

# HACIA UN MODELO DE FORMACIÓN CON TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL CURRÍCULO UNIVERSITARIO COLOMBIANO

Freddy Wilson Londoño

\* Artículo de investigación científica y desarrollo tecnológico

## Resumen

## Abstract

La aparición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su aplicación en múltiples disciplinas han generado debates frente a la inserción pertinente en el currículo de los programas de formación profesional de la universidad colombiana. Esta inserción ha motivado profundas reflexiones sobre, ¿cuáles son los fundamentos epistemológicos, pedagógicos y metodológicos, que sustentan las relaciones y prácticas pedagógicas para la construcción de ambientes de enseñanza-aprendizaje mediados por tecnologías de información y comunicación? El presente artículo, producto del proyecto Cátedra Virtual de la Universidad Libre aborda un marco lógico que brinda elementos sobre la concepción de la informática educativa en los procesos de formación profesional y flexibilidad curricular expresada en una propuesta de formación para los currículos de programas de pregrado universitario, orientada por las interrelaciones con la disciplina y las formas de pensamiento que ellas proveen.

*The appearance of the Information and Communication Technologies (ICT) and its application in multiple disciplines, have generated opposite debates about its pertinent insertion in the curriculum of vocational training programs in the Colombian University. This insertion has motivated several reflections on what kind of epistemological, pedagogical and methodological foundations are required in order to sustain pedagogic relations and practices in the construction of teaching-learning environments through information and communication technologies. This article, as result of the project Virtual Chair of the Libre University, approaches a logical frame destined to offer elements on the conception of the educational computer science in processes of vocational training and curricular flexibility, expressed in an educational offer for the curriculum of undergraduate programs, orientated by interrelationships with the discipline and forms of thought that they provide.*

Fecha de recepción: 01 - 06 - 2008

Fecha de aceptación: 15 - 06 - 2008

## Palabras clave

*Tecnologías de Información y la Comunicación, informática educativa, formación mediada por TIC, ambientes de aprendizaje, representaciones, formación profesional, flexibilidad curricular.*

## Keywords

*Information and Communication Technologies, educational computer science, Formation with ICT, learning environments, representations, vocational training, curricular flexibility.*

En el ámbito específico de la educación, las TIC han potenciado los procesos de interacción e interactividad entre los actores del proceso educativo generando movilidades del conocimiento.

“Hay que dar preeminencia a la lógica de construcción y no a la predeterminación de categorías, es necesario incorporar los desarrollos de la ciencia y de la tecnología, contenidos que tocan la realidad histórica, conceptualizar la práctica y recuperar su relación con la teoría”

(H. Zemelman) 1978.

## Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han convertido en una de las mayores expresiones de la ciencia y la tecnología del mundo contemporáneo; vistas tradicionalmente como herramientas, requieren ser entendidas como nuevas formas de construcción de conocimiento organizado y sistematizado que posibilitan la transformación del mundo a través de procesos y acciones que modifican las formas sociales.

En el ámbito específico de la educación, las TIC han potenciado los procesos de interacción e interactividad entre los actores del proceso educativo generando movilidades del conocimiento; movilidades que han lanzado nuevos retos al sistema educativo sobre la

fragilidad y certeza absolutas de las verdades disciplinares enseñadas y las relaciones que se establecen entre los actores de los procesos de formación mediados por las TIC.

Identificar algunas de las relaciones entre los actores del proceso educativo, el conocimiento y su entorno empleando como medio las tecnologías de la información y la comunicación implica la posibilidad de comprensión de algunos de los principios de inteligibilidad que subyacen en las relaciones educación, comunicación, cognición y nuevas tecnologías. Por ello definir una propuesta formativa con las TIC comporta una aproximación a los sentidos que se construyen frente a ellas y su interrelación en los procesos de formación conocidos bajo la denominación de Informática Educativa.

Por ello surgen entonces múltiples reflexiones: ¿Qué hacer con las tecnologías de la información y la comunicación en educación? acompañada de un ¿Cómo hacerlo? Cuestionamientos que nos llevan a la pregunta problematizadora sobre ¿Cuáles son los fundamentos epistemológicos, pedagógicos y metodológicos, que sustentan las relaciones y prácticas educativas en la constitución de ambientes de enseñanza-aprendizaje mediados por tecnologías de información y comunicación en el currículo de la educación superior colombiana?

## Piso epistemológico para el trayecto educación y tecnologías de la información y la comunicación

### ¿QUÉ ES EDUCAR CON TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)?

La educación mediada por las TIC y conocida como informática educativa requiere de un escenario de actuación que integra -entre otros- a la filosofía, la sociología, la cognición, la educación, la comunicación y la informática a través de las tecnologías de la información, mediante epistemologías, teorías de aprendizaje, enfoques pedagógicos, mediaciones tecnológicas, formas de mediación simbólica y modelos de interacción e interactividad que propicien ambientes de aprendizaje destinados a los procesos de formación humana en la sociedad del conocimiento.

El desarrollo de una educación mediada por tecnologías demanda la contemporaneidad de formas de representación mental, enfoques pedagógicos, modelos comunicacionales e informáticos y tecnologías computacionales coherentes con los procesos de formación, que brinden interacción e interactividad al componente educativo, sentido al comunicativo y contexto al Informático destinados a mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes de cara a una posible reforma en la educación.

El trayecto propuesto en la Figura 1 nos invita a potenciar de manera decidida el pensamiento apoyado sobre esquemas cognitivos que apunten a la constitución de nuevos conceptos organizativos en educación, no solo planes de estudio fijos (-estructuras rígidas-), sino como redes de significación, tanto en docentes como en estudiantes, que permitan generar representaciones mentales del conocimiento y la re-creación de la realidad en estructuras que potencien el desarrollo humano y social.

La estrategia planteada para dar respuesta a este reto se enfoca en el fortalecimiento de los procesos investigativos orientados a establecer el sentido, los modos y usos que propician las tecnologías de información y comunicación en los ambientes educativos. Como propuesta, el modelo se centra en situaciones problema con el fin de buscar soluciones creativas, por medio de estructuras de pensamiento y procesos dinámicos de aprendizaje.

Ello implica hacer un reconocimiento de los actores del proceso, las nuevas conexiones requeridas entre actores, el conocimiento y su aplicación, las rupturas con los modos, prácticas, saberes y relaciones vencidos en este escenario y la emergencia de epistemologías, formas de organización, prácticas, relaciones, problemas y propuestas que atiendan la nueva realidad de educar en la era de las TIC.

### ACTORES DEL PROCESO

La **educación** encargada de definir el propósito, el rol, las acciones y las prácticas de formación a través de una pedagogía, didáctica, currículo y evaluación que estudian el eje y los cómo de la relación enseñanza-aprendizaje a través de las nuevas tecnologías, en una mirada de las relaciones pedagógicas con las TIC.

La **informática** posibilita la organización de los ambientes de aprendizaje mediados por tecnologías y las formas de organización con las TIC.

La **comunicación**: Constructora de relaciones e interacciones, ambientes de aprendizaje, medios, lenguaje y procesos comunicativos.

La **cognición**: Que vela por el **aprendizaje** y la recreación de mundos a través de las "operaciones mentales" de los actores del proceso educativo.

Los **ambientes de aprendizaje**. Establecen el escenario en el que interactúan los sujetos, a través de las relaciones pedagógicas, y las conexiones articuladas y posibilitadas por Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC).

