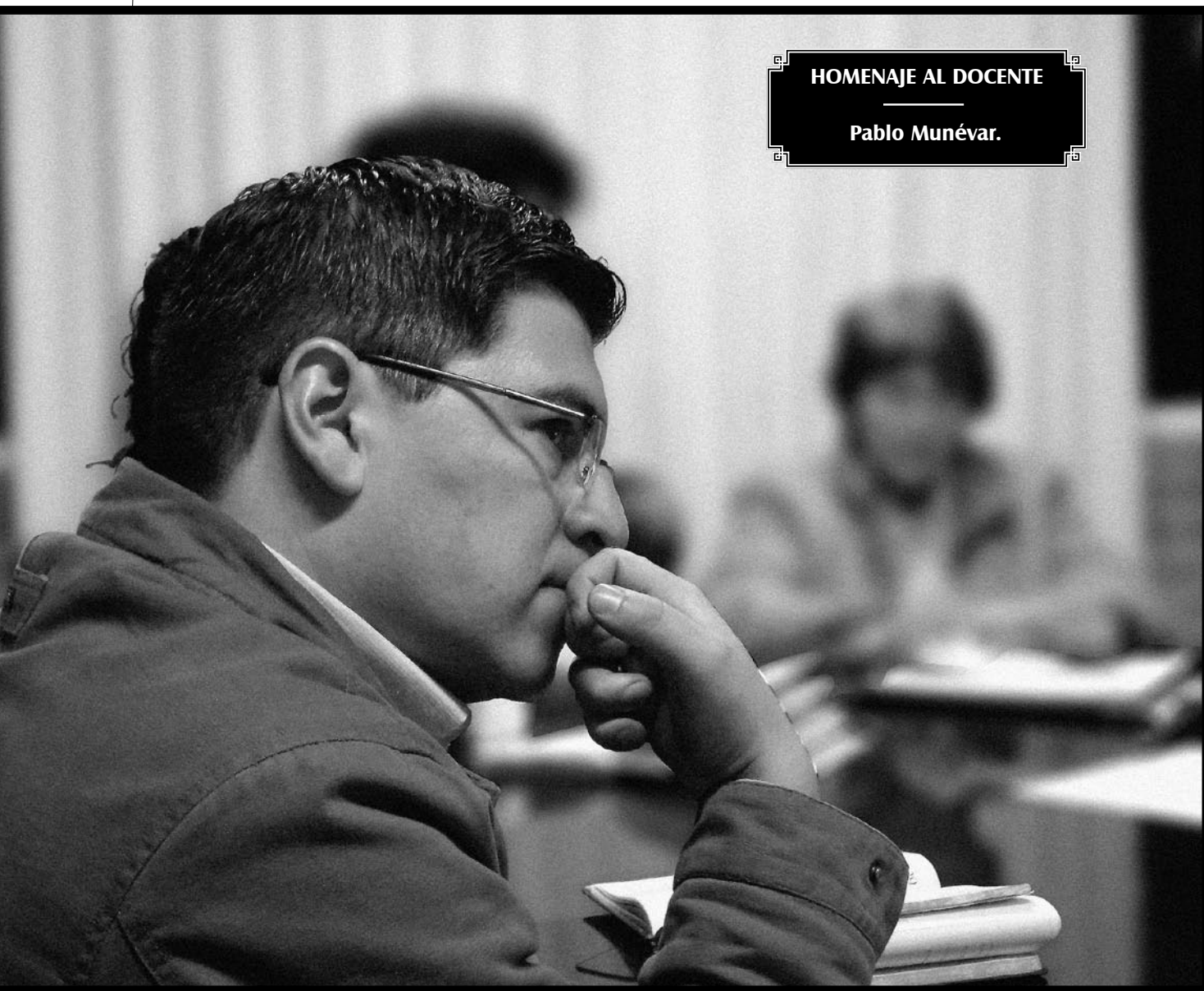


**“COMPILACIÓN SOBRE EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
EN REPRESENTACIÓN EN EL ÉNFASIS DE TECNOLOGÍA E
INFORMÁTICA”**

LA PARADOJA SOBRE LA REPRESENTACIÓN

HOMENAJE AL DOCENTE

Pablo Munévar.



RICARDO LUGO

Licenciado en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Candidato a Magíster en Tecnologías de la información aplicadas a la educación Universidad Pedagógica Nacional. Profesor del la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática. Corporación Universitaria Minuto de Dios. UNIMINUTO. Email: ricardolugol@gmail.com

PABLO MUNÉVAR

Licenciado en Electrónica. Universidad Pedagógica Nacional. Especialista en Informática y Telemática. Fundación Universitaria del Área Andina. Magíster en Educación. Universidad Pedagógica Nacional. Coordinador de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática. Corporación Universitaria Minuto de Dios. UNIMINUTO. Email: pmunevar@uniminuto.edu

Especial reconocimiento a los los maestros Samuel Herrera, como gestor del proceso, y Sergio Briceño como el líder del colectivo, entusiastas de comprender las paradojas.

R e s u m e n

El presente documento se enmarca en el contexto del desarrollo de una experiencia investigativa con los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis Tecnología e Informática de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, cuyo objeto consistió en identificar y caracterizar los elementos a nivel teórico y práctico presentes en los procesos de representación del conocimiento tecnológico que aportan de manera directa y significativa en la generación, consolidación y formación de futuros profesionales como educadores del área de Tecnología e Informática.

La intencionalidad investigativa de la propuesta, por tal motivo se enfoca a fortalecer las capacidades de sistematización de la información en la construcción de un estado de la práctica, a partir de la indagación en el escenario educativo de la Educación Básica y Media en el tema de la representación, como uno de los elementos más relevantes en los cuales se basa la Educación en Tecnología en los procesos metodológicos y didácticos del área de Tecnología e Informática. Obteniendo una serie de categorías que aportan de una manera relevante en la consolidación de campos de acción que construyen los estudiantes y consolidan significativamente la generación de una línea de trabajo significativo en el tema de representación como ruta de trabajo para el énfasis de Tecnología e Informática.

Palabras clave: Representación, educación en tecnología, enfoques de la representación, diseño, productos

A B S T R A C T

This document is framed in a developing context of an investigative experience with students from the Bachelor of Basic education with emphasis in Technology and Informatics at Corporación Universitaria Minuto de Dios, whose purpose was to identify and characterize the elements at the theoretical and practical present in the processes of technological knowledge representation providing a direct and meaningful participation in the emergence, consolidation and training of future professionals as educators in the technology and informatics area.

Similarly, the document also proposes the identification of ways and styles of representation about the technology that our students develop identify and consolidate as one way to understand, produce and use knowledge from the strategies and learning environments that the degree programme offers. All of this generated from the scope and terms establishment about the area of technology of the present time. Besides of taking into account the practice as a conceptual reflection that gives an explanation about the emergence, consolidation and training of educators in the area of technology.

Key words: Representation, education in technology, approaches of Representation, Design and Products.

“La representación es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad”

Serge Moscovici. 2002

I. INTRODUCCIÓN

Representar es reemplazar a un ausente, pretender asegurarle una presencia efectiva. Transparencia:

la representación se borra ante lo que muestra, como si la cosa misma estuviera allí. Pero también opacidad: al eclipsar la cosa, la representación duplica su ausencia.

(ENAUDEAU, 2006)

La presente propuesta se encuentra enmarcada en un trabajo de tres semestres, en el que los estudiantes de la licenciatura en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática realizaron un análisis consistente en dar argumentaciones en el tema de Representación como enfoque investigativo del programa, y a su vez en la línea de Didácticas Específicas de la Facultad de Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Producto de este trabajo se plantea, como estrategia metodológica, el desarrollo de un modelo de aproximación al estado de la práctica del área de Tecnología e Informática, el cual está caracterizado por momentos que van desde la realización de un modelo de intervención e interacción con instituciones del orden público y privado, de igual forma el planteamiento de un modelo de marco lógico que da cuenta de la argumentación teórica, basada en escuelas y tendencias de lo relacionado con el conocimiento tecnológico, el diseño y la educación en tecnología en las nociones de representación; hasta una tercera fase consistente en el desarrollo de propuestas particulares a partir de las propuestas de Desarrollo de Producto, Material Didáctico y Estrategias Didácticas de la Tecnología.

Respecto a la pregunta de investigación, **¿cómo desarrollar fortalezas en cuanto a la capacidad de diseño en la población escolar en el área de tecnología?**, se plantea una serie de características que atienden principalmente a la formación de futuros licenciados en el área de Tecnología e Informática, con una mirada integradora entre el saber disciplinar que corresponde a la tecnología misma desde la representación y a su vez lo competente a la pedagogía de la Tecnología como visión orientadora del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Para ello, en el marco orientador de la presente propuesta de investigación se genera una serie de alternativas conducentes principalmente a realizar el **análisis del estado de la práctica en el área de Tecnología e Informática**, respecto al tema de representación como tema fundamental del diseño y, por ende, de la educación en tecnología. Por tal motivo se plantea un proceso desde una visión de la llamada investigación formativa.

“El interés de los docentes por los métodos no expositivos y dentro de éstos por la docencia investigativa, convoca a los profesores de los niveles superiores en pregrado y postgrado, a conocer y discutir el tema de la relación entre la investigación y la enseñanza. Queremos presentar aquí información e interpretación en torno a la investigación, vista desde la pedagogía y desde la misión investigativa de la educación superior. Desde la función pedagógica centramos la atención en la investigación formativa; desde la visión de la misión universitaria de generar conocimiento descriptivo, explicativo y predictivo, y conocimiento sobre la aplicación de conocimiento (conocimiento tecnológico)” (Restrepo, 2005).

Pero ambos tipos de investigación, la formativa y la investigación en sentido estricto, suponen la toma de conciencia y el fomento de la **cultura investigativa**. La investigación universitaria es un proceso de búsqueda de nuevo conocimiento, proceso caracterizado por la creatividad del acto, por la innovación de ideas, por los métodos rigurosos utilizados, por validación y juicio crítico de pares. A la investigación está unida

íntimamente la creatividad, ya que en buena medida los resultados de la investigación son también creación de conocimiento o de tecnología (Restrepo, 2005: 2)

II. ELEMENTOS TEÓRICOS

El aprendizaje en los seres humanos tiene un ritmo de desarrollo muy variado, que ha sido caracterizado por cada una de las etapas o coyunturas históricas culturales; nos ayudaría a reflexionar sobre tal situación si pensamos metafóricamente cómo en un comienzo el proceso de aprendizaje era integrado (Herrera, 2006). De manera análoga se aprendía - comprendía la importancia de la supervivencia en la pradera¹, la relevancia de la obtención del alimento, la trascendencia de la protección al medio ambiente. Pero si el ser humano no era el más ágil, ni el más veloz, mucho menos el más fuerte, ¿qué originó que al cabo del tiempo gobernara dicho ambiente? La respuesta, posiblemente, la encontramos en la capacidad de *acomodación* ante situaciones problemáticas, ante instancias desequilibrantes (Piaget, 1970); dichas capacidades son una muestra clara de la condición humana para la asimilación, un aprendizaje caracterizado por su *naturalidad*, por lo *fluidido*, por su capacidad de *transversalizar* para brindar nuevas respuestas².

