

LA INTERDISCIPLINARIEDAD COMO ENFOQUE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMPETENCIAS A NIVEL UNIVERSITARIO¹

MG. NYDIA MARGOT CAICEDO C.²

²Licenciada en Matemática-Física. Magister en Ingeniería Industrial y de Sistemas. Docente en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de San Buenaventura – Cali-Colombia. Coinvestigadora en el proyecto Biblioteca Digital desde Colombia, de la Universidad de Bogotá y con el auspicio de Colciencias.

Introducción

Cuando se da un cambio de paradigma, afirmaba Khun, cambia también el significado de los términos y la forma de relacionarlos; hay un cambio epistemológico, axiológico y actitudinal frente a fenómenos o situaciones que se relacionan con el objeto del paradigma y que modifica la forma de hacer o ver las cosas.

El paradigma de la educación ha cambiado. ¿Por moda? ¿Por pertinencia? Sólo posteriores evaluaciones darán la respuesta y podrán determinar si lo que ahora estamos haciendo es lo más adecuado. Lo cierto es que la educación, como proceso dinámico, debe estar cambiando y debe hacerlo al ritmo de los cambios del mundo.

En los últimos años ha cambiado la concepción del hombre y su universo y esto se ha traducido en cambios en la educación, no sólo en su concepción general, sino en los enfoques pedagógicos y en los contenidos curriculares en los que perdió preponderancia lo factual, para dar paso a lo conceptual, lo procedimental y actitudinal, vistos de manera holística como hilos en un mismo tejido y que únicamente adquieren forma y tienen significado cuando se asumen en relación. Es innegable, por tanto, la necesidad de una visión integradora, pero el cómo concretarla en propuestas es difícil, porque implica dejar de lado las disciplinas, sus límites y el consiguiente poder que para el docente



El amanecer asumido como promesa, como espacio de posibilidades, no todas conocidas aún, como momento de propuestas racionales, pero también de incertidumbre. Se tienen expectativas, no hay certeza pero en cambio, hay esperanza.

(Analogía de la propuesta, con la pintura de Claude Monet, El Amanecer)

¹Conferencia Magistral en el II Taller Internacional de Innovaciones Educativas, llevado a cabo en Las Tunas- Cuba, en el mes de Mayo 2001.

significa "poseer" el correspondiente saber.

La universidad, como es lógico, no ha sido ajena a esta situación y, específicamente, en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de San Buenaventura de Cali hemos asumido el reto que implica este cambio; uno de los resultados se presenta en este trabajo.

Situación Problemática abordada

Dentro del compromiso asumido de adecuación curricular, tres docentes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas iniciamos hace cinco años un trabajo de investigación en el aula, con miras a plantear soluciones a una situación problemática identificada en los estudiantes de los primeros semestres: deficiencia en procesos de lectura e interpretación; carencia de habilidades de comunicación oral y escrita y de habilidades de representación; poco desarrollo de habilidades cognitivas, lo que se reflejaba en dificultades para describir, comparar, clasificar, inferir, inducir, deducir; poca actitud crítica e indagativa y, dado el carácter asignaturista del Plan de Estudios, no había un espacio en el que estas dificultades se percibieran simultáneamente, ni mucho menos se trabajara para solucionarlas; todo esto —unido a una fragmentación del conocimiento— limitaba las posibilidades de aprehensión y transferencia del mismo.

¿Con qué enfoque se asumió la investigación?

Cuando se le reprochaba el excesivo subjetivismo el poeta José Bergamín respondía: "Si yo fuera un objeto, sería objetivo; como soy un sujeto, soy subjetivo". Pues bien, la educación es tarea de sujetos y su meta es formar también sujetos, no objetos ni mecanismos de precisión: de ahí que venga sellada por un fuerte componente histórico-subjetivo, tanto en quien la imparte como en quien la recibe. (Fernando Savater)

Dado que los procesos de aprendizaje, como todos los que involucran al ser humano, son complejos y en este caso la realidad no puede interpretarse bajo una sola óptica, se tomaron elementos de los enfoques naturalista cualitativo y socio-crítico.

Según Shulman (1989), en la práctica educativa, se vive una lógica diferente a la racional y científica, propia de la investigación positivista, se manejan unos contenidos dinámicos, la materia sustantiva muestra visos que son imprevisibles, el estudiante puede reaccionar a la predicción y el quehacer es algo más que una gestión eficaz del proceso enseñanza-aprendizaje. Sujeto y objeto como entes independientes o con control total del primero sobre el segundo desaparecen para dar paso a un intercambio de significados e interpretaciones de la realidad. De esta manera, la regla es diferente, según el contexto donde sucede la práctica, como bien lo dijo un autor que no recuerdo: "Los hombres comparten significados acerca de las cosas. El significado es algo creado por el hombre y que reside en las relaciones de los hombres".

Para nuestro caso, el acento fundamental de la práctica investigativa se centró en la comprensión de los procesos, en una reflexión *en y sobre* la acción, que se daba en el contexto de la clase, para la que no se pensó tanto en establecer controles sino en observar la interacción entre los actores y cómo operan en su contexto natural, de ahí el tomar algunos principios del enfoque naturalista, cualitativo.

Desde un enfoque socio-crítico, el razonamiento dialéctico no se quedó en el análisis