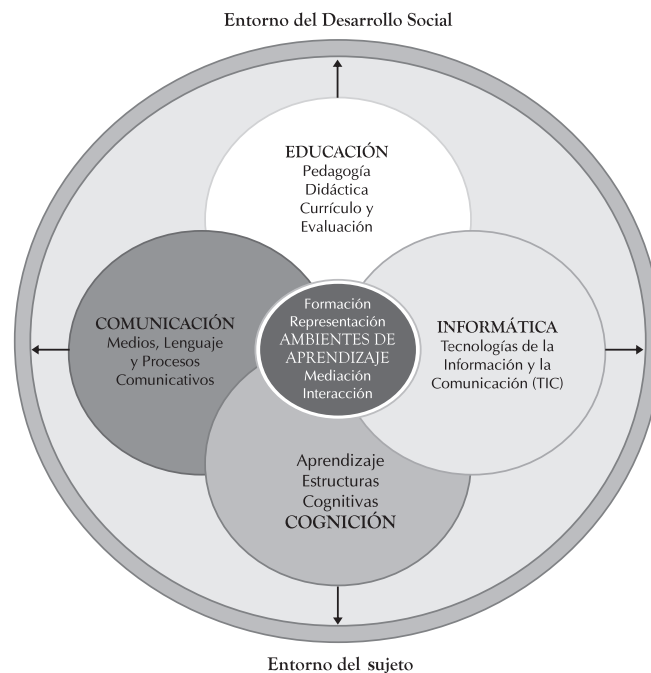


Figura 1. Trayecto epistemológico para un piso de discusión

## CONEXIONES (SENTIDOS Y RELACIONES EN EL PROCESO)

- Articulación cognición, educación, comunicación, informática.
- Las relaciones enseñanza-aprendizaje con TIC, como formas de representación del conocimiento.
- Informática como potenciadora en la formación de estructuras de pensamiento.
- Desarrollo de ambientes de aprendizaje autónomos y colaborativos.
- Rol ejercido por las TIC en el desarrollo de estructuras cognitivas de los actores del proceso educativo.
- Didáctica como práctica pedagógica mediadora en la construcción de aprendizajes.
- Pedagogía, didáctica, currículo y evaluación pensadas en las TIC.
- La comunicación como mediadora del proceso y de los ambientes.
- Consolidar comunidades virtuales de aprendizaje y redes sociales.

## RUPTURAS (MODOS Y MODELOS SUPERADOS EN EDUCACIÓN CON LAS TIC)

- La exclusividad de la competencia disciplinar.
- La didáctica vista como instrumentación.
- El conductismo de la relación enseñanza-aprendizaje.
- El mecanicismo de las actividades académicas.
- Procesos pedagógicos y curriculares estandarizados.
- El método como actuación lineal.
- La comunicación como forma de dominación
- El traslado acrítico de prácticas docentes y tecnologías al aula.
- Las tecnologías sólo como herramienta.

## EMERGENCIAS (APUESTA BASE PARA DESARROLLO DE LOS MODELOS)

- Educación, nuevas tecnologías y transdisciplinariedad.
- Formación y desarrollo de estructuras de pensamiento.
- Representaciones mentales contemporáneas con las TIC.

- **Innovación, usos, modos, recursos y tecnología en la formación.**
- **Ambientes de aprendizaje, planeación, diseño, desarrollo y evaluación.**
- **Cognición, aprendizaje y modelos de formación con las TIC.**
- **Relaciones comunicativas, medios e interacción.**
- **Pedagogía, didáctica, currículo y evaluación con las TIC.**
- **Contextos educativos, sociales y tecnológicos (éticos, estéticos y filosóficos).**
- **Gestión con las TIC (política, planificación, desarrollo, implementación, divulgación).**

### ALGUNAS PROBLEMÁTICAS QUE ABORDA LA INFORMÁTICA EDUCATIVA

- ¿Cuál puede ser el enfoque educativo para educación con tecnologías?
- ¿Cómo desarrollar ambientes de aprendizaje mediados por las TIC?
- ¿Cómo formar al docente y al estudiante con las TIC?
- ¿Cómo aprende el estudiante a través de las tecnologías?
- ¿Se construyen nuevos saberes, nuevas estructuras cognitivas?
- ¿Se deben organizar los saberes para pensar, diseñar y aplicar las tecnologías de la información y la comunicación en sus propios contextos y saberes?
- ¿Cómo afectan al sujeto, las instituciones, la sociedad y al sistema educativo?
- ¿Cómo se configuran las relaciones, interacciones e interactividades entre los actores del proceso educativo con las TIC?

Las tecnologías de la información y la comunicación en el entre de la relación ser-educación-comunicación-informática-cognición

“Las ciencias de la cognición integran un bloque de disciplinas como la neurofisiología, la lingüística, la

psicología, la filosofía, la sociología que se expresan transdisciplinariamente con los profesionales de las tecnologías, los educadores, interrogándose acerca de la complejidad humana”

Sergio Vilar “La Nueva Racionalidad” 2001

### LA EDUCACIÓN

Tiene por objeto el estudio del hecho educativo<sup>1</sup>, vela por el proceso de formación a través de disciplinas como la pedagogía, la didáctica, el currículo, la evaluación y la administración. Partiendo de una perspectiva compleja y abierta, la educación y el currículo contribuyen a establecer órdenes que son temporales, producto de las verdades contemporáneas con los momentos y contextos en donde fueron comprendidas y enunciadas<sup>2</sup>, por lo que se puede pensar entonces que, educar sería reformar el pensamiento para transformar al sujeto y resolver problemas sociales acordes con el contexto y la realidad.

Una educación contemporánea requiere - de acuerdo con Bachelard - “de la reconstrucción de los saberes, la construcción de nuevas relaciones y su interiorización para acceder a una verdadera transformación del proceso educativo”. En esta perspectiva, se abandona el enciclopedismo por la apropiación crítica del conocimiento y se estimulan la capacidad de comprender y conceptualizar los problemas. Es pensar y repensar las teorías.

### LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN -TIC- EN EDUCACIÓN

En sí mismas las TIC son:

Sistemas de procesamiento y transformación de información que pueden resolver determinados tipos de problemas de manera autorregulada y que hacen uso de al menos tres propiedades: computación, interacción y virtualidad<sup>4</sup>.



Las TIC intervienen en la evolución de desarrollos tecnológicos que inciden en la formación de los sujetos, los cuales a su vez interactúan con los medios y sistemas tecnológicos desarrollados. En este escenario el uso de las nuevas tecnologías se ha convertido en un problema educativo del cómo hacer uso de las TIC para el logro de aprendizajes significativos, contextualizados y transformadores. No podemos dar una aplicación y orientación educativa clara con las TIC si desconocemos el componente tecnológico, no en sí mismo (ej. aprender de computadores), sino en cómo enseñar con la perspectiva tecnológica vista desde las estructuras mentales y los componentes interdisciplinarios orientados a un desarrollo de competencias específicas en el área de saber propia del estudiante.

Quizás si pensamos que la tecnología no es el objeto, sino el conocimiento ya incorporado<sup>5</sup>, podemos inferir que en la concepción del objeto tenemos un camino para su análisis, el cual parte desde los métodos de estudio y va hasta la representación racional de su transformación y aplicación. Vista así, en educación se hace necesaria una transformación en la enseñabilidad del conocimiento originada en la necesidad expresada por la realidad a la que debe atender la educación con las TIC.

Ello se hace tangible si revisamos no solo la educación, sino la estructura de los procesos de información y comunicación contemporáneos, en la cual se hace evidente la fragmentación propiciada por el tránsito del texto a la imagen, del papel a la multimedia, de la palabra al ícono, del significado a la interpretación, que configura un perfil que apunta a desarrollar nuevas potencias de un ser humano cognitivamente interconectado.