Con el paso del tiempo, la condición humana toma conciencia de la importancia de la acumulación de experiencia de vida, lo mismo de la relevancia del aprendizaje; por tal motivo, desde esa época se empiezan a evidenciar técnicas de *simulación*; modelos diversos de aproximación al conocer. Se inicia así el fortalecimiento para el aprendizaje humano del manejo de la abstracción, surgiendo como respuesta casi inmediata la elaboración de los primeros *artefactos* (herramientas), realizados para una función específica. Desde ese momento se integra el devenir humano, al ámbito de lo ARTIFICIAL. El *artefacto* diseñado se concebía de manera integral, como extensión del cuerpo, de tal manera que gracias al manejo adecuado de la interpretación de lo bello se obtenían objetos integrados de manera unitaria a su función:

“...objetos hermosos no a despecho sino gracias a su utilidad. La belleza les viene por añadidura como el olor y el color de las flores. Su belleza es inseparable de su función: son hermosos porque son útiles... pertenecen a un mundo anterior a la separación entre lo útil y lo hermoso” (Paz, 1973).

Esa *unión* crea un tejido estructural que se mantiene casi constante con el paso del tiempo y cada cultura impregnaba lo que creía vital, conveniente de ser aprendido a tal punto que hasta el renacimiento se mantuvo una estructura de abordaje analógico - integral: ya que en el mismo escenario se dormía, trabajaba, divertía y hasta aprendía. Estos aportes van fortaleciendo la idea de carácter de evento, de pensamiento *analógico*. Ese carácter queda reflejado como respuesta en los *artefactos* desarrollados; en primera instancia como *cajas transparentes*, es decir, sinceros³, con procesos de interacción serializados.

Así, resulta paradójico que la representación permita alejar y además acercar las tendencias funcionalistas y estructuralistas. Es el caso de las visiones cognitivas arraigadas en lo propio del procesamiento de la información que ven a la representación desde un enfoque más basado en la lógica de la solución de problemas, los modelos de representación y las imágenes; mientras que los enfoques más instrumentalistas la referencian en el hecho de lo gráfico y lo comunicativo en torno de esos grafos, expresiones, dibujos y mapas.

Al igual, desde la filosofía fenomenológica en la relación con el diseño expuesto por autores como Vilhem Flusser (1980), la representación la presentan en cuanto a los procesos que permiten formalizar dispositivos de materialización abstracta de ideas entorno del análisis objetual y formal de las cosas.

Esta paradoja permite concluir que la representación se constituye en un aspecto vital de acercamiento a tendencias que desde su sustancia son difíciles de aproximar. Si proponemos un ejemplo sobre lo significativo y

a la vez fraternal que se evidencia en este concepto, la inteligencia artificial, a pesar de estar basada en modelos matemáticos de corte positivista, tiene una aplicación en lo social desde la interpretación de conductas y comportamiento de grupos sociales. La representación es una creación social y/o individual de un esquema pertinente de lo real. Para Mockus (1988), la noción de representación surge en el momento en que el conjunto de formas del lenguaje mantienen un equilibrio y permiten deducir, explicar y predecir comportamientos.

Relaciones en la paradoja representación vs. Tecnología

¿Cómo se representa en la actualidad? ¿Cómo se expresa? ¿Existen algunos indicadores que nos orienten en términos del carácter de los valores necesarios para expresar nuestras ideas en la actualidad? Trascendiendo el carácter tecnológico que ha generado en los últimos tiempos el término de la representación, existe una alta contrastación entre los que utilizan el modelo del pensamiento positivista y los que no, acerca de este concepto. Obviamente los grandes avances técnicos aparentemente dan la razón, por sus resultados, a los positivistas; debido a estas posturas es recurrente hoy en día que se hallen en conflicto de un lado o del otro, dichas interpretaciones (lecturas), por un lado la razón, la predictibilidad y lo tecnológico; y por el otro, lo cultural, lo emotivo, lo social, lo pedagógico.

La representación, como aspecto fundamental del diseño en su carácter universal, relaciona aspectos que tienen que ver principalmente con la forma de solucionar problemas de manera creativa y práctica, en la que la educación en tecnología se vale de la didáctica en pro de innovar estrategias que relacionen el acto de generar y construir nuevo conocimiento. Y es precisamente el escenario de la educación en tecnología donde la fundamentación disciplinar y pedagógica dan cuenta de las relaciones con el diseño como forma de pensar a partir del conocimiento tecnológico.

III. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el desarrollo de la propuesta se tuvieron en cuenta aspectos que van desde el planteamiento de una serie de momentos a manera de fases orientadas desde el enfoque metodológico de la Investigación Acción Participativa (IAP), hasta el análisis y sistematización de la información en la obtención de categorías, hallando enfoques y modos de asumir la representación como una fortaleza en las capacidades de diseño en la población escolar del área de tecnología e informática, desde la consolidación de un estado de la práctica.

Fases planteadas

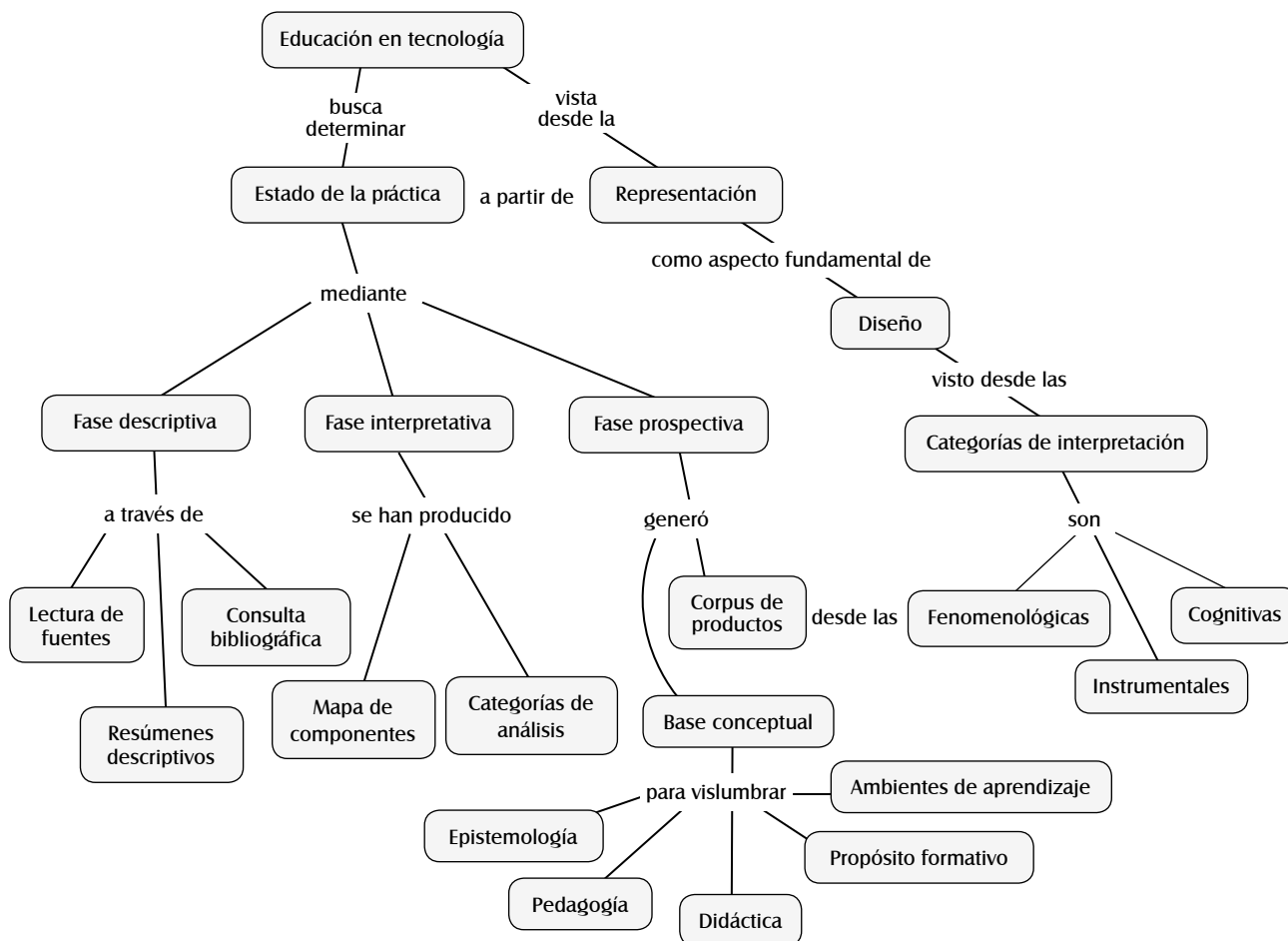
Antes de abordar las fases que se siguieron en el desarrollo del macroproyecto, es necesario hacer una representación del proceso que se ha seguido para hacer claridad en torno a las etapas que formaron parte de la investigación (Mapa 1).

Fase Descriptiva.

Tiene como objeto realizar una delimitación del campo de estudio, además de aportar datos para identificar, enunciar y caracterizar, en el marco de la propuesta, a la educación en tecnología como experiencia alcanzada. Esta fase se orienta hacia la realización del trabajo directamente desde la revisión documental y la incorporación de elementos a nivel de la identificación de fuentes y autores. Esta fase de la metodología contempla la sistematización de información y de la experiencia para la toma de decisiones acerca de la delimitación del campo de estudio y la identificación de las categorías de análisis y su redefinición.

Para lo anterior, en esta propuesta se plantea la revisión de fuentes primarias primordialmente con carácter documental, a textos que son llamados clásicos en el ámbito educativo y epistemológico de la tecnología y, a su vez, del contexto actual. La metodología consistió en el desarrollo de "resúmenes descriptivos" acerca de dichas lecturas, las cuales se convierten en argumentos teóricos de las propuestas.

