la capacidad de manejo de tecnologías, dado que no todas las naciones han desarrollado una infraestructura que permita su expansión, ni mucho menos garantizar el acceso universal a esta tecnología para todos sus miembros.

La falta de solidaridad que se deriva de estas lógicas, está ligada a la manera como los seres humanos entramos en la era de las redes. Nos están generando unas relaciones variadas, un hipertexto de diferentes entradas que no solamente debe ser estudiada, también debe ser entendida como una posibilidad más de aprendizaje.

En este sentido negar la posibilidad de acceso a nuevas tecnologías se debe considerar como negación al derecho fundamental de la educación, y así la privación de la educación se convierte en una condición de exclusión, máxime cuando el mundo se está convirtiendo en un mundo de procesos vitales. La escuela se debe convertir en un lugar agradable en el que se puede disfrutar de los procesos de aprendizaje, independientemente si se da una mediación docente o una mediación tecnológica.

Se espera entonces una reflexión profunda de la manera como estamos haciendo uso de los desarrollos tecnológicos, procurando poner de presente que dada su rápida obsolescencia, podríamos caer únicamente en consumistas. Así se debe buscar un enfoque en el que la tecnología deje de ser un fin en sí misma, y se convierta en un medio que apoye propósitos vitales.

C. UNA MIRADA DESDE PARADIGMA EMERGENTE.

Desde hace varios años, los procesos de aprendizaje están al servicio de la inteligencia humana, se han ampliado con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como medio de apoyo, han favorecido el reconocimiento de redes sociales, ayudan en la conformación de una comunidad de aprendizaje que crece desmesuradamente, cuenta con respuestas inmediatas y logradas desde cualquier parte del mundo. Dentro de estas tecnologías, están los entornos virtuales de aprendizaje, fundamentados para que el individuo, interactúe de forma autónoma, solidaria, comunicativa, creativa y centrada en el quehacer del educando.

El rompimiento del paradigma mecanicista se ve evidente con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, donde el individuo interactúa como su ambiente, busca respuestas a los problemas sociales, políticos, culturales, de forma crítica y reflexiva desde sus propias experiencias, compartiendo con el otro, a través, de redes sociales de conocimiento, donde la comunicación activa lograda a través de las tecnologías, les permite auto organizar su propios procesos de aprendizaje.

El uso de los entornos virtuales de aprendizaje, permite en el estudiante, el desarrollo de habilidades cognoscitiva, representacional, las formas de socializar sus quehaceres, su práctica será el centro del aprendizaje y las relaciones logradas, la re-estructuración de su ambiente social de aprendizaje.

El cambio político, social, económico y cultural, que se ha observado desde el surgimiento de las tecnologías de la información y la comunicación, ha estado y está asociado a la necesidad que tiene el ser humano de ser escuchado. Con el fin de adaptarse a esta exigencia de la sociedad cambiante, lo cual incita a la necesidad del surgimiento de un paradigma educativo que se enfoque en percibir con mayor claridad la complejidad fenomenológica que caracteriza esta realidad [9].

Es así como la forma, el contexto del mundo virtual de aprendizaje, se estructura desde la praxis del educando, recuperando su proceso integrador y formador de auto aprendizaje, la cual busca desarrollar la imaginación, la comprensión, el dialogo a través de la interacción y del quehacer personal y social del estudiante, compartiendo un dialogo ideológico con las múltiples realidades existentes.

El paradigma mecanicista se rompe, no se espera recibir teorías y procesos ya hechos, con el fin de memorizarlos para responderlos a las necesidades de una educación tradicionalista, dominante y que ha direccionado la vida de todo ser humano, por los caminos preestablecidos por las políticas educativas. Se centra el trabajo de un nuevo paradigma de cambio, donde el educando crea las bases de sus conocimientos, a través, de sus propias experiencias, parafraseando a Freire: Los docentes con el uso de las Tic,

debemos “promover el conocimiento como un proceso que resulta de la praxis permanente de los seres humanos sobre la realidad”, el rompimiento debe darse desde las aulas, más específicamente desde los entornos virtuales de aprendizaje, que dan la posibilidad de un proceso de autoformación personal de cada estudiante.