### TIC, EDUCACIÓN E INTERDISCIPLINARIEDAD

Si se requiere formar un ser humano cognitivamente interconectado, como el que plantean Prigogine y Schon, el proceso de formación debe hacer énfasis en:

La comprensión de los nuevos lenguajes, mediatizar el conocimiento para dotarlo de mayor carga de significado y comprensión, las tecnologías mundializarán y socializarán dicho conocimiento y se conformarán circuitos completos de aprendizaje a partir de las cuales se creará sentido como red de significaciones.

Siendo así, la especialización y disciplinariedad de las estructuras de pensamiento de algunas profesiones puede alejar un horizonte de trabajo interdisciplinario con las TIC quizás por el mismo concepto de formación específico de los profesionales que constituyen un tipo de inteligencia ciega que facilita vacíos en su percepción sobre la naturaleza de otras disciplinas.

Como se aprecia, la visión del mundo desde la percepción de un físico, un matemático, un filósofo, un abogado, un ingeniero o un humanista, atiende a visiones en las que se denota con claridad su propia concepción disciplinar, benéfica en cuanto a la especialización en su función, pero limitada en cuanto al grado de dificultad para acoplar su visión a otras disciplinas (causando problemas de adaptación de las tecnologías a los enfoques para comprender las visiones interdisciplinarias).

### LA INFORMÁTICA EN EDUCACIÓN INTERDISCIPLINARIEDAD Y ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Como camino inicial para abordar la relación educación-informática se plantea la interdisciplinariedad como una relación dialógica entre las disciplinas que permita hallar sentido a los conjuntos aislados de datos, convirtiéndola en información, la cual mediada por estructuras de pensamiento permitan transformarla en conocimiento (sistematizar sin conocer lo sistematizado, es solo mecanizar).

Acá surge la informática como objeto de conocimiento, el cual, plantea un papel que se fundamenta en una visión sistémica (integrada, ordenada y relacional) de la realidad, con el objeto de abordar la complejidad de

los problemas, sus características, sus objetos de estudio y las prácticas disciplinares para lograr una comprensión integradora que conjugue los dominios científicos, técnicos y sociales de los perfiles profesionales<sup>5</sup>.

## LA INFORMÁTICA Y LAS DISCIPLINAS

El concepto de informática, como campo de conocimiento, ha evolucionado aceleradamente. Las construcciones biológicas de Ludwing Von Bertalanffy permitieron a los teóricos de los sistemas avizorar la integración de la lógica formal con la concepción heurística y algorítmica de la informática en un enfoque que permite un acercamiento al modelado de sistemas, en donde las relaciones entre los componentes y los conjuntos que a partir de ellas emergen, generan un sistema abstracto el cual representa su organización, interrelación, comunicación y formas de abstracción y materialización.

Esta concepción de informática ha evolucionado, desde sus inicios apoyados en la concepción de lo tecnológico (operación de artefactos, equipos y programas), seguida por una etapa apoyada en la lógica de sistemas, en la que se parte de un pensamiento sistémico enfocado sobre una disciplina particular y apoyado por sistemas computacionales, expresada en algoritmos, programas y estructuras simbólicas, hasta una tercera etapa en donde la informática trasciende el concepto computacional, llevándolo a una argumentación de:

Ciencia teórica cuya fundamentación se basa en la información y sus transformaciones humanas y sociales expresadas por modelos lógicos, matemáticos o representacionales destinados a abstraer para comprender los sistemas, más que a absolutizarlos<sup>6</sup>.

## LA INFORMÁTICA EDUCATIVA

Un enfoque que parte de la superación de una informática sustentada en sus inicios técnicos y computacionales procede entonces a reconocer un nuevo contexto, en el cual la informática en educación emerge como una disciplina que vela por la formación a través de la

información y sus transformaciones humanas expresada entre otros por modelos de representación de los entornos de la información y el conocimiento manifestados en sus formas organizadoras de sentido. Esta concepción de la informática en educación apoyada en la naturaleza de los sistemas permite estructurar un conocimiento que ayude a entender la educación con las TIC desde un abordaje interdisciplinario.

En educación, dicha concepción permite perfilar un enfoque que conciba la Informática Educativa como un campo de formación<sup>7</sup> transversal el cual propone un camino hacia la organización del conocimiento en formas, modelos, dinámicas y estructuras cuya representación puede considerarse como un sistema para la formación humana en el abordaje de diversos campos del saber mediados por Tecnologías de la Información y la Comunicación.

## Hacia un modelo de formación con TIC

Educarse en la era del conocimiento tiene sentido cuando se lo entiende como un proceso permanente de socialización y enculturación que va más allá del periodo escolar ... nunca se habían tenido tantas y tan variadas oportunidades para aprender a lo largo de toda la vida, para vivir experiencias reales o simuladas para interactuar con tantas personas y puntos de vista como ahora<sup>8</sup>.  
Galvis, Álvaro. Educación para el siglo XXI apoyada en ambientes educativos, lúdicos, creativos y colaborativos.

## PROPUESTA DE FORMACIÓN CON TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN CON TIC

Una propuesta de formación mediada por TIC brinda una gran oportunidad frente:

A la construcción de estructuras mentales las cuales permitan percibir perfiles profesionales en los que se aplique la ciencia, el desarrollo de la tecnología, la creatividad del arte, y las

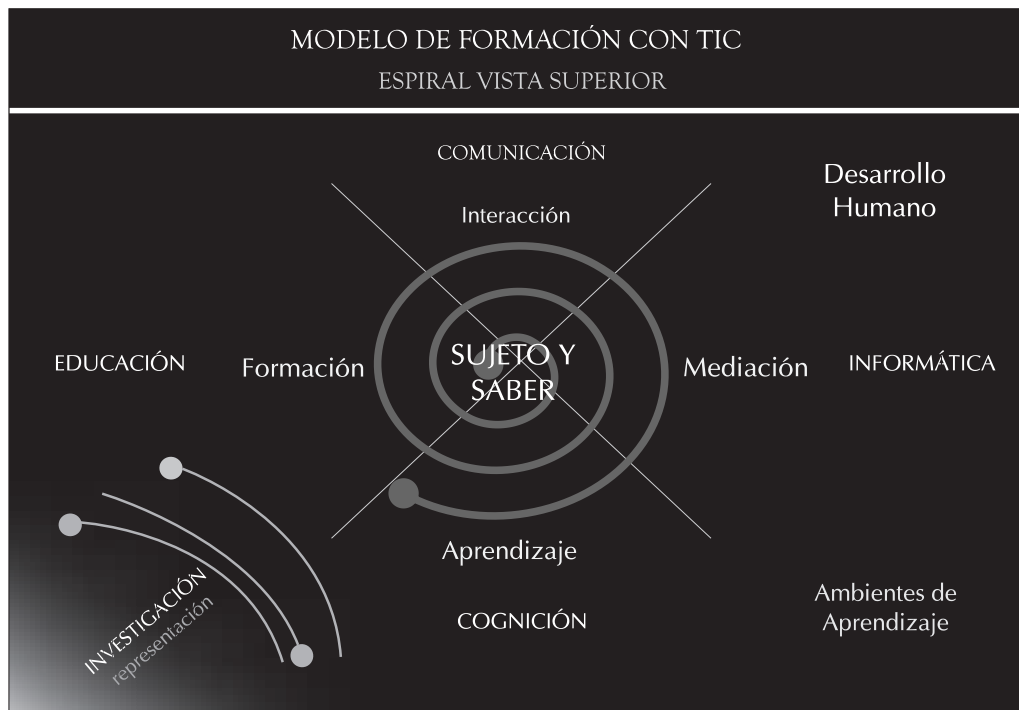
representaciones mentales en el modelado del mundo como generador de procesos complejos, materializados a través de estructuras analíticas en donde se conjugan el manejo de epistemologías, ontologías, tecnologías, procesos y herramientas destinados a ofrecer perspectivas y soluciones multidimensionales a las problemáticas propias del desarrollo humano integral en sus procesos de formación y comunicación del saber<sup>8</sup>.