MAPA 1. MAPA ORIENTADOR DE LAS FASES METODOLÓGICAS



Para ello se cuenta con un grupo de trabajo conformado por investigadores principales que, para nuestro caso, son profesores del énfasis y los estudiantes en el rol de auxiliares de investigación. En el caso de los profesores, se propone como estrategia la figura del seminario alemán, con temarios particulares para los docentes, de tal forma que cada uno se compromete a reseñar uno o dos textos pertinentes a la investigación. Entre otros, se trabajó a Howard Gardner y sus textos *Mentes brillantes*, *Inteligencias Múltiples*, “La era Neobarroca” de Omar Calabrese, además de las 7 Leyes Del Caos de Briggs y *El uso y la contemplación* de Octavio Paz.

Debido a que se identifica en los estudiantes una falencia a la hora de redactar un escrito, se recurre con ellos también a la estrategia del seminario alemán,

pero aproximándose a los problemas de la investigación vía la escritura descriptiva de algunos autores y textos, de los cuales destacamos: J.J. Garcia, Urías Pérez, Antanas Mockus, Edgar Andrade, Gui Bonsiepe, Bruno Munari, Bürdek, etc. Como algunos de los textos referenciados encontramos: *Las 7 leyes del caos*, *La era neobarroca*, *El uso y la contemplación*. Luego de cada resumen descriptivo, cada estudiante elaboró un ensayo acerca del temario abordado y luego lo hizo público ante los otros estudiantes. De tal manera que al finalizar todos los estudiantes estuvieron enterados de todos los temarios desarrollados.

Por su parte, para la recolección de la información o datos que se denominan secundarios (por el orden de su acopio y análisis y no por su importancia), se realizó un trabajo de búsqueda especializada en la Web, en

centros de investigación y con instituciones que por su afinidad pueden orientar aspectos sobre la práctica. Se inició con la selección de un conjunto de instituciones bajo los siguientes parámetros:

- Entidades oficiales responsables de políticas educativas en el orden nacional y local en el tema de la educación en tecnología.
- Entidades privadas que han realizado acciones de apoyo a la educación en tecnología y han estado comprometidas con la dotación de ambientes y la capacitación de docentes.
- Instituciones educativas que desde 1994 se han encontrado vinculadas a proyectos nacionales, regionales o locales y que han recibido dotación y capacitación para la incorporación del componente de tecnología e informática.
- Instituciones educativas que desde 1994, sin estar vinculadas a ninguna propuesta o proyecto nacional, regional o local, han emprendido acciones de dotación de ambientes e implementación del área de tecnología e informática, y cuyos esfuerzos han sido reconocidos en espacios académicos.
- Instituciones de educación superior con programas relacionados con la formación de docentes en educación en tecnología e informática en la modalidad presencial, semipresencial y a distancia, tanto en pregrado como en postgrado.

Fase Interpretativa.

Ésta tiene que ver con la construcción de categorías de análisis de la información a partir de la organización dada en la fase descriptiva, esto en virtud de los registros dados desde las fuentes primarias como secundarias. La realización de lecturas comprensivas, interpretativas y holísticas acerca de la experiencia en torno de la educación en tecnología como universalidad y los ambientes de aprendizaje como particularidad. La elaboración de un mapa de componentes e interrelacio-

nes a partir de una aproximación a la sistematización de información que da cuenta del estado actual de desarrollo, tanto desde el aspecto conceptual como desde la práctica, en torno a la educación en tecnología en la educación básica y media.

Fase Propositiva.

Tiene como fundamento exponer una conclusión a manera de reflexión que permite delimitar el alcance de la propuesta en cuanto posibilidades de adelantar procesos de incorporación y estructuración de ambientes de aprendizaje en el área de tecnología e informática en Bogotá, desde criterios y orientaciones generales, así como en virtud de condiciones propias y particulares de las comunidades y las instituciones escolares.

Se procuró, en este sentido, dar una base conceptual que permitió vislumbrar, desde la diversidad de fuentes de información, los indicios de la estructura (epistemológica, pedagógica y didáctica), propósito formativo y ambientes de aprendizaje que dan pie a la implementación del área de tecnología e informática en las instituciones educativas, siendo dichos ambientes el objeto fundamental de la propuesta. Esto a la manera de tendencias que pueden derivar en recomendaciones concretas para el trabajo escolar. En este sentido como resultante de esta fase se ha previsto:

La elaboración de un documento en el que se establece una serie de inferencias y tendencias identificadas en el análisis de las fuentes de información y experiencias estudiadas.

La generación de un discurso teórico acerca de una manera de concebir la “educación en tecnología”, ligado estrechamente a las definiciones sobre representación. Esto en el marco de lo que se ha denominado, dentro de la educación básica y media, el “área de tecnología e informática”.

La formulación y estructuración de un conjunto de perspectivas y tendencias que se constituyan en herramientas conceptuales y metodológicas generales

para la constitución de ambientes de aprendizaje a partir de la representación en el área de tecnología e informática en la educación preescolar, la educación básica y la educación media.

El proceso metodológico orientador:

La investigación acción participativa:

El modelo de investigación que se plantea, es la figura de la Investigación Acción Participativa IAP como metodología orientadora del proceso. A partir de ella se proponen los siguientes aspectos, desde la línea de investigación:

- La Inclusión del trabajo de los estudiantes en el papel de auxiliares de investigación.
- Generación de conocimiento a partir de representaciones e imaginarios.
- Relación conocimiento – acción a partir la identificación de necesidades.
- Sistematización de experiencias.
- Análisis de experiencias.
- Socialización de los resultados en un informe final de investigación.

La investigación *in situ*, o en el contexto de la práctica docente, permite una presencia por parte de los estudiantes en el papel de investigadores como integrantes del proceso y participando de manera práctica, incorporando estrategias cualitativas como categorizar y caracterizar lo que realmente se está viviendo en el escenario educativo, aportando a la solución de problemas con el fin de mejorar la práctica en el área de tecnología e informática.

La investigación acción incorpora actividades integradas que combinan la investigación social, el trabajo educativo y la acción (Hall, 1981). A su vez, es un factor primordial en la relación investigación

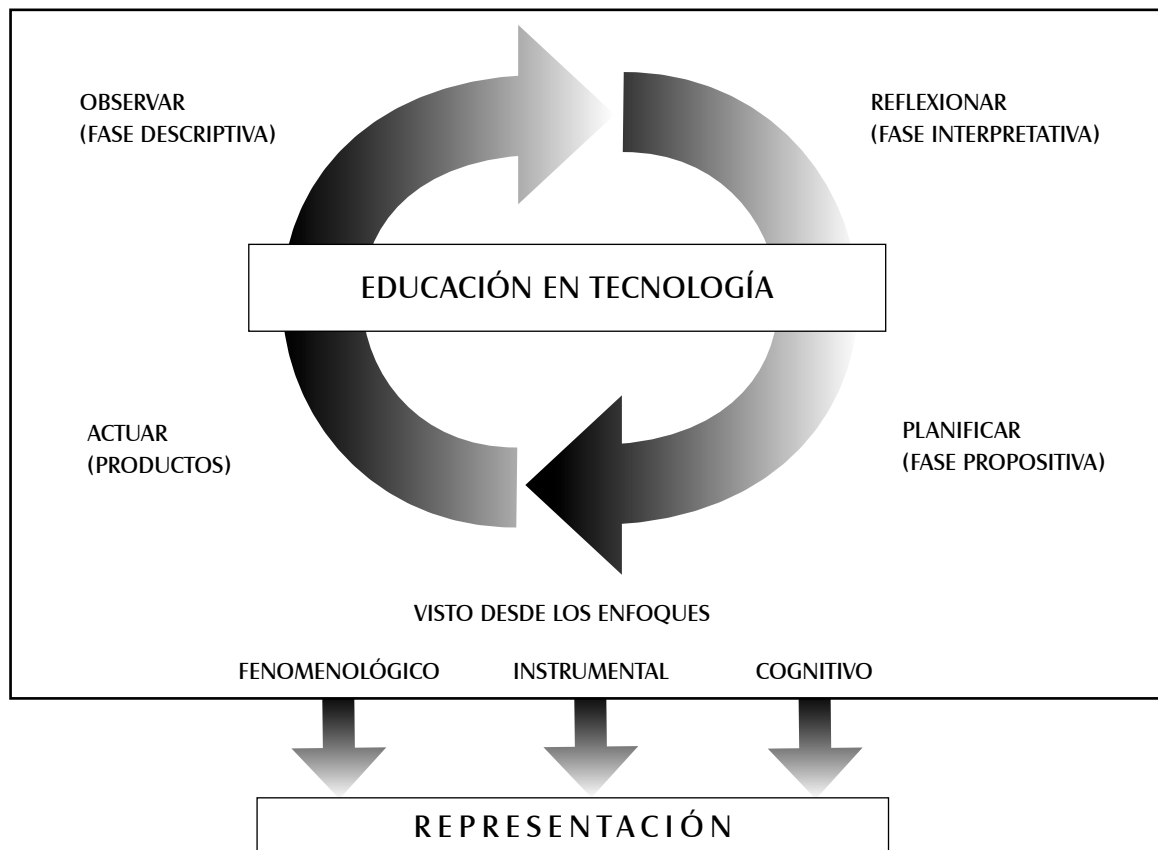
– educación como momentos de un mismo proceso que pretenden la transformación del quehacer en el aprendizaje colectivo (Yopo, 1981). Las oportunidades que se han vislumbrado, desde el trabajo investigativo, han permitido identificar una serie de características como factores determinantes en el quehacer investigativo y pedagógico mismo, entre ellos se encuentran:

La construcción de un modelo metodológico y teórico-lógico, común para los informes finales de investigación por parte de los estudiantes, incorporando un carácter democrático a partir de una toma de decisiones conjuntas. Esto pretende, en primera instancia, la incorporación y presentación de los resultados de un proceso colectivo sobre la experiencia educativa, en el que el grupo de estudiantes y docentes, como equipo investigador, participa activamente en el compromiso de identificar una serie de variables y características que predominan en las instituciones educativas, comprometiendo fuentes de conocimiento teóricas y experienciales hacia la transformación de las prácticas; y, además, la investigación se realiza en situaciones naturales de los sujetos con el fin de crear autoconciencia de la realidad social como factor predominante del futuro profesional desde el carácter institucional, además de buscar el desarrollo de capacidades y competencias como analizar necesidades, solucionar problemas, interactuar activamente y evaluar cooperativamente.

Los investigados hacen parte del proceso, los cuales, junto con el equipo de docentes investigadores, generan un plan de acción a partir del desarrollo de fases que se presentan en el diagrama de la página siguiente.