IV. COMPLEJIDAD EN EL AULA.

El acto educativo ha tenido a través de los tiempos una serie de cambios de acuerdo con la perspectiva desde la que se le mire. Hoy aún no se ha podido y de hecho no se podrá poner de acuerdo a todos los estudiosos de la pedagogía sobre un criterio único que refleje los diferentes roles que cada actor debe desempeñar, ya que todos lo miramos de manera diferente.

La mirada del hombre como ser cultural, indudablemente aborda el acto educativo desde una mirada compleja al permitirse en este proceso la construcción y co - construcción de la cultura y la sociedad.

A. *COMPLEJIDAD EN EL ROL DEL PROFESOR – ESTUDIANTE.*

Una de las principales críticas que se hace a la educación tradicional es considerarla como manipuladora de masas. Desde ahí parte una mirada diferente de la educación, como espacio donde se debe gestar las condiciones para que tanto el estudiante como su entorno social se liberen de las condiciones a las que se ven sometidas.

En este orden de ideas consideramos que el rol que debe desempeñar un profesor tiene múltiples dimensiones; en el orden de la “curiosidad epistemológica” ser un promotor de la investigación, respeto por el estudiante y por sus conocimientos, en especial los socialmente construidos desde las comunidades, tener presente que cuando se actúa como mediador pedagógico se aprende, estar en permanente reflexión sobre la práctica pedagógica, tener claridad en la consciencia de clase a la cual se pertenece y respetar los intereses y necesidades de los estudiantes.

Es por ello que el docente debe identificarse en todo momento como investigador educativo. Todo el tiempo se están dando diferentes situaciones cambiantes o nuevas que hacen necesario estar atento a ajustar los procesos pedagógicos. Una de las tareas prioritarias es trabajar junto con el educando en la idea de aproximarse cada vez más a un proceso de reflexión constante que favorezca la sensibilidad frente al otro y frente al mundo inmediato y mediato. Uno de los planteamientos pedagógicos establece que no hay enseñanza sin investigación ni investigación sin aprendizaje. La indagación, la búsqueda, la investigación forman parte de la naturaleza de la práctica docente.

Para que podamos, como investigadores en educación, realmente ser agentes de cambio, necesitamos realizar investigación de vanguardia en un campo específico en función del estado del conocimiento a nivel internacional, divulgar lo que se conoce en el ámbito de la discusión pública sobre la educación en cada uno de nuestros países, y colaborar activamente en la innovación en escuelas específicas de nuestra realidad local.

En cuanto la complejidad en el rol del alumno, en primer lugar hay que reconocer que el alumno se debe entender como sujeto, actor y protagonista del proceso de aprendizaje. En la medida que el docente va asumiendo sus roles, los propios le corresponden al educando, ya que se trata de un asunto dialógico, es necesario que en ese intercambio de saberes, unos adquiridos por la experiencia y otros fruto de la investigación, la indagación y la consulta, unos y otros se corresponden y se contraponen para generar el ambiente de deconstrucción y reconstrucción del conocimiento. Nuevamente se pone de presente la necesidad de diseñar actividades de aprendizaje, acordes con la realidad contextual, que permitan al estudiante construir su propio conocimiento.

B. *COMPLEJIDAD EN EL PROCESO EDUCATIVO.*

Entendiendo que la enseñanza no es transferir conocimientos o contenidos, debe entenderse que enseñar no existe sin aprender y viceversa se ha desarrollado histórica y socialmente. El enseñar se diluye en el aprender.

El aprendizaje al igual que los demás elementos del proceso pedagógico se refiere a un elemento de gran complejidad por la multidimensionalidad para su concepción, principalmente en su relación dialógica con la enseñanza. Se aprende para conocer la realidad y partiendo de ella construir imaginarios que permitan dar solución a las situaciones que deben ser cambiadas. En este sentido el aprendizaje no se puede considerar (al igual que la enseñanza) una actividad neutra, se da en el sentido de reproducción de ideologías dominantes o de su refutación.