Desde esta lógica la propuesta parte de reconocer la aproximación a lo educativo de lo informático y a lo informático en la educación; enfoque transdisciplinar que orientará los procesos de investigación y formación en educación, comunicación, informática y cognición en donde se propenda a relaciones enseñanza - aprendizaje mediadas por TIC orientadas a la conformación de redes de aprendizaje para el desarrollo social.

## SENTIDO DE LAS LA INFORMÁTICA, LA COGNICIÓN, LA COMUNICACIÓN Y EN EDUCACIÓN TIC

La informática emplea los fundamentos de la teoría de la información articulados con el pensamiento sistémico (conectividad, relaciones y contexto) orientados a la automatización de los procesos humanos, tales como los sistemas computacionales como expresión que conjuga buena parte de los desarrollos frente a las tecnologías de la información y la comunicación.

Sin embargo, los procesos de formación en informática educativa más allá de realizaciones técnicas, procesos conductuales o sistemas rígidos, requieren apuntar a cambios en el desarrollo de procesos de pensamiento que posibiliten sistemas de construcción simbólicos y tecnológicos como expresión de una inteligencia general de contexto en Concepto<sup>9</sup>.



▲ Figura 2. Modelo de formación con TIC vista superior



En un contexto de formación con las TIC se requiere que la atención no se dirija solamente a la herramienta, sino también a la lógica con la cual ella interviene en la actividad, a efecto de que el estudiante pueda extrapolarla en la construcción de aplicaciones específicas para su profesión mediadas por sistemas computacionales.

Se aprecia que el propósito como tal no es la herramienta, ni el desarrollo tecnológico que ella produce, acaso el propósito sea ir más allá del proceso lógico, hasta la estructuración conceptual en torno a dicho proceso. Estructuración que le permite aplicar el marco conceptual adquirido con las TIC en contextos sociales donde se requiera el desarrollo de nuevas soluciones mediadas o no por la herramienta computacional.

Aquí es en donde la informática educativa debe aparecer para hacernos entender, que si bien las disciplinas objeto de estudio hacen uso de la tecnología, desconocen en muchos casos el potencial de los procesos pedagógicos para potenciar la constitución de estructuras de conocimiento incorporadas en los sujetos, lo cual limita la comprensión y usos potenciales de las TIC en los procesos de formación humana.

### SENTIDO DE LA COGNICIÓN EN EDUCACIÓN CON TIC

Cuando nos referimos a un enfoque cognitivo, hacemos referencia a las estructuras mentales ligadas a procesos de percepción, memoria, razonamiento, solución de problemas, toma de decisiones, adquisición, comprensión y producción del lenguaje. Todos estos conceptos forman parte de la estructura de los procesos de pensamiento según teorías de aprendizaje como la teoría del procesamiento de información, la teoría computacional o la de reestructuración<sup>10</sup>.

La cognición en educación se considera dentro de la psicología educativa y tiene como objeto el aprendizaje del sujeto. Corrientes contemporáneas de la cognición como el conexionismo, el asociacionismo, el constructivismo y el construccionismo están intrínsecamente ligadas con las TIC y los procesos de aprendizaje. Todas ellas

buscan responder preguntas claves en torno a las representaciones, los modelos mentales, la formación de conceptos, el cambio cognitivo, la significación, los ambientes de aprendizaje, entre otros.

El potencial de las estructuras de información en los procesos educativos, se aprecia en el concepto de "Ingeniería de Aprendizaje" de Avanzini, quien plantea una teoría de aprendizaje que incluye del funcionamiento mental, de las operaciones cognoscitivas del significado y el sentido en un contexto en donde estructura los actos de aprendizaje con una red de acciones pedagógicas destinadas a identificar y potenciar las condiciones de quien aprende<sup>12</sup>.

Andy Clark aborda un concepto fundante para cognición en procesos de educación con las TIC como es la representación, al decir:

Tenemos la capacidad de aprender interiormente... un aprendizaje que no solo depende de una enseñanza continua, laboriosa y repetitiva sino que está en nosotros en cuanto contemplamos una representación simbólica adecuada del conocimiento...las representaciones internas se convierten en dispositivos de movilización de la inteligencia para generar nuevas representaciones ¿Por qué escribimos, hacemos una pintura o un esquema? Lo hacemos porque volviendo a representar la información en otro formato la hacemos comprensible para una capacidad cognitiva o propósito determinado<sup>13</sup>.

La cognición ayuda a develar el diseño de los ambientes de aprendizaje y permite a los actores del proceso educativo elegir caminos algorítmicos y estructurados o caminos heurísticos, abiertos y creativos para estructurar sus ideas, sistemas y representaciones.

### SENTIDO DE COMUNICACIÓN CON LAS TIC

El advenimiento y la masificación de las tecnologías de información han generado multitud de críticas sobre el modelo clásico de comunicación de Shannon-

Weaver emisor-medio-receptor, en el que se considera al receptor como un objeto pasivo, característica que se encuentra en contravía con el papel del estudiante y de cualquiera de los actores del proceso enseñanza-aprendizaje. Como propuesta surge entonces la Teoría de la Interacción de Cálvelo y Kerbrat-Orecchioni (1990), quien define el proceso comunicativo como un intercambio consensuado entre interlocutores, acorde con el hecho educativo y con las nuevas tecnologías.

La propuesta de comunicación con las TIC en educación apunta al diseño de ambientes de aprendizaje que articulen un conjunto de estrategias comunicativas y de lenguaje destinadas a favorecer la interacción, los lenguajes y las interfaces mediadas por TIC en el hecho educativo.

Un sentido fundamental de la comunicación en la educación que implica la superación del modelo racionalizador normativo y regulativo de las prácticas educativas respecto al desorden cultural propio en las nuevas formas de comunicación<sup>13</sup>.

Una comunicación situada facilita la constitución de Comunidades Virtuales de Aprendizaje, Redes Sociales y nuevas formas relacionales de comunicación, que la convierten en una mediación innovadora con respecto al aprendizaje y a las prácticas educativas tradicionales. La virtualidad en estas comunidades y redes, determina una serie de implicaciones de la comunicación en la educación en torno a los medios, las tecnologías, la semiología, la semiótica, la recepción, la interacción, la cultura escolar y la cultura mediática, que deben ser asiduamente estudiados.

## FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA DE FORMACIÓN CON TIC

Para atender al sentido de formación con las TIC hasta ahora planteado, se presenta una propuesta con tres niveles de abstracción, los que a su vez atienden a unos propósitos de formación pertinentes con los niveles expuestos. Un primer nivel consiste en la generación de aprendizajes significativos<sup>14</sup> con tecnologías de la información lo cual vincula no solo conocimientos,

habilidades o destrezas conectadas con sus saberes previos sino también con los nuevos marcos de referencia demandados por la estructuración sistémica de la información y los cuales implican nuevos conceptos y representaciones del estudiante frente al conocimiento adquirido.

La construcción requiere a su vez ser acompañada por un segundo nivel en cuanto a propósitos de formación, como son los espacios de problematización en los que se trata, en cambio, no solo de presentar la racionalidad estratégica o funcional, sino de vincularla con la fundamentación, interpretación y argumentación de los problemas y los conceptos que los convocan.