Según Kurt Lewin (1942), la IAP se define como un proceso continuo en espiral por el que se analizan hechos y conceptualizan los problemas, se planifican y ejecutan las acciones del caso y se genera un nuevo proceso de conceptualización. Actualmente se pueden establecer diferencias entre investigación-acción e investigación-acción participativa, ubicando a la

FIG. 1. MODELO DE ACCIÓN METODOLÓGICA



primera como una aplicación del método científico a un problema en el cual hay participación de los afectados (Merino, Raya, 1993: 5); mientras que la Investigación Acción Participativa se define, entonces, como un tipo de investigación-acción que incorpora los presupuestos de la teoría crítica, a partir del análisis y la intervención, como una pedagogía social del proceso de investigación y como punto de partida para un cambio que involucre a los integrantes de una comunidad. Este proceso se caracteriza por ser colectivo, por proporcionar resultados cuyo uso corresponde a los propios indagados, caracterizados por determinar la construcción de conocimiento a la vez que experimentan en el mismo un proceso de trabajo colectivo (De Miguel, 1993, 97-101). Lo más importante es que los investigadores generan un proceso de objetivación de sí mismos, “como participantes y aprendices en el proceso, aportando sus conocimientos y convirtiéndose también en objeto de análisis” (IOE, 1993: 69).

Relaciones de la IAP con la investigación en educación en tecnología

Hegel (1980:3) define, para los elementos epistemológicos de construcción del ser humano, los *tres mediadores* (lenguaje, familia, instrumentos) en nuestras relaciones dialécticas con lo real que nos diferencian con otros seres. Estos mediadores determinan las relaciones de las personas entre sí y con el mundo social y natural, por lo que indagar en ellos resulta un modo decisivo de comprender al hombre y a su mundo socio-histórico-político particular.

Entre estos mediadores, el tercero, el de los instrumentos, configuraría el campo de la Tecnología. Para Habermas (1984, 25), adentrarse en la comprensión dialéctica de los instrumentos como representación de las experiencias generalizadas que las personas que trabajan hacen con sus objetos resulta un elemento

clave para entender los dispositivos humanos frente a su sometimiento al poder de la naturaleza externa. Tan indispensable como conocer el lenguaje humano y los valores, fundamentalmente el de la reciprocidad, por medio del cual la familia ayuda a sus miembros a construir. Conocer los instrumentos del hombre implica explorar en una forma distinta de conciencia la naturaleza humana.

La caracterización de los objetos a construir como objetos de conocimiento escolar:

El *aprendizaje* es visto, según Piaget (1970), como esas relaciones de asimilación y acomodación de información. Asimilación desde el acto comunicativo del lenguaje y sus formas de incorporación como interacción, y acomodación relacionando esas formas del lenguaje al contexto particular del individuo. Cabe señalar que hay muchas connotaciones con respecto al significado del término aprendizaje, dependiendo del contexto al cual se esté refiriendo. Para el caso de este escrito, trataremos en lo posible de no alejarnos del concepto piagetiano.

El proceso de diseño es una relación adaptativa entre los hombres y su entorno, condicionado desde lo social y lo natural. De igual forma, el análisis, las metodologías y analogías funcionales caracterizan al diseño en las abstracciones mentales por medio del lenguaje como medio de adaptar técnicas al aprendizaje.

Bruner (1990:47) plantea que en los juegos de lenguaje, propios de lo comunicativo, existe un sinnúmero de relaciones con alto contenido de representaciones mentales. La representación es vista como ese acercamiento a la Zona de Desarrollo Próximo que, según Vygotsky (1978:123), permite incorporar a los procesos cognitivos, los conocimientos previos producto de la experiencia del individuo, potenciados con los conocimientos aprendidos en la escuela (conocimientos científicos). La construcción de conocimiento, producto de las interacciones entre los saberes innatos, los prácticos y los técnicos mismos, es una alternativa psicológica para la resolución de problemas. La técnica se basa en

instrumentos, artefactos. Los artefactos provienen de procesos artificiales y son producto de sistemas de acciones (Arte factus -hecho en el arte-), obra de corte mecánica (Rodríguez de Fraga, 1997).

El análisis de objetos como proceso de construcción a partir de nociones como lenguaje desde la estructura y la constitución fundamenta elementos de aprendizaje desde la abstracción de objetos terminados. Dicho orden funcional parte de la causalidad física, separa a una descripción, el diseño y los límites del problema a solucionar por medio del artefacto.

Perkins (1990:74) insiste en tipos de representaciones basadas en el pensamiento visual, argumentando que con dicho pensamiento quien resuelve problemas puede proyectar en él sus “procesos perceptuales” (Nickerson, 1990). Los contenidos enriquecidos por el lenguaje, como forma y sustancia de expresión, se valen de los sentidos para consolidar actos de significado (Perkins, 1990), evidenciando la capacidad del ser humano de resolver problemas gracias a los procesos psicológicos de orden superior y los elementos metacognitivos de la construcción que se evidencian gracias a la consolidación de diseño y de cultura desde lo tecnológico.

“Entendemos por Tecnología un campo de investigación, diseño y planificación que utiliza conocimiento científico, con el fin de controlar cosas o procesos naturales, diseñar artefactos o procesos, o concebir operaciones de manera racional.”

Hablar de la tecnología desde la racionalidad práctica que la caracteriza es identificar el grado de relaciones que en ella se presentan con los elementos de orden histórico y filosófico en la constitución y construcción de los métodos y las formas de enseñanza desde la pedagogía misma en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Los recursos que surgen de las metodologías se convierten en instrumentos sobre la pertinencia de la evaluación, como ruta heurística de la construcción de conocimiento en un contexto particular, basados en las

necesidades hasta el planteamiento y la solución de problemas. Partiendo del análisis como lógica primaria de lo racional, los métodos y trabajos de enseñanza fundamentan la constitución de modelos acerca de la caracterización y disposición de los recursos a los que muchas veces acuden los docentes (llámese recursividad, si se quiere), desde la forma de hacer llegar al estudiante los conceptos científicos mediados por la experiencia, adquiridos principalmente en la escuela, por medio de estrategias de enseñanza.

IV. LA PARADOJA VISTA DESDE LOS PRODUCTOS PARTICULARES DE LOS ESTUDIANTES

A continuación se referencian los análisis obtenidos en cuanto a las elaboraciones de los estudiantes como insumo fundamental del proceso investigativo. Se espera que después de esta etapa se realice una interpretación, caracterización y categorización con el fin de concretar la compilación, basada en los productos de los trabajos de grado de los estudiantes.

La representación para los estudiantes fue concebida, en la gran mayoría de propuestas, a partir de enfoques basados en su forma de uso, más desde una mirada funcionalista en el desarrollo de didácticas escolares que desde la mirada estructuralista esperada. Es decir, la representación en pro del desarrollo de actividades escolares, el fortalecimiento de estrategias y la expresión de modelos mentales.

Según lo expuesto en los documentos de los estudiantes, se evidencian marcadas tendencias diferentes en cuanto a su afinidad con la representación. Distinguiendo que cada una de ellas se categoriza para el ejercicio práctico de la presente investigación de acuerdo con su forma de ser comprendida y aplicada. Ellas son:

1. El Enfoque Fenomenológico de la Representación que se constituye como un aspecto propio de la relación entre la contemplación y el porqué de las cosas. El ser humano, en su desarrollo histórico y en

su proceso de comprensión de la verdad, en esta época moderna, crea el concepto de representación, como “la noción que posibilita el cálculo y diseño de sus ideas. La representación existe en el instante ontológico en que el ser humano se pregunta el cómo surge el conocimiento en él mismo”.

Ya que la representación posibilita el cálculo y el diseño, allí convergen la reorientación del hablar y del actuar provocado por el desarrollo de la técnica y la comprensión previa del ser promovido por ese desarrollo (Mockus, 1988: 15). Allí aparecen términos tan interesantes como el diseño mismo, como disposición y anticipación, de la misma forma en el modo de ser controlados. En conclusión, el control y el diseño son correlatos de la representación.

La representación es el paso que permite ir más allá de la visión empírica del ensayo-error (técnica) para convertirse en tecnología, debido a sus lenguajes y acciones particulares.

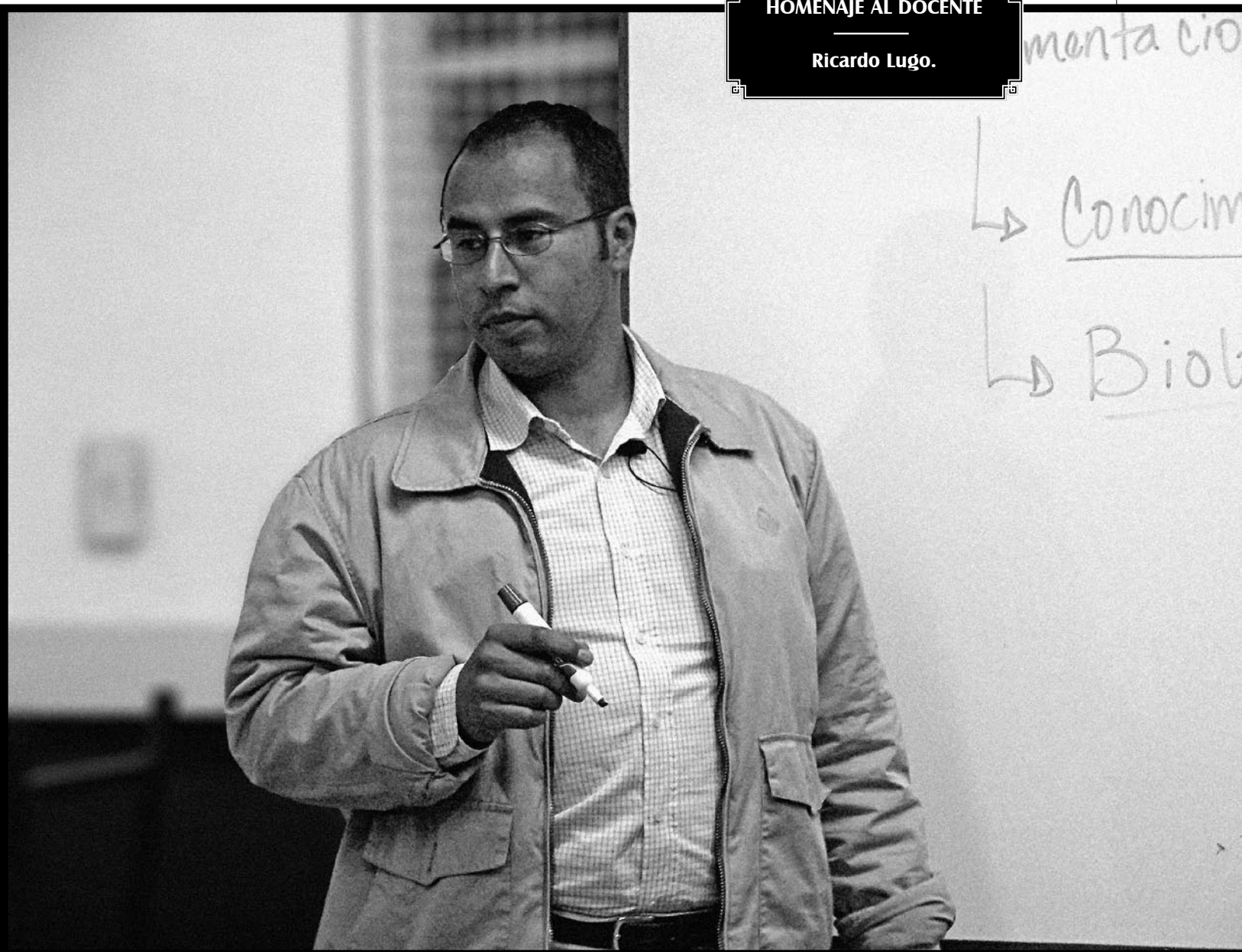
El cálculo es entendido como los procesos algorítmicos y explicativos de las ciencias exactas, como lo explica la Duda Metódica de Descartes “Nociones cartesianas” y el diseño (Mockus, 1988:112, 118), como los procesos creativos o imaginativos que tiene el ser humano de las ideas que tiene de su pensamiento.