El aprendizaje buscaría como objetivo primordial que el educando junto con el docente, descubran su posición social, histórica y cultural actual, así como también la ubicación social del sector al que tanto él como sus pares pertenece, comprendiendo cuál fue el proceso que "permitió" la conformación de ese tipo de sociedad. El hecho de descubrir primero y comprender el proceso después, facilita el fenómeno de la concientización, cuyo significado "no es sinónimo de ideologizar; si la toma de conciencia abre camino a la crítica y a la expresión de insatisfacciones ello se debe a que éstos son los componentes de una situación de opresión" [3]. De esa forma se promueve la búsqueda de soluciones y argumentos

que convaliden las reivindicaciones de ciertos grupos, sobre todo de los sectores populares.

Por otro lado, partiendo de la educación como acto social, la investigación educativa debe estar en todo momento ligada a la investigación social. Retoma la sociedad como fuente de conocimiento y persigue el acercamiento a las relaciones que se establecen entre los diferentes actores, las condiciones de esas relaciones y los fines que persiguen. Por supuesto este concepto se extiende también a la sociedad de la información y del conocimiento.

Se pone en juego no solo los saberes sino el ser en su complejidad, entre los saberes están los disciplinares (área del conocimiento), los pedagógicos (teorías, metodologías, modelos, etc.) los conocimientos de la sociedad y de su contexto, el conocimiento de la realidad social, económica, ideológica, política. De la misma manera emergen las diferentes posibilidades de intercambio y de mediación tecnológica para permitir a todos los actores del proceso pedagógico, construcción de nuevo conocimiento.

Es así como el aprendizaje se configura en un proceso autónomo que en ocasiones va acompañado de enseñanzas, en el que el individuo retoma los elementos y características de una serie de relaciones dinámicas, que le generan conocimiento para construir su propia idea acorde con la situación, condición y contexto.

Esto significa que es fundamental sensibilizarnos y sensibilizar a los alumnos que todo lo aprendido debe ser aplicado a la realidad individual y social. Para ello, aprender a leer y a escribir en primer lugar es primordial para el conocimiento de la realidad, y por ende para incentivar a los alumnos a utilizar esa nueva capacidad y poder aprehender de distintas fuentes los problemas sociales en que están inmersos.

V. A MANERA DE CIERRE

Ahora que hemos recorrido algo de historia de la ciencia y diferentes maneras de abordarla, surge entonces una mirada histórica en la que no solamente se tiene en cuenta los hechos y desarrollos del hombre, sino también la manera como el universo manifiesta su existencia, su ser y su creatividad. Dentro de las múltiples miradas históricas, se puede retomar nuestra existencia desde las tres grandes eras de la humanidad, la chamánica en la que se percibe los profundos misterios del universo cercano al hombre, la segunda era de las civilizaciones clásicas en la que se escriben los grandes textos sagrados y las disciplinas espirituales, entrecruzando los fenómenos con lo que hay más allá de los fenómenos, y la tercera etapa, científico-tecnológica, de descubrimientos de principios y leyes matemáticas para varios fenómenos de la naturaleza. Es momento de buscar características que permitan identificar el paso siguiente de la humanidad en la comprensión del universo.

Como seres humanos tomamos conciencia y somos capaces de reflexionar sobre nuestra existencia y papel en el universo. Cada vez que aparece una era nueva, no implica que la anterior debe ser eliminada, sino al contrario, se parte de ella para ampliar la que sigue, las eras anteriores permanecen en la cultura humana y se vislumbra una nueva era que podría llamarse de la tierra, pero no en el sentido geocéntrico, sino en una mirada mucho más amplia y a la vez mucho más detallada del planeta, en la que se consideran todas las formas de vida como una sola y todas ellas le dan sentido a la vida del planeta, y así el ser humano encuentra sentido a su existencia en su relación con los demás seres vivos y no vivos entendiendo que el respeto, convivencia, solidaridad y cuidado tanto de nosotros como de todos los elementos de la naturaleza será la única garantía de supervivencia de nuestra especie.

Podemos apoyarnos en Assman [7] para hacer consideraciones y plantear alternativas en relación con los procesos de aprendizaje. Asociar aprendizaje y vida se vuelve inaplazable, el aprendizaje se debe dar como combinación de todos los sentidos. La morfogénesis del conocimiento, tanto en la escuela como fuera de ella, la debemos entender como un ejercicio de reinención del conocimiento por medio de experiencias de aprendizaje.