Finalmente un tercer nivel de los propósitos referido a la innovación<sup>16</sup>, pueden ser construidos en relación con la caracterización de los contextos en donde intervienen las tecnologías -entendidas como mediaciones operadoras de cambio- y el tipo de interrogantes que se pueden resolver con la mediación tecnológica. Este propósito connota la transferencia y posible aplicación del pensamiento mediado por tecnologías en contextos profesionales y socio-culturales propios del estudiante, connota además una dimensión creadora no solo interpretativa o argumentativa en la construcción del sentido y las prácticas educativas con informática que posibiliten el desarrollo de tipicidades y posibles soluciones mediadas por las TIC.

Como se aprecia, si bien se plantean unos supuestos psicológicos, pedagógicos y metodológicos que caracterizan estos propósitos, lo informático en el proceso educativo, surge como una apuesta educativa sustentada por un enfoque constructorista orientado a la potenciación de competencias y validado por el logro de aprendizajes significativos en el estudiante, a fin de estructurar pensamiento para la innovación y el desarrollo social.

¿Por qué constructorista<sup>167</sup>, pues se caracteriza por la orientación del quehacer tendiente a construir activamente el conocimiento, tanto por parte de los maestros como de los estudiantes, materializado sobre saberes básicos construidos, los cuales puestos en escena por medio de interacciones entre los actores,

se evidencian a través de manifestaciones que permitan verificar los niveles de cambio conceptual acaecidos mediante la interacción estudiante-docente-tecnologías-saber.

Este propósito atiende a lo expuesto por Papert, cuando habla del construccionismo en el campo de las tecnologías de la información, en donde lo entiende como un ambiente de aprendizaje caracterizado por la disposición de elementos que lo habilitan para explorar y, consecuentemente, construir; así, se definen dos actividades constructivas previas y fundamentales tanto para la labor del maestro como del estudiante: la creación de ambientes de aprendizaje y la generación de espacios de problematización.

¿Por qué orientado a la potenciación de competencias? Entendidas en perspectiva compleja como un “Saber Hacer razonado para hacer frente a la incertidumbre”<sup>17</sup>. En el ámbito educativo no es evidente el desarrollo conceptual de los estudiantes frente a la informática cuando la conciben solo como herramienta e instrumentalizan su uso a través de un aprendizaje mecanicista, dicho enfoque no los habilita

necesariamente para construir sentido integrado frente a redes de conceptos como se aprecia en situaciones en donde se requieren competencias efectivas en torno a búsquedas en profundidad en la Web, el diseño coherente de un sistema de información, la construcción de una base de datos relacionada, el uso intencionado y aplicado de un programa especializado, o la posible particularización de un software de carácter general, entre otros. Acá se aprecia algo diferente a la recepción de “contenidos de las materias” o de “talleres aplicativos”. Indudablemente se requiere el desarrollo no solo de destrezas, técnicas y conocimientos sino de competencias interpretativas, argumentativas y propositivas en torno a sus usos, modos y sentidos.

¿Por qué aprendizaje significativo? En el proceso de formación con tecnologías el aprendizaje significativo adquiere la connotación de movilidad cognitiva que promueve la interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva preexistente con la nueva información (no solamente como simple asociación), de forma tal que los nuevos dominios simbólicos adquiridos sean integrados de manera no arbitraria, con toda la estructura cognitiva pre-existente



▲ Figura 3. Modelo de formación con TIC vista frontal

favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los conceptos emergentes<sup>18</sup>.

La discusión no busca cerrarse en un análisis o una síntesis de conceptos sobre el problema de los propósitos sino en la operacionalización de los mismos y para ella se hace necesaria la generación de ambientes de aprendizaje.

## AMBIENTES DE APRENDIZAJE

La construcción de dichos ambientes requiere aspectos relacionados con aprendizaje, informática y ambientes educativos. En tal perspectiva la pregunta fundamental es ¿Cómo convertir un sistema de información (organización digital y tecnológica de la información) en un sistema de aprendizaje (organización cognitiva del conocimiento en un contexto educativo)?

Para dar respuesta a esta perspectiva desde lo educativo se puede diseñar un sistema educativo que tenga propiedades tecnológicas, si éste se estructura a partir de un sistema de aprendizaje en relación con variables cognitivas y socioeducativas. Como se aprecia, cada uno por separado es insuficiente en sí mismo para responder a una pregunta sobre cómo constituir ambientes educativos mediados por tecnologías que posibiliten el desarrollo de aprendizajes significativos y estructuras de pensamiento en los actores del proceso educativo.

Lo cual nos convoca a diseñar ambientes de aprendizaje que se preocupen por crear, no solo objetos tecnológicos (plataforma, materiales educativos, objetos virtuales de aprendizaje) que soporten procesos de formación y que estén claramente fundamentados en un sistema de enseñanza-aprendizaje. Sino también a generar mediaciones y prácticas pedagógicas que incorporen tecnologías en sus actuaciones.

El objeto tecnológico que se produce no es neutro desde el punto de vista del aprendizaje y tiene propiedades educativas relacionadas con aprendizajes autónomos y colaborativos, y con propiedades cognitivas que propicien operaciones tales como conceptualización, interpretación, transferencia, creatividad, solución de problemas y toma de decisiones<sup>19</sup>.

La discusión, no es si el aprendizaje se da en el sujeto o por fuera de él en sus relaciones, sino cómo se pueden constituir ambientes que posibiliten ese aprendizaje. En esta dimensión la respuesta requiere de la participación de las disciplinas ya expuestas en un conjunto articulado que simultáneamente indague a las demás disciplinas por problemas de la enseñanza-aprendizaje cuando median tecnologías de la información y la comunicación.

## AMBIENTES DE APRENDIZAJE MEDIADOS POR LAS TIC

“Escenarios interactivos que permiten al ser humano la construcción de sus propias circunstancias”

Julio Cabero Almenara. - Universidad de Sevilla

El desarrollo de ambientes de aprendizaje con TIC es un proceso interdisciplinario que trasciende las fronteras propias de los enfoques pedagógicos expresados en didácticas específicas; la inserción de elementos comunicacionales vistos en las interfaces o los desarrollos tecnológicos generados desde la Ingeniería del Software. Es en realidad una articulación de estos componentes interrelacionados en la construcción de un programa de carácter formativo soportado en las TIC<sup>20</sup>.

El proceso de creación de ambientes de aprendizaje, involucra acciones de carácter educativo, comunicativo, cognitivo e informático que generan un proceso de desarrollo complejo, de allí la importancia de identificar los elementos participantes en él.

Entre otros se requiere, un **primer componente** educativo que inicialmente se plantea desde el enfoque constructorista (Papert) en donde se relacionan componentes desde una organización pedagógica (propósitos de formación, contenidos y secuencia) y desde acciones educativas y didácticas (metodología, recursos y evaluación) (Julián de Zubiría), orientados hacia el aprendizaje significativo (planteado por Ausubel) en el diseño y construcción de ambientes de aprendizaje (Andrade Londoño).

Un **segundo componente** que fundamenta este enfoque es el comunicacional, el cual se basa en modelos comunicativos de interlocución (Calvelo) hasta el punto en el que se plantea una propuesta de modelo de comunicación, que explique las relaciones que se producen entre los actores del proceso educativo presente en el uso de las TIC. y representacionales simbólicas (propiedades virtuales de las interfaces, simulación de objetos, estética digital y conectividad)

El **tercer componente** se fundamenta en las ciencias cognitivas como sistemas de aprendizaje, estilos cognitivos, desarrollo de competencias, estructuras de conocimiento (estructuras conceptuales) y procesos de pensamiento (reconocimiento conceptual, interpretación, transferencia y creatividad), para actividades cognitivas de solución de problemas y toma de decisiones. La propuesta se construye para favorecer habilidades intelectuales en diferentes áreas y disciplinas que quieran promover el desarrollo del pensamiento.

El **cuarto componente** que fundamenta el enfoque es el informático, la organización se realiza con propiedades informáticas (estructuras de información, procesos computacionales, hardware, software, redes (virtualidad y conectividad) que dependiendo del sentido educativo y las modalidades de uso formativo pueden convertirse en una mediación para el aprendizaje definido a partir de la Ingeniería del Software Educativo orientado a Objetos (Panqueva) en Lenguajes de modelado UML (Bosch) a la luz de propuestas como OOHDM, ISE, OOSE destinados a la generación de Ambientes Educativos Interactivos (AEI) en el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) con metodologías (LMS, SCORM, MISA) para la constitución final de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

El propósito es social: la conectividad para la creación de comunidades virtuales de aprendizaje y conformación de redes sociales.

Ahora bien, ¿cómo se podría hilvanar este tejido? Considero que un currículo permeado por la informática educativa hilvanaría un tejido que organiza, articula y materializa, entre otras, tres formas fundantes de

flexibilidad curricular<sup>21</sup>: las formas de organización del currículo que lo regulan, las formas de articulación que los integran, y las formas de materialización que vehiculan lo contenido.

Existen también unas formas de interacción que lo dinamizan y movilizan, sin embargo, dichas interacciones se encuentran más referidas a las dinámicas, ámbitos y movimientos que se dan entre las formas de organización y los actores mediados por formas de actuación. Las formas de interacción implican un análisis más extenso y profundo sobre aspectos como las prácticas pedagógicas, los ambientes de aprendizaje y los estilos cognitivos, entre otros. Para efectos de esta propuesta abordaremos las formas de organización curricular, las de articulación y las de materialización.

## LAS FORMAS DE ORGANIZACIÓN Y LOS CICLOS DE FORMACIÓN

Ciclos de Formación<sup>22</sup>: En perspectiva de una flexibilidad curricular con informática, Mario Díaz reseña que:

El estudio de los ciclos debiera conducir a examinar y a replantear profundamente la organización jerarquizada, aislada y estratificada de la educación superior y a reconceptualizar lo que hoy se asume como formación terminal (formación técnica, tecnológica, profesional, especialización, maestría y doctorado)... podría construirse un conjunto de ciclos flexibles que, como momentos sucesivos de la vida educativa de un individuo, requerirían de un tratamiento articulado y ligado tanto al crecimiento intelectual de los estudiantes como a sus expectativas laborales. Es claro que estas tendencias no forman parte de la estructura organizativa de la educación superior en Colombia.

Para la presente propuesta, los ciclos son formas de organización que surgen cuando el conocimiento adquirido por los actores del proceso educativo se construye a partir de niveles complementarios de



abstracción (instrumental-técnica, estructural-lógica, conceptual-compleja); dichas formas regresan sobre sí mismas -más a modo de espiral que de círculo cerrado- para resignificar el sentido de su concepción.

Una organización y distribución temporal por ciclos de formación acoge un espectro de posibilidades y de perfiles asociados a los niveles de formación y competencias desarrolladas por el estudiante, acordes con los propósitos de formación previamente definidos en la presente propuesta. La estructura remite a tres ciclos (Ver Figura 4).

1. **Ciclo de Fundamentación:** Es el ciclo básico, tiene como propósito que los estudiantes reconozcan, comprendan, elaboren, analicen, interpreten, apliquen dominios generales con TIC acordes con sus preferencias y competencias no necesariamente específicos para su campo profesional.
2. **Ciclo de Profesionalización:** Tiene como propósito que los estudiantes argumenten, contextualicen y refieran los conceptos, habilidades y destrezas fundamentales para explicar y comprender un objeto de estudio, y actúen en contexto con su competencia en el campo profesional. En qué forma lo exploran, construyen, relacionan con su núcleo de la formación.
3. **Ciclo de Profundización:** Tiene como propósito que los estudiantes investiguen, re-creen y planteen a partir de problemas que les permitan al estudiante ampliar y especializar su formación con informática educativa basados en ahondar y re-deconstruir intereses particulares en relación con la línea de énfasis profesional.

## FORMAS DE ARTICULACIÓN Y LOS CRÉDITOS ACADÉMICOS EN LA DINÁMICA DE LA FLEXIBILIDAD CURRICULAR

Si bien el crédito académico es entendido como unidad de medida de trabajo académico del estudiante<sup>23</sup> que posibilita la flexibilidad curricular, éste no debe convertirse solamente en un mecanismo regulador; requiere también denotar y otorgar posibilidades de

articulación curricular en las relaciones enseñanza-aprendizaje más allá del trabajo autónomo e independiente del estudiante.

Las formas de articulación en esta perspectiva plantean los créditos como regulador y articulador del currículo en consonancia con los ciclos de formación que le permitirían pasar por los diferentes niveles de abstracción propuestos.

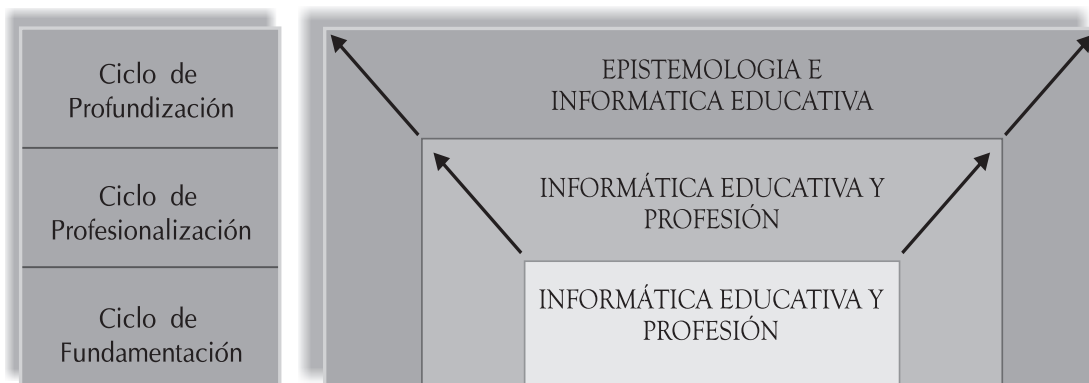
No se desconoce que el movimiento por los ciclos da un nivel de abstracción diferenciada, sin embargo el crédito no solo regularía sino que daría un sentido y secuenciación y articulación al proceso de formación, dado que el tipo de crédito lo articula con el respectivo ciclo. De forma tal que un estudiante con saberes previos significativos debería abordar su ciclo profesional con créditos obligatorios, mientras aquel que no los posee, optativamente tomaría aquellos que le otorguen competencias para abordar su ciclo profesional.

Finalmente una aplicación efectiva de saberes profesionales o básicos en contextos interdisciplinarios que demanden mayores niveles de abstracción, demandaría tomar créditos electivos que le permitan al estudiante consolidar dichos abordajes.

Estos niveles se presentan en una estructura que conjuga el ciclo con las competencias que demandan los criterios para comprenderlos y la tipología que los caracteriza. De esta forma se posibilita la inserción de componentes, la interdisciplinariedad y daría vida a la flexibilidad curricular al considerar los saberes previos de los estudiantes. La propuesta caracteriza el saber y el ciclo al ubicar los estudiantes acorde con los pre-saberes y brindar saberes básicos en los créditos optativos, el saber profesional en los obligatorios y la profundización en informática educativa en los electivos.

## FORMAS DE MATERIALIZACIÓN Y LOS CONTENIDOS

Es innegable que una propuesta en este sentido no podría referirse solo a un sistema de créditos como articulador y regulador sin denotar que articula y regula; en la



▲ Figura 4. Ciclos de Formación en Informática Educativa

Figura 4 se visualizan las formas de operacionalización y se plantea una disposición curricular que los organiza.

**Informática Educativa:** (Ciclo Básico) Refiere a las generalidades informáticas relacionadas con un conocimiento global en informática sin especificidad disciplinar, que permiten la interacción de estudiantes de varias profesiones en torno a la información y su automatización por medio de sistemas computacionales.

Implica conocimientos, conceptos y operaciones fundamentales que reflejan competencias básicas en tecnología, equipos y programas para posibilitar la aplicación del saber general y profesional mediado por tecnologías de la información y la comunicación.

La naturaleza de la informática educativa compromete acciones de carácter global en los estudiantes, que corresponden a la naturaleza de los créditos optativos, comprende.

- Educación y TIC
- Pedagogía, Didáctica, Currículo, Evaluación
- Teorías del Aprendizaje
- Introducción a la Informática.
- Modelos Comunicacionales
- Conceptos sobre TIC, Hardware y Software, Internet, (Servicios, Navegación).
- Software educativo
- Modelos Pedagógicos.

**Informática Profesional:** (Ciclo Especializado): Tiene como objeto la aplicación de la informática en el saber disciplinar específico, permite un grado determinado de interdisciplinariedad destinado a materializar el objeto de estudio de su disciplina mediado por la informática.

Al formar parte del objeto de estudio comprometen la naturaleza de los créditos obligatorios. Se caracterizan por el manejo de programas especializados en las áreas disciplinarias de los estudiantes y se dirigen al desarrollo de saberes y competencias en la naturaleza de su profesión. Comprende:

- Bases de Datos
- Ambientes de aprendizaje
- Multimedia e Hipermedia
- Sistemas de Información Específicos
- Diseño instruccional
- Comunicación
- Análisis, diseño e implementación de MEIs
- Evaluación y gestión de proyectos en Informática Educativa
- Aplicaciones ( apoyan las tres niveles de formación con informática).

**Énfasis Educativo con Informática:** (Ciclo de Profundización): Desde un enfoque y visión informática, busca vislumbrar las perspectivas profesionales de su saber mediadas por tecnologías de la información y la comunicación.

CICLO MOMENTO DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS	CRITERIOS	TIPO DE CREDITO
FUNDAMENTACIÓN	INTERPRETAR Que y como	Reconocer Conceptuar Analizar Comprender Elaborar	Créditos Electivos: contenidos generales a campos de conocimiento acordes con preferencias y competencias no específicos a su campo profesional.
PROFESIONALIZACIÓN	ARGUMENTAR De que forma	Construir Solucionar Explorar Relacionar Contextualizar	Créditos Obligatorios: núcleo de la formación en la profesión o disciplina refieren los conceptos, habilidades y destrezas fundamentales para explicar y comprender un objeto de estudio, y actuar en contexto con su competencia en el campo profesional
PROFUNDIZACIÓN	PROPONER Re-Crear	Indagar Plantear Problematizar Producir Re-Deconstruir	Créditos Optativos: Profundización, que permite al estudiante ampliar su formación informática con base en intereses particulares en relación con la línea de énfasis profesional o trabajo interdisciplinar.

▲ Cuadro 1. Cuadro de Operacionalización

Representan una profundización en las relaciones informática-profesión-sociedad y se caracterizan por apuntalar la formación de estructuras mentales y modelos de representación del conocimiento con tecnologías de la información, se enmarcan dentro de los créditos electivos. Comprenden:

- Lógica, creatividad y programación.
- Algoritmia, relaciones y objetos.
- Ontología de la web. Mapas conceptuales, redes semánticas
- Árboles, grafos, redes y comunicaciones.
- Deontología informática (teleología, legislación y auditoría).
- Administración profesional con informática.
- Tendencias informáticas en la disciplina.
- Capacitación específica en investigación (formación de investigadores).
- Conceptos sobre redes neuronales, inteligencia artificial, lógica difusa, teoría del caos.
- Sistemas cerrados, abiertos, sociales y complejos.
- Investigación, desarrollo e innovación.
- Comunidades virtuales y redes asociativas

La universidad colombiana está abordando el tema de virtualización como estrategia para la formación universitaria, sin embargo, estos desarrollos implican re-

acondicionar o modificar sus procesos de manera integral con el objetivo de lograr un trabajo interdisciplinario para su implementación.

Los modelos de educación mediada por las TIC que integran aspectos pedagógicos, tecnológicos y organizativos aplicados al desarrollo de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC son la base de procesos investigativos, estrategias pedagógicas y espacios de integración curricular, destinados a afianzar las competencias de tipo educativo, comunicativo, cognitivo e informático, de los actores educativos, metas reconocibles dentro de nuestro proyecto de investigación sobre cátedra virtual.

Finalmente se invita a una lectura juiciosa del proyecto educativo de cada Universidad, los propósitos de formación del programa y las competencias que se requiere desarrollar a la luz del potencial que brindan la informática y las Tecnologías de la Información y la comunicación -TIC-. Estas podrían concretarse mediante la articulación de la estructura propuesta con la dinámica del programa y los propósitos de formación particulares expresados en el Proyecto Educativo Universitario y el documento del programa particular presentado en competencias básicas, profesionales y específicas a desarrollar, mediadas por las tecnologías de la información. ≡

## CITAS

- 1 Zambrano Leal, Armando. Didáctica, Pedagogía y Saber. Editorial Magisterio, 2005. Pág. 19.
- 2 Emerge al efectuar un recorrido por : A propósito de la pedagogía y el currículo, Antropología del curriculum, Fundamentos para un currículo post moderno y Las ciencias de la vida: un campo para explorar la pedagogía
- 3 Parra,R. Jaime. Los computadores en la nueva visión educativa. Ed. Escuela Col Ingeniería. 2000. Pag 52
- 4 Carvajal, Lizardo. Fundamentos de Tecnología. 1998.
- 5 En esta construcción considero las reflexiones de Chaparro 2000, Cuesta 1998 , Carvajal 1998 y Londoño 2003 en torno a la concepción de la informática como una forma de representación de la realidad.
- 6 Londoño, Freddy W. Roles Profesionales de la Ingeniería, Investigación e Informática y sus posibilidades de Desarrollo. Entramado Revista Investigaciones Universidad Libre Seccional Cali 2004, Pág. 98.
- 7 Referidos a las disciplinas, regiones o combinación de estas que aportan sus conceptos, epistemologías, métodos y términos en la definición de sus discurso y sus prácticas, Estándares mínimos de calidad para la creación y funcionamiento de programas de pregrado Serie Calidad de la Educación Superior. del MEN y el ICFES.
- 8 Londoño, Freddy Wilson. Roles Profesionales de la Ingeniería, Investigación e Informática y sus posibilidades de Desarrollo. Entramado Revista Investigaciones Universidad Libre Seccional Cali 2004, p101
- 9 Contreras G, Ernesto. Memorias Seminario Reforma del Pensamiento y Educación. Maestría en Educación Universidad Católica Manizales, 2002.
- 10 Pozo, Juan Ignacio en Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Edit Morata. 1999. Pag 42.
- 11 Avanzini, Guy. La Pedagogía Hoy. Fondo de Cultura Económica. Pag 215
- 12 Clark Andy 1999 Citado por Parra,R. Jaime en Los Computadores en la nueva visión educativa. Pag 58
- 13 Huergo, Jorge. Comunicación Humanismo y Nuevas Tecnologías en el Espacio Escolar. UPN. 1999 Pag 127
- 14 Este ocurre cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983 :18)
- 15 La innovación comprende una serie de actividades científicas y tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales. La I&D es solamente una de esas actividades y puede llevarse a cabo en diferentes fases del proceso de innovación, actuando no exclusivamente como la fuente original de las ideas inventivas sino como una forma de solución de problemas que puede ser requerida en algún punto del proceso y hasta su implementación. Manual de Oslo en Ciencia, Tecnología, Sociedad y Desarrollo. Pag 67. Luis Javier Jaramillo ICFES 2002.
- 16 El construccionismo es una teoría de educación desarrollada por Seymour Papert quien trabajó con Piaget y derivó su teoría al establecer que las personas construyen el conocimiento de forma activa - es decir, construyen sistemas de creencias robustos - a partir de sus experiencias con el mundo. Por esta razón lo llamo construccionismo dado que "El mejor aprendizaje no vendrá de encontrar las mejores formas para que el profesor instruya, sino de darle al estudiante las mejores oportunidades para que las construya".
- 17 Tobón, Sergio. Formación Basada en Competencias. Ecoe Ediciones, Bogota 2004, p.45.
- 18 La investigación frente a estrategias de enseñanza significativa ha abordado aspectos como: diseño y empleo de preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros. Díaz Barriga Frida. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Mc Graw Hill. México 2002, p. 43.
- 19 Vargas, German. Filosofía, pedagogía y tecnología. Ed. Alejandría, Bogotá 2003, p 162
- 20 Londoño Freddy, Álvarez María. Metodología de Desarrollo de Producciones Educativas Hipermediales. En Memorias VI Congreso Nacional de Informática Educativa. RIBIE-Col. Bogotá, 2002.
- 21 La producción de estructuras curriculares flexibles en educación superior es un asunto crucial que se debe fundamentar en el surgimiento de nuevas formas de selección, organización y distribución de los contenidos de formación, en la necesidad que tiene la educación superior de ofrecer programas con nuevas relevancias y usos sociales, culturales y científicos. Díaz Mario en Flexibilidad en Educación Superior. ICFES Bogotá 2002 p. 37.
- 22 "Los ciclos permiten no sólo fundamentar al estudiante en los principios, lenguaje y métodos de los conocimientos y las prácticas sino también crearle un espectro amplio de opciones y rutas profesionales. Por eso, se conciben como una etapa que ligada a otras etapas permite una formación integral y el desarrollo por niveles de las competencias científica, tecnológica, sociocultural, comunicativa y profesional del estudiante." Mario Díaz, Flexibilidad y Educación Superior en Colombia. Pag 87. ICFES. Bogota. 2002
- 23 Díaz, Mario. Op Cit, p.94.

## BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, Hugo y Otros. **Pensamiento Sistémico. Diversidad en Búsqueda de Unidad.** Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2001.

AVANZINI, Guy. **La Pedagogía Hoy.** Fondo de Cultura Económica. Mexico. 1998.

BACHELARD, Gaston. **La Formación del Espíritu Científico,** Editorial Siglo XXI, México. 1991.

BERTALANFFY, Ludwig Von, **Teoría General de los Sistemas.** Fondo de Cultura Económica Ltda. Santafé de Bogotá, 1994

CAPRA, Fritjof. **La Trama de la Vida.** Editorial Anagrama. Barcelona, 1997.

- CARVAJAL, Lizardo. Fundamentos de Tecnología. Editorial Faid. 3ª. Ed. 1998.
- CHAPARRO, Fernando. Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad. TM Editores Colciencias. 1998.
- CLARK Andy 1999 Citado por Parra, R. Jaime en Los Computadores en la nueva visión educativa. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. 2000.
- DE ZUBIRIA, Julian. Los Modelos Pedagógicos. Editorial Magisterio. Bogotá 2006.
- DIAZ BARRIGA, Frida y HERNANDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. McGraw Hill. Universidad Autónoma de México, México. 1998
- DÍAZ, Mario. Flexibilidad en Educación Superior. ICFES, Bogotá 2002.
- DUART., Joseph M, Sangra Albert. Aprender en la Virtualidad. Editorial Gedisa. Universidad Oberta de Cataluña. Barcelona 2002.
- DUARTE, Jakeline. Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual. [www.campus-oei.org/revista/deloslectores](http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores). Universidad de Antioquia, Colombia. 2001.
- FACUNDO D., Angel H. Educación Virtual en América Latina y el Caribe: Características y Tendencias. IIESALC-UNESCO. Bogotá. 2002.
- HENAO A., Octavio. La Enseñanza virtual en la Educación Superior. Serie Calidad de la Educación Superior No 8. Procesos Editoriales ICFES, Bogotá 2002
- HUERGO, Jorge y OSIN, Luis. Comunicación Humanismo y Nuevas Tecnologías en el Espacio Escolar. Edit Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 1999.
- ICFES. Estándares mínimos de calidad para la creación y funcionamiento de programas de pregrado Serie Calidad de la Educación Superior. Ministerio de Educación Nacional 2000.
- JARAMILLO, Luis Javier, Ciencia Tecnología Sociedad y Desarrollo. ICFES. 1999.
- LATORRE, Estrada Emilio. Teoría General de Sistemas aplicada a Solución Integral de Problemas. Universidad del Valle, Cali. 1996.
- LONDOÑO Freddy, Álvarez María. Metodología de Desarrollo de Producciones Educativas Hipermediales. En Memorias VI Congreso Nacional de Informática Educativa. RIBIE-Col. Bogotá, 2002.
- LONDOÑO, Freddy W. Roles Profesionales de la Ingeniería, Investigación e Informática y sus posibilidades de Desarrollo. Entramado Revista Investigaciones Universidad Libre Seccional Cali Vol 1, No 1. 2005.
- MEN Icfes, Colciencias, Unesco, La Didáctica como sistema Complejo. Educación y Pensamiento Complejo, Memorias Primer Congreso Internacional de Pensamiento Complejo, Bogotá 2000.
- MORIN Edgar, Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro., Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO. 1996.
- MORIN, Edgar. El Método III. El Conocimiento del Conocimiento. La máquina hipercompleja. Traducción Ana Sanchez. Ed. Cátedra, Madrid. 1999.
- PARRA, R. Jaime. Los Computadores en la nueva visión educativa. Ed. Escuela Col Ingeniería. 2000.
- POZO, Juan Ignacio. Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Edit Morata. Madrid. 1999.
- PRIGOGINE Ilya. Tan solo una Ilusión. [www.upv.es/laboluz/rev/rev-2/prigo.htm](http://www.upv.es/laboluz/rev/rev-2/prigo.htm)
- TOBÓN, Sergio. Formación Basada en Competencias. Ecoe Ediciones. Bogotá, 2004.
- VARGAS, Guillen germán. Filosofía, pedagogía y tecnología. Ed Alejandría Bogotá 2003.
- ZAMBRANO Leal, Armando. Didáctica, Pedagogía y Saber. Editorial Magisterio, 2005.
- ZAPATA Z., Donna. Contextualización de la Enseñanza Virtual en la Educación Superior. Procesos Editoriales ICFES, Bogotá 2002



Freddy Wilson Londoño

Docente Investigador Facultad de Ingeniería  
Investigador Grupo Sinergia  
Universidad Libre Seccional Cali - Colombia