Es así que el representar, el calcular y el diseñar se convierten en procesos de conocimiento del ser que se estarán transformando, según los elementos o ideas que el ser disponga de su realidad, para presentar sus explicaciones del mundo, ya que la disponibilidad que haga de lo que lo rodea, aborda y configura la ciencia, porque en las relaciones que el ser humano realiza entre lo ético y lo disponible transforma la representación en saber tecnológico y diseña su entorno (Mockus, 1988:55).

De lo anterior se deduce que el representar es un proceso que debe realizar el ser humano para poder dominar y crecer en su mundo, para crear los espacios

de disponibilidad que lleven a la tecnología y dejen la técnica; cuando el ser humano en esta relación utiliza la creatividad para abordar sus ideas o pensamientos permite que él disponga de más medios representativos para entender de forma más objetiva su mundo; cuando el ser humano dispone de medios para hacer crecer sus procesos representativos, él abandona la técnica y la transforma en saberes tecnológicos, dado que los elementos representativos se vuelven más profundos en su comprensión del ser.

Por tal motivo debe ser claro que las representaciones son importantes en el proceso de existencia del ser y que la acción de esta representación frente a la técnica y la disponibilidad entre el representar y la técnica, facilita el desarrollo tecnológico. Cuando el ser humano comienza a solucionar preguntas de su existencia, utiliza las ideas que tiene en su pensamiento y las representaciones que realiza; entonces, se vuelven elementos que aportan nociones para comprender todas las dimensiones del

HOMENAJE AL DOCENTE**Ricardo Lugo.**

ser en aspectos espirituales, filosóficos, sociales y tecnológicos.

La búsqueda de esta comprensión del ser, desde hace bastantes años, constituye un referente fuerte de cómo las representaciones del ser se están transformando acorde con las características éticas y científicas que se tienen en cada época histórica. Esto se evidencia en las propuestas planteadas por Descartes: “Duda Metódica”, Heidegger: “El ser y la verdad”, Hegel: “Fenomenología del espíritu”, Marx: “El pragmatismo”, Weber con sus estudios de clases sociales y Habermas: “Teoría de la acción comunicativa”, así como Gagné: “Inteligencias múltiples” y otros pensadores desde Aristóteles, Platón hasta Guinas, que aportan elementos de progreso científico tecnológico en la búsqueda de lo real, ya que disponen, como nosotros, de elementos cognitivos para transformar su contexto; por lo tanto, las representaciones que se realicen en el campo del conocimiento por parte del niño serán elementos de crecimiento para su existir en este instante histórico de una sociedad tecnológica informativa.

La tecnología, ontológicamente, es entendida por los griegos como la expresión misma de tecnología. La tecnología presenta una doble imagen: es “Teché” (técnica) combinada con “logos” (tratado), ya que la tecnología abarca lo técnico e involucra saberes teóricos; cuando el ser humano une estos dos elementos, junto con sus representaciones (Mockus, 1988:110), está en condiciones de apropiarse del mundo. Un ejemplo de ello lo constituye el caso del artesano que construye una silla: coge un pedazo de madera y utiliza las herramientas que su maestro le enseñó a utilizar y de manera técnica elabora la silla y la presenta en el mercado, y, desde luego, lo felicitan por su esfuerzo, pero no va más allá de los conocimientos que le fueron transmitidos en su vida práctica; pero a aquel artesano que se involucra en el diseño, analiza el tipo de madera para esa silla en cuanto a durabilidad y luego, creativamente, elabora herramientas y procesos técnicos que mejoran el tiempo de fabricación y acabados, le permitirá crecer en sus saberes y disponer de conocimientos

que antes no tenía para comprender mejor su rol; ahí termina la superioridad del empírico (técnico) y comienza la creación de conocimiento no casual por real (tecnológico), con esto nace la tecnología en sentido estricto. Por lo tanto, una buena representación de problemas, le permitirá al niño en la escuela diseñar estrategias para tener más elementos representativos de su conocimiento.

Se rescatan elaboraciones que hacen los estudiantes respecto a este tópico en propuestas como la de Carlos Cuchía (2007:32), quien menciona -entre algunos aspectos- las aproximaciones fenomenológicas de la representación en su propuesta de actividades para el fortalecimiento de la creatividad en niños, orientando la representación desde referentes epistemológicos contemporáneos a partir de interpretaciones muy valiosas. De lo anterior se deduce que el representar es un proceso que debe realizar el ser humano para poder dominar y crecer en su mundo, para crear los espacios de disponibilidad que lleven a la tecnología y dejen la técnica. Cuando el ser humano, en esta relación, utiliza la creatividad para abordar sus ideas o pensamientos permite que él disponga de mas medios representativos para entender de forma más objetiva su mundo; cuando el ser dispone de medios para hacer crecer sus procesos representativos, él abandona la técnica y la transforma en saberes tecnológicos, ya que los elementos representativos se vuelven más profundos en su comprensión del ser. Una interpretación bastante asertiva.

Igualmente, Johanna Medina (2006: 2) plantea la representación como macro-proyecto inscrito dentro de la línea de investigación de didácticas específicas correspondiente a la Facultad de Educación de Uniminuto, me ha permitido abordar el tema relacionado con el diseño y, en consecuencia, de la tecnología; siendo la representación un aspecto fundamental de éste desde la posibilidad de dar solución a diferentes problemas, a través de recorridos prácticos, investigativos, experimentales que llevan consigo un carácter creativo propio del ejercicio proyectual.

Este ejercicio investigativo se ha orientado alrededor del discurso del diseño y su impacto en el desarrollo tecnológico, llevándola a indagar frente al método proyectual entendido como los procedimientos y acciones que realiza el diseñador a la hora de abordar un problema de diseño para obtener las propiedades formales del objeto en términos funcionales y estructurales, el cual a lo largo de la historia se ha planteado desde diversas perspectivas, dando paso al planteamiento de soluciones adecuadas a aquellos problemas que se van presentando en este campo, acorde a la complejidad que surge con los procesos evolutivos de la tecnología, la economía, y la sociedad; aspectos que han ido modificando las necesidades y por ende las características de los problemas a partir de soluciones que se dan desde la tecnología.

Atendiendo al estudio que desde el análisis crítico y reflexivo de los métodos, alrededor del diseño, hallados en las diferentes fuentes consultadas, ha sido posible plantear y destacar algunas categorías, entre ellas, la proyectación, la creatividad, el desarrollo, la estética y el diseñador, las cuales son predominantes en la práctica proyectual frente al desarrollo y abordaje de un problema como rutas para llegar a una solución novedosa y significativa, que cumpla con todas las condiciones iniciales del problema y potencialice el hacer creativo propio y la experticia de quien la realiza; usando una estrategia de aprendizaje centrada en el diseño de actividades tecnológicas.

2. El Enfoque Instrumental de la Representación: Es mediante figuras y signos que los discursos que fueron descritos en el apartado anterior acerca del planteamiento de Descartes, surten efecto dado que principalmente son *imperativos de reducibilidad* a elementos claros que garantizan una plena captación sintética. La noción cartesiana de representación se explica posiblemente de lo que puede entenderse como una buena representación sobre el papel.

Aparece allí la noción de los sistemas externos de representación (Martí, 2003:21), en la que se

expone la importancia del modo en el cual los artefactos culturales mediadores de la conducta humana son instrumentos que facilitan el registro y la transformación del conjunto de significados y prácticas propias de una comunidad, buscando garantizar con ello una herencia cultural. Estas relaciones se constituyen como marcos desplegados en un espacio y directamente perceptibles, en tanto son objetos de los sistemas externos que adquieren significado con el lenguaje y el signo mismo. Los sistemas externos, vistos igualmente como sistemas figurativos de representación, constituyen una vía importante de la representación y de conocimiento única, diferente a la que posibilita la escritura o la notación numérica.

La imagen mental se forma tomando de la realidad la sustancia, que Berkeley define como “*la combinación o reunión de cualidades sensibles, extensión, figura, volumen, peso, por mencionar algunas*” (Berkeley, 1974: 6) y que en conjunción con el término idea, que se refiere al “conjunto de cualidades sensibles que llamamos cosas, y que encuentran un lugar en la mente”, se puede establecer una relación intrínseca entre el objeto real y la idea, lo cual es susceptible de ser representado por un signo (1974).

La tecnología puede ser vista por la representación como mediador del aprendizaje para resolver problemas, como medio de aprendizaje específico y como medio de comunicación.

Las cosas reales las hemos percibido a través de los sentidos, y hemos categorizado un aspecto de la realidad a nivel mental, formando de ella una imagen mental. Cuando tenemos conjugados en la construcción de una idea la participación de un estímulo visual y uno auditivo, ambos son parte de una realidad global, de la que formamos una imagen, y a la que habrá que darle salida al diseñar para materializarla nuevamente y ponerla a disposición de un destinatario.

3. El Enfoque Cognitivo de la Representación:

Desde sus inicios, la ciencia cognitiva ha querido hacer explicaciones de la manera como se dan los procesos mentales en los humanos. Para tal fin, entre otros esfuerzos, se ha querido representar estos procesos de manera que sea posible estudiarlos y comprenderlos. Conocer qué es una imagen, una palabra, un concepto y cómo se representan en la mente es un asunto que preocupa a la humanidad desde el tiempo de los griegos, pero que se establece como ciencia desde hace pocos años, es la llamada ciencia cognitiva.

Desde la época clásica, con la silogística Aristotélica se ha tratado de explicar el razonamiento humano desde la lógica, pero estos avances habían sido infructíferos, por no encontrar un lenguaje común para representar dichos enunciados lógicos. Sólo hasta hace casi dos siglos, con los estudios de Gottlob Frege, se logró realizar una representación abstracta de dichos enunciados lógicos (la lógica formal), para posteriormente llegar a la lógica matemática.

Un esfuerzo, en el sentido de conferirle a las máquinas facultades de los humanos, es el llevado a cabo por Alan Turing en la década de 1930, quien propuso un modelo teórico denominado la *máquina de Turing*, capaz de realizar, como él mismo lo mencionara “cualquier cálculo concebible”. Este modelo teórico resultó de gran importancia para los investigadores que posteriormente desarrollarían dispositivos de computación, así como para otros investigadores que vieron en este modelo la posibilidad de construir una máquina que podría desempeñar funciones que estaban limitadas sólo a los humanos.

Von Neumann, doctor en matemáticas, siguiendo las ideas de Turing, desarrolló un programa (representación de conocimiento) capaz de proveer a la máquina de Turing la posibilidad de reproducirse a sí misma. Aunque no fue el único interesado en construir una computadora, fue Neumann, con base en las

ideas de Turing, quien en los años 50 produjo una computadora cuyo diseño sirvió como base para el computador actual, con la denominada “Arquitectura Neumann”.

En otro sentido de la representación del conocimiento, en 1943 McCulloch y Pitts proponen un modelo matemático para la representación de una neurona con sus conexiones; en ésta, a partir de varias entradas, cada neurona emite una señal por medio de una única salida. Las variaciones en la salida dependen de las variaciones en la entrada, de manera que las respuestas pueden cambiar dependiendo del estímulo; para que una red neuronal desempeñe un papel determinado “hay que entrenarla”. A diferencia de un programa de computadora, “una red neuronal no se programa, se educa” Catalina (2006: 2). Aquí aparece una segunda forma de representación en el ámbito de la inteligencia artificial: las redes neuronales que buscan, en principio, trabajar de la misma forma que lo hace el cerebro humano.

La representación de códigos en lenguaje máquina y código binario se inicia con los aportes de Claude Shannon en el MIT en colaboración con Weaver, quienes establecieron la noción clave de la teoría de la información denominada BIT (acrónimo de Binary Digital), como la unidad básica de información. Este es la cantidad de información requerida para seleccionar un mensaje entre dos alternativas equiparables. Con ello se centró en la eficacia de la comunicación a través de mecanismos y en la consideración de que el procesamiento de la información está en relación con los procesos cognitivos (Monroy 2001).

Hasta ahora los esfuerzos de la inteligencia artificial van en dos sentidos y se denominan inteligencia artificial blanda y dura. La IA blanda busca principalmente, a través de los sistemas computacionales, simular algunos actos humanos, sobrepasándolos incluso, pero sin llegar a significar que la máquina tenga algún nivel de conciencia.

Mientras que la IA dura se interesa en desarrollar programas y dispositivos capaces de comportarse como lo hacen los humanos; para ello, parte de la premisa de que la máquina debe pensar como lo hacen los humanos. En ese sentido se han generado los llamados agentes basados en conocimiento (Russell, 1995). Uno de los componentes más importantes de un agente basado en conocimiento es su base de conocimientos, que es una representación en lenguaje de programación del conocimiento que tendría un experto humano. El otro componente medular es el motor de inferencia, capaz de realizar una serie de cálculos con base en este conocimiento y en reglas.

Maldonado (2001) menciona que la aparición de una elevada demanda de información que se presenta en los diferentes contextos de la actividad humana ha generado la aparición de agentes artificiales inteligentes de información. Entre estas actividades está la educación, en todos los niveles, pues demanda cada vez mas información e inmediatez. Klash (1999), citado por Maldonado, divide los agentes computacionales en agentes de información y agentes con vida artificial.

Éstos, sin lugar a dudas, son programas que representan de manera muy eficiente, incluso superando las expectativas del desempeño humano. Son programas capaces de adaptarse, moverse, cooperar y provistos con cierta racionalidad (cooperan en la medida en que se pueden beneficiar).

De acuerdo con Negroponte (1995), los bits son y han sido el elemento básico de la computación digital y la llamada era informática, pero hay que resaltar que aunque ésta tiene una historia muy corta, es bastante prolífica, así, en los últimos veinticinco años el hombre ha logrado incluir más que sólo números en el lenguaje binario. Se ha logrado digitalizar muchos tipos de información: texto, audio, información de tipo visual como video e imágenes.

En ese sentido, en palabras de Negroponte (1995: 87): *“La estructura de un mosquito encuentra su mejor representación en el dibujo lineal, su vuelo en la animación, y su zumbido, como es evidente, en el sonido. Pero cada encarnación no tiene por qué formar parte de una base de datos diferente o ser una experiencia multimedia fabricada por separado. Todas ellas pueden emanar de una sola representación o trasladarse de un medio a otro”*. En la anterior cita, se puede evidenciar una forma en la que puede ser representada una de las expresiones de lo natural, pero es bien sabido que no es la única, pues los esfuerzos en cibernética y robótica, que se mueven e esa dirección, están actualmente muy avanzados.

V. A MANERA DE CONCLUSIONES

Basados en los elementos planteados como interrogantes del presente ejercicio investigativo, se encuentra que definitivamente los aciertos y desaciertos hacen parte de los procesos de investigación y que muchos de estos aspectos conllevan a reflexionar sobre la importancia de involucrar a los estudiantes en estas actividades académicas.

La identificación de las fortalezas de las capacidades de diseño que se infieren en los productos que realizan los estudiantes -que era el propósito del presente estudio a nivel de ejercicio investigativo- son aspectos que escasean como relevancia puntual en lo que escriben en sus informes finales, pasan de alguna manera desapercibidos desde un punto de vista de una lectura poco profunda. Pero después de hacer un análisis basado en las categorías que se pueden inferir ya como trabajo puntual de síntesis para el presente artículo, se encuentran una serie de hallazgos bastante interesantes que permiten dar respuesta a nuestro interrogante clave. De esta manera se interpreta que las capacidades de diseño para los estudiantes se fortalecen en la medida en que existan estrategias del orden teórico y metodológico que permitan fomentar uno de los elementos básicos del acto creativo, visto como diseño, que es la representación. Para esto, los enfoques categorizados (fenomenológico,

instrumental y cognitivo) son aspectos que conllevan a concluir que cada uno de ellos tiene su razón de ser, en la medida en que contribuya a fortalecer en el estudiante la capacidad de resolver problemas de una manera creativa. Esta contribución a la representación muchas veces es contradictoria (de allí la paradoja), ya que en algunos momentos no se acude a esta desde un mirada importante para generar ideas desde lo comunicativo, sino se asume como un elemento más de un conjunto de procedimientos que algunas veces son muy sistemáticos y mnemotécnicos.

A continuación se explicitan los elementos relacionados con las categorías de análisis, que llevan a la inclusión de los informes de los estudiantes como insumo del presente ejercicio investigativo:

Identificación de las propuestas a partir de las categorías

CATEGORIZACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN

Se presentan tres categorías en las cuales es posible separar las formas de representación del conocimiento tecnológico, a saber: desde la fenomenología, desde una mirada instrumental y desde lo cognitivo.

La **representación fenomenológica del conocimiento tecnológico** estaría centrada en la interpretación, la contemplación, el análisis y la producción de artefactos, al igual que la solución de problemas.

La **representación instrumental del conocimiento tecnológico** estaría vinculada principalmente con el dibujo, la expresión gráfica, la comunicación, los esquemas, los mapas, los diagramas de flujo etc.

La **representación, desde una visión cognitiva**, pretende poner en lenguaje de máquina el conocimiento humano, generando sistemas expertos, tutores inteligentes y simuladores, que de alguna forma imitan el comportamiento humano en ciertos contextos. Además,

busca simular sistemas biológicos, a través de modelos neurales y robots.

En la síntesis siguiente se muestra la relación que guardan los diferentes trabajos que componen este proyecto, con la idea de representación, con base en las tres categorías mencionadas arriba.

Fenomenológica

Propuesta para el Fortalecimiento de las Habilidades creativas por medio de la solución de problemas en los niños de la básica primaria en el Instituto diversificado Albert Einstein:⁴

Representar es un proceso que debe realizar el ser humano para poder dominar y crecer en su mundo, para crear los espacios de disponibilidad que lleven a la tecnología y dejen la técnica; cuando el ser humano en esta relación utiliza la creatividad para abordar sus ideas o pensamientos, permite que él disponga de más medios representativos para entender de forma más objetiva su mundo; cuando el ser humano dispone de medios para hacer crecer sus procesos representativos, abandona la técnica y la transforma en saberes tecnológicos, ya que los elementos representativos se vuelven más profundos en su comprensión del ser.

Validación del método proyectual del diseño a partir de actividades tecnológicas escolares, en el ámbito de la Educación en Tecnología para estudiantes del grado segundo de la IED los Alpes:⁵

La representación como macro-proyecto inscrito dentro de la línea de investigación de didácticas específicas, correspondiente a la Facultad de Educación de la Uniminuto, me ha permitido abordar el tema relacionado con el diseño y por ende de la tecnología; siendo la representación un aspecto fundamental de éste desde la posibilidad de dar solución a diferentes problemas, a través de recorridos prácticos, investigativos, experimentales que llevan consigo un carácter creativo propio del ejercicio proyectual.

Este ejercicio investigativo se ha orientado alrededor del discurso del diseño y su impacto en el desarrollo tecnológico, llevándome a indagar frente al método proyectual, entendido como los procedimientos y acciones que realiza el diseñador a la hora de abordar un problema de diseño para obtener las propiedades formales del objeto en términos funcionales y estructurales, el cual a lo largo de la historia se ha planteado desde diversas perspectivas, dando paso al planteamiento de soluciones adecuadas a aquellos problemas que se van presentando en este campo, acorde con la complejidad que surge con los procesos evolutivos de la tecnología, la economía y la sociedad; aspectos que han ido modificando las necesidades y, por ende, las características de los problemas a partir de soluciones que se dan desde la tecnología.

Descripción de las características de un método que estimule la creatividad en los estudiantes de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática:⁶

La creatividad en la formación pedagógica de los estudiantes de Licenciatura en Educación con Énfasis en Tecnología e Informática (LEBTI), inicia a partir de un proceso de reflexión, por lo tanto, en las actividades en torno a la práctica se habla mucho sobre la falta de creatividad porque se considera que ésta sólo se hace evidente en lo artístico, o porque se ve como el proceso de generación de ideas, mostrándose así muy esquemático. Frente a dicha situación y a través de esta investigación se tratará de analizar y mostrar las relaciones existentes entre la creatividad, la práctica, la tecnología y la formación; y así ver cuáles son los factores que facilitan o inhiben la capacidad creadora en todo ámbito.

A través de este método se intenta mostrar que la creatividad es el desarrollo de las ideas, donde se gestionan para que así se traduzcan en innovaciones, se busca que a la hora de hacer frente a las situaciones estratégicas organizativas y competitivas, el desarrollo creativo sea un factor esencial que deba hacer parte de cualquier área de las relaciones humanas.

Desde la licenciatura se hace énfasis en clarificar esa creatividad, de tal forma que se pueda observar cómo en la línea de representación los autores destacan que hay que “identificar las formas y estilos de representación de la tecnología que desarrollan, identifican y consolidan nuestros estudiantes como una de las formas de comprender, producir y usar el conocimiento a partir de las estrategias y ambientes de aprendizaje que el programa de licenciatura ofrece”.

La representación, como aspecto fundamental del diseño en su carácter universal, relaciona aspectos que tienen que ver principalmente con la forma de solucionar problemas de forma creativa y práctica, en la que la educación en tecnología se vale de la didáctica en pro de innovar estrategias que relacionen el acto de generar y construir nuevo conocimiento. Y es precisamente el escenario de la educación en tecnología en el que la fundamentación disciplinar y pedagógica dan cuenta de las relaciones con el diseño como forma de pensar a partir del conocimiento tecnológico⁷.

Caracterización de las actividades tecnológicas escolares en las instituciones educativas de la localidad 7^a de Bosa:⁸

Los maestros tienen una forma de ver la educación en tecnología, es decir, se representan de maneras distintas la forma de acercarse al conocimiento tecnológico. Las metodologías que practican dan fe de la representación que se hacen de la forma de enseñar la tecnología, aunque, como es sabido, ésta puede cambiar y mejorar.

El objetivo de este trabajo es hacer evidente estas diferencias en esta concepción, para aportar al cambio de las representaciones acerca de las metodologías usadas en educación en tecnología. Se presentan tres formas de ver la educación en tecnología, a saber: la teórico-práctica, el trabajo por proyectos y el aprendizaje basado en la solución de problemas. Cada una de estas metodologías implica una forma de representarse la educación en tecnología, que van desde la apropiación de conceptos de manera unidireccional, siendo el docente la única

fuelle del conocimiento, hasta la construcción del mismo, partiendo de situaciones problemáticas o proyectos a desarrollar.

Características Importantes para el desarrollo de objetos tecnológicos:⁹

El análisis que el autor realiza del producto nace de la necesidad de tener claramente especificadas las características que el producto tecnológico debe tener en el ámbito educativo. De hecho, busca hacer una representación del producto tecnológico desde su génesis en la mente del diseñador hasta su elaboración en un taller o laboratorio.

Quien elabora un producto ha de representarse inicialmente una realidad que implica una necesidad o un problema y la forma de solucionarlo. Así, nace en la mente del sujeto el producto que se necesita, y éste ha de obedecer a patrones como son la ergonomía, la antropometría, los materiales y su estudio, la técnica que involucra su factibilidad, los procesos de elaboración, las herramientas o maquinarias con que se hará la transformación de esos materiales de acuerdo con la necesidad, etc. Todos estos elementos vistos como signos permiten al diseñador hacerse una representación inicial del producto en términos de sus requerimientos y necesidades.

Instrumental

Caracterizando el material didáctico en tecnología:¹⁰

Teniendo en cuenta la clasificación de los materiales que presentan diferentes autores y los docentes de esta área se llevó a cabo una caracterización de éstos

en cuanto a su funcionalidad, grado escolar y una reflexión crítica de cada uno de ellos, concluyendo en la elaboración de una guía sobre la inclusión de aquellos materiales que pueden ser utilizados en el área de tecnología por sus facilidades de manipulación y acceso, así como sus deficiencias en cuanto a los procesos metodológicos que se requieren llevar a cabo para que no resulten monótonos y repetitivos.

Ya que los materiales didácticos son estímulos con los que cuenta el medio escolar para vivenciar experiencias tanto en las prácticas como en el proceso enseñanza-aprendizaje, puesto que juegan un papel decisivo como instrumentos manipulables para generar conocimientos, además potencia el pensamiento creativo de alumnos y docentes, ya que cumplen dos finalidades: ayudar a la comprensión y animar la imaginación.

Finalmente lo que la propuesta generó es orientar al docente en cuanto a la selección y empleo de los materiales para que ellos tomen conciencia profesional en su quehacer pedagógico, analizando lo que hace, cómo lo hace y lo que logra, para que no utilicen como se menciona anteriormente materiales que impidan el objetivo para el cual fueron creados ni mucho menos ocasionen confusiones en los niños. Además de mostrarle a los docentes nuevas alternativas de innovar sus clases empleando materiales de bajo costo y del entorno, que le permitan a los estudiantes sentirse involucrados con los temas relacionados con el área a través de sus propias vivencias, rescatando así lo que está propuesto en los lineamientos curriculares de la educación nacional:

“Identifica y usa instrumentos tecnológicos constituidos por artefactos, sistemas y procesos. Emplea los instru-

LOS IMAGINARIOS QUE LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES TIENEN EN RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA, EN SU MAYORÍA, PARTEN DE QUE LA INFORMÁTICA ES LA MANERA MÁS ADECUADA DE PRESENTAR Y REPRESENTAR EL CONOCIMIENTO

mentos tecnológicos de su entorno inmediato de acuerdo con la función tecnológica propia de cada uno de ellos. Relaciona la función tecnológica de un artefacto dentro de un sistema y de un sistema dentro de un contexto. Identifica en su entorno algunos problemas tecnológicos de la vida cotidiana y propone soluciones. Consigue información en diversas fuentes y la organiza de acuerdo con sus experiencias e intereses. Explica funciones de algunos artefactos tecnológicos que utiliza a diario. Imagina, juega y experimenta con instrumentos tecnológicos de su entorno. Comunica sus ideas en forma escrita, oral, gráfica o corporal entre otras”.

Diseño aula de tecnología:¹¹

Este proyecto guarda estrecha relación con la idea de representación que implica el diseño, pues se trata de proponer ideas nuevas en torno al tema que los convoca como es el aula de tecnología para niños de 6 a 11 años. En este sentido se han tenido en cuenta aspectos como la ergonomía, la antropometría, la disposición de espacios, recursos e implementos que van desde la electricidad hasta las herramientas y materiales. La actividad del diseño supone una serie de representaciones que están ligadas con la concepción que se tiene del objeto representado, en este caso, modelado por las normas, la bibliografía, las experiencias previas y los casos conocidos en torno a un aula taller de tecnología. Así, juegan un papel muy importante en el diseño del aula taller, aspectos como los estándares en antropometría, el diseño ergonómico y las dimensiones humanas en espacios interiores, que guían este trabajo.

Imaginarios de docentes y estudiantes acerca del área de tecnología e informática:¹²

Los imaginarios que los docentes y estudiantes tienen en relación con la educación en tecnología, en su mayoría, parten de que la informática es la manera más adecuada de presentar y representar el conocimiento tanto en ésta como en las diferentes dimensiones de la tecnología (Robótica, Cibernética, Biónica, Programación, Manejo de máquinas por computador, etc).

Se parte de la premisa del manejo adecuado de la información para sostener que a partir de este manejo se puede acceder a la información que el estudiante necesite independiente del momento y lugar. Asimismo, el conocimiento de signos posibilita al estudiante para la adquisición, imaginación y creación de nuevas relaciones y nuevos signos.

Parten de un análisis del entorno para así representarse tanto los artefactos como los problemas del mismo, con un conocimiento de causa o de hecho en relación con los eventos analizados. Allí el diseño cobra una especial relevancia pues se constituye en la manera de representar las posibles soluciones que se dan a los problemas del entorno, primero creando (imaginando) los diseños y luego expresándolos (representándolos) tanto a mano alzada como en herramientas CAD.

El imaginario de los docentes es que los estudiantes logren adquirir las habilidades que les permitan avanzar hacia una vida laboral y continuar con su formación a nivel superior. Que las herramientas que en la educación básica se les brinda configuren su proceder en el ámbito laboral.

Cognitiva

Simuladores biomecánicos, estrategia metodológica para la educación en tecnología en la básica secundaria:¹³

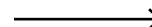
Con este proyecto, el autor busca la representación de sistemas naturales a través de dispositivos tecnológicos. La propuesta didáctica busca la imitación de modelos propios de la naturaleza por medio de modelos artificiales, pues en la naturaleza se pueden encontrar los procesos, las formas, los mecanismos y las texturas que proporcionan herramientas para la transformación tecnológica y la aplicación de métodos o principios propios de la investigación interdisciplinaria.

La idea es utilizar las herramientas tecnológicas para representar dichos modelos naturales mediando la

CUADRO 1.

SÍNTESIS DE LA CATEGORIZACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES A PARTIR DE LA REPRESENTACIÓN.

CATEGORIZACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO			
	FENOMENOLÓGICA	INSTRUMENTAL	COGNITIVA
Simuladores biomecánicos			<ul style="list-style-type: none"> • Representación de sistemas naturales. • Modelos biológicos.
Imaginarios de los docentes y estudiantes de la tecnología		<ul style="list-style-type: none"> • Concepción acerca de la educación en tecnología. • Imaginarios acerca de la tecnología y su uso cotidiano. • La informática como única forma de representar el conocimiento tecnológico. 	
Diseño aula de tecnología		<ul style="list-style-type: none"> • Representación del aula taller de tecnología, planos y diseño de mobiliario. • Representación de los aspectos ergonómicos y antropométricos a tener en cuenta en su construcción. 	
El producto tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Concepción acerca del producto tecnológico en relación con su uso, aplicación y génesis. • El producto como expresión de los modelos mentales, del diseño y su relación con la necesidad o problema que se va a solucionar. 		



Caracterización de las actividades tecnológicas escolares	<ul style="list-style-type: none"> • Las concepciones que tienen los docentes en relación con la forma de enseñar la tecnología. • La metodología de solución de problemas y desarrollo de proyectos para el aprendizaje de la tecnología. 		
Caracterizando el material didáctico en tecnología		<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de algunas características de los materiales didácticos. • Relaciones entre formas de enseñanza de la tecnología • La representación como forma de comunicación a partir de la instrucción 	
Validación del método proyectual del diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación teórica clásica acerca de la representación desde el método proyectual • Relaciones diseño y representación • Aplicación teórica a un modelo de validación de Actividades Tecnológicas Escolares 		
Descripción de las características de un método que estimule la creatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de pautas para la realización de procesos creativos a partir de la tecnología. • Aproximación a la construcción de un modelo basado en la creatividad 		
Propuesta para el fortalecimiento de las Representaciones creativas	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones entre tecnología, creatividad y representación • Representación de una estrategia metodológica a partir de representación tecnológica escolar. • Representación de un modelo de solución de problemas basado en la representación. 		

transferencia de conceptos biológicos y geométricos hacia la resolución de problemas tecnológicos. Esto por medio de software, para la búsqueda y procesamiento de información, diseño gráfico y programación de los dispositivos. Así como los materiales que permitirán moldear los dispositivos diseñados.

En la tabla que se muestra a continuación hay una descripción de la forma en que cada uno de los trabajos que se presentan en este documento se relaciona con la idea de representación, de acuerdo con la categorización realizada.

Relato síntesis del proceso. Interpretación acerca de la experiencia con el trabajo de representación

Se encuentra definitivamente que los estudiantes, a pesar de que hacen referencia al tema de la representación en sus propuestas, no logran identificar a cada producto en particular. No obstante, los hallazgos encontrados son bastante valiosos en cuanto aportan significativamente a la construcción de un corpus sólido que permita edificar bases epistemológicas con respecto al proceso investigativo del énfasis, en tanto son aspectos de toma de postura de una temática que se convierte en importante elemento orientador de la propuesta, mas no es uno de los aspectos que se evidencien claramente en el proceso de formación de la licenciatura.

Por tal motivo, se rescata que los estudiantes hacen parte del proceso y cumplen con las tareas asignadas, pero en el ámbito del proceso de síntesis aún es muy elemental, ya que en algunas de las propuestas se conciben aspectos de la representación como apartado de los trabajos, pero no es una de las categorías de análisis de los productos. Estos aspectos pueden derivarse de las mismas indicaciones de los roles de auxiliares de investigación, de los cuales se definen tareas concretas y productos esperados, pero la realimentación del proceso en cuanto a asumir postura respecto al tema de representación muy pocos estudiantes lo logran en su totalidad.

Aportes al énfasis y la Facultad

Este proyecto aporta significativamente a la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Tecnología e Informática, pues permite sentar un precedente en la medida en que representa un esfuerzo del grupo de docentes en vincular a los estudiantes como auxiliares de investigación en un macroproyecto del cual se desprenden sus tesis de grado.

Esto, sin lugar a dudas, es un avance en la consecución de resultados tendientes a la formación de los estudiantes como investigadores (investigación formativa), además, evidencia que la organización de estos proyectos deja un espectro de posibilidades abierto para la vinculación de más estudiantes investigadores a los procesos académicos de la Facultad de Educación, así como desprender de allí mismo sus trabajos de grado.

El hecho de que los estudiantes cuenten con un abanico de posibilidades de donde ellos puedan seleccionar un trabajo con el cual pueden graduarse, y no estén divagando y deambulando un tanto perdidos acerca de cuál va a ser su trabajo de grado, en qué lo van a desarrollar o qué camino a tomar, quita esta responsabilidad de sus hombros y la deposita en los grupos de investigación de la Facultad. En donde desde el inicio debió estar.

Sugerencias y proyecciones

Se sugiere que los grupos de investigación de la Facultad posibiliten la integración de los estudiantes como investigadores o auxiliares (a modo de semilleros), en los que, además de formarse, puedan desarrollar sus trabajos de grado vinculados a una línea de investigación, al interior de un macroproyecto. De esta forma, tanto el estudiante como el grupo de investigación se ven beneficiados por los aportes del mismo, pues a la vez que se obtiene el título de licenciado se está obteniendo un investigador.

BIBLIOGRAFÍA

- BERKELEY, George (1974). Ensayo sobre una Nueva Teoría de la Visión. Trad. y prólogo: Manuel Fuentes Benot. Buenos Aires: Aguilar.
- BRIGGS, John (1999). Las 7 leyes del caos. Madrid: Grijalbo, Mondadori.
- BRUNER, Jerome (1990). Realidad mental y mundos posibles. Madrid: Gedisa.
- CALABRESE, Omar (1989). La era neobarroca. Madrid: Cátedra. Signo e Imagen.
- CARR, W. y KEMMIS, S. (1988). Teoría crítica de la educación. La investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca.
- CATALINA (2006). Introducción a las redes neuronales artificiales. En: <http://www.gui.uva.es/login/login/13/redesn.html>. Consultado Mayo de 2007.
- DE MIGUEL, M. (1993). La IAP un paradigma para el cambio social Documentación Social nº 92, Madrid.
- ENAUDEAU, Corinne (2006). La paradoja de la representación. Buenos Aires: Paidós.
- FLUSSER Vilhem (1980). La filosofía del diseño. La forma de las cosas. Madrid: Síntesis.
- GARDNER, Howard (2005). Las inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Paidós: Madrid.
- _____ (1999). La nueva ciencia de la mente. Mentes brillantes. Paidós: Madrid.
- HABERMAS, Jurgen (1984). Ciencia y técnica como Ideología. Madrid: Tecnos.
- HALL, Bud L. (1981). Investigación participativa, conocimiento popular y poder: una reflexión personal. En: Gilberto Vejarano (Ed.). La investigación participativa en América Latina (pp.15-34). México: CREFAL.
- HEGEL, G. (1980). Fenomenología del espíritu. Traducción de Henrique Cláudio de Lima Vaz, Orlando Vitorino, Antonio Pinto de Carvalho. São Paulo: Abril Cultura.
- HERRERA, Samuel y MUNEVAR, Pablo (2006). Sistematización de una experiencia investigativa en el Énfasis de Tecnología e Informática. Documento de Trabajo. Bogotá: Uniminuto.
- IOE (Colectivo) (1993). IAP. Introducción en España", Documentación Social nº 92, Madrid.
- LEWIN, Kurt (1942). Una teoría dinámica de la personalidad. Nueva York: McGrawHill Book Co.
- MARTÍ, Eduardo (2003). Representar el mundo externamente. La adquisición infantil de los sistemas externos de representación. Madrid: Machado Libros.
- MONROY, Betty (2001). Módulo Ciencia Cognitiva, Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- MALDONADO, F. et al. (2001). Relación simuladores y aprendizaje en problemas de descubrimiento. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- MOCKUS, Antanas (1988). Representar y disponer. Un estudio de la noción de representación. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- MERINO, L. y RAYA, E. (1993). El método de la investigación-acción participativa como mediación entre la teoría y la práctica de la formación del trabajador social y en el desarrollo profesional. EUTS de Alicante- C.E.B.S
- MORENO P, J. y ALCÁZAR María (2000). Investigación - acción participativa. En Diccionario Crítico de Ciencias Sociales. Revista Electrónica Nómadas. http://www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario//invest_accionparticipativa.htm.
- NEGROPONTE (1995). El Mundo Digital. Barcelona: Duplex S.A.
- PAZ, Octavio (1973) El uso y la contemplación. Cambridge Mass: Cambridge.
- PERKINS, D y NICKERSON J. (1990). Conocimiento como diseño. Bogotá: Universidad Javeriana.
- PIAGET, Jean (1970). La concepción de geometría en los niños. London: Lowe & Brydone (Printers) Ltd.
- RAHMAN, M.A. (1991). El punto de vista teórico de la IAP. En Fals Borda (ed.) Acción y conocimiento: Cómo romper el monopolio con investigación-acción participativa. Bogotá: Cinep, pp 37-50.
- RESTREPO, Bernardo (2005). La investigación en la educación superior. La investigación en el sentido estricto y la investigación formativa. Bogotá: CNA – COLCIENCIAS.
- RODRÍGUEZ DE FRAGA, Abel (1997). Educación en tecnología educación en el aula. Buenos Aires: Aique
- RUSSELL & NORVIG. (1995) Inteligencia artificial, un enfoque moderno. México: Prentice Hall Inc.
- VIGOSTKY, L.S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Barcelona: Crítica.
- YOPO, Boris (1981). Metodología de la investigación participativa. Centro Regional de Adultos y Alfabetización Funcional para América Latina. México: Pátzcuaro.

NOTAS

- 1 Dicha pradera era un escenario (lugar) comprendido como punto de confluencia en donde interactuaban diversos organismos autónomos, generando de paso relaciones de orden jerárquico, lo cual obligaba una comprensión sistémica y dinámica de dicho ámbito.
- 2 Es un carácter muy primigenio que denota el aspecto creativo.
- 3 El auto, desde el desarrollo analógico, es evidente: se levanta la tapa del motor y se VE, se percibe, se evidencia: calor, ruido, movimiento.
- 4 Trabajo de grado del estudiante Carlos Alberto Cuchia Bolívar para optar al título de Licenciado en Educación básica con énfasis en tecnología e informática. Dirigido por el profesor Pablo Munévar.
- 5 Trabajo de grado de la estudiante Yeli Johanna Medina Pinzón para optar al título de Licenciados en Educación básica con énfasis en tecnología e informática. Dirigido por los profesores Pablo Munévar y Samuel Herrera.
- 6 Trabajo de grado de las estudiantes Adriana Vaca Vargas y Blanca Jazmín Millán Quintero para optar al título de Licenciados en Educación básica con énfasis en Tecnología e Informática. Dirigido por los profesores Pablo Munévar y Samuel Herrera.
- 7 HERRERA Samuel, MUNEVAR Pablo, BRICEÑO Sergio. Informe final de investigación. Pág. 2.
- 8 Trabajo de grado de los estudiantes Wilson Enrique Serrano Vargas y José Roberto Guamán de Dios para optar al título de Licenciados en Educación básica con énfasis en Tecnología e Informática. Dirigido por los profesores Pablo Munévar y Samuel Herrera.
- 9 Trabajo de grado de las estudiantes Adriana Aldana Bobadilla y Herly Gómez Rodríguez para optar al título de Licenciados en Educación básica con Énfasis en Tecnología e Informática. Dirigido por los profesores Pablo Munévar y Samuel Herrera.
- 10 Trabajo de grado de las estudiantes Nelly Maritza Agudelo Reyes, María Helena Farfan Triana y Deissy Hernández Morales para optar al título de Licenciados en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática. Dirigido por los profesores Pablo Munévar y Samuel Herrera.
- 11 Trabajo de grado de las estudiantes Sonia Fernanda Medina Soto y Diana Constanza Garzón Caicedo para optar al título de Licenciados en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática. Dirigido por los profesores Pablo Munévar y Samuel Herrera.
- 12 Trabajo de grado de las estudiantes Ardila Crespo Luz Dary, Ardila Mejía Claudia Cecilia, Buitrago Beltrán Diana, Giovanna y Cubides González Francys Eliana para optar al título de Licenciados en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática. Dirigido por los profesores Pablo Munévar y Samuel Herrera.
- 13 Trabajo de grado del estudiante Pedro Mauricio Salas para optar al título de Licenciados en Educación básica con énfasis en Tecnología e Informática. Dirigido por los profesores Pablo Munévar y Samuel Herrera.