Aprender es un proceso cognitivo que se auto organiza, y se enmarca dentro de un contexto cultural específico en el que el cerebro se convierte en un órgano social por excelencia que construye cultura. El producto de la educación que brindamos debe ser preparar condiciones en las que apremia el desarrollo de la creatividad para construir experiencias de aprendizaje. El conocimiento no es preexistente, se construye desde las interacciones, no es transmitido, es resultado de la morfogénesis de la comprensión del mundo, del entorno y del individuo en el marco de la sociedad.

Los niños desde edades tempranas deben tener la posibilidad de generar autonomía preparando actividades que permitan iniciación en experiencias de aprender a aprender.

La instrucción no es el aspecto fundamental de la educación, no nos deberíamos preocupar tanto en la memorización, debemos entender que el conocimiento no es pura operación mental, tiene nexos corporales, afectivos ya que el cuerpo es la instancia para articular conceptos. Nuestros sentidos no son ventanas, sino interlocutores con el mundo. Educar tiene que ver con la seducción para acercarse a las experiencias de aprendizaje.

El ser humano como organismo, es un creador modificador del entorno. Aprender es una propiedad emergente de la auto organización del sistema organismo entorno en condiciones de no equilibrio. Cuando se produce aprendizaje, se reconfigura todo el sistema, la intensidad de esta modificación está relacionada con la cantidad de elementos que fueron

introducidos para generar la inestabilidad que lleva a la situación de no equilibrio.

Tener presente la manera como se ha querido desvirtuar la equidad de género al tener que ver con valores sociales y con aspiraciones libertarias en un proceso que ciertamente se ha quedado en discursos demagógicos de quienes siguen ostentando las instancias de poder y que claramente es inconveniente para ellos cambiar las condiciones de las relaciones en el estado actual, pues previo a nuestro nacimiento ya existe un orden simbólico al que ingresamos hombres y mujeres como productos históricos y culturales, sin embargo esto no justifica que las cosas deban ser así ni puede ser argumento para que continúen de la manera que está.

Para equilibrar la balanza hay que cuestionar los códigos culturales que hemos heredado, reflexionar y discutir en todos los ámbitos académicos, sociales y políticos alrededor de las posibilidades que se abren cuando estas discusiones se orientan en la idea de construcción de un proyecto de nación justa que genere redes vinculares con una nueva escala de valores entre los individuos que la componemos.

Una vez hecho este recorrido, como es de esperarse, son muchas más las inquietudes ahora, que las del inicio, esto acompañado de una gran expectativa por la manera como se estudiará de aquí en adelante, pensando en las posibilidades de crecimiento personal y académico con un aire renovado por las nuevas perspectivas que se abren para continuar de manera permanente la fundamentación de nuestra forma de hacer en lo académico, tecnológico y educativo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] D. Najmanovich, Mirar con nuevos ojos nuevos paradigmas en la ciencia y pensamiento complejo., E. Biblos, Ed., 2008.
- [2] T. S. Kuhn, La estructura de las revoluciones científicas, F. d. c. económica, Ed., 2011.
- [3] P. Freire, La educación como práctica de la libertad, S. XXI, Ed., 1978.
- [4] J. Adell, Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información, R. e. d. t. e. 7. 1. EDUTEC, Ed., 1997.
- [5] M. & C. P. Castells, La galaxia internet, 2001.
- [6] J. Briggs, Espejo y reflejo: del caos al orden. Guía ilustrada de la teoría del caos y de la ciencia de la totalidad, E. Gedisa, Ed., 2005.
- [7] H. Assman, Placer y ternura en la educación: hacia una sociedad aprendiente, vol. 90, Narcea ediciones, 2002.
- [8] M. M. Waldrop, Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos., Simon and Schuster., 1993.
- [9] M. C. Moraes, Educación a distancia: Fundamentos y práctica., 2005.
- [10] B. Swimme, El universo es un Dragón Verde: un relato cósmico de la creación., S. Azul, Ed., 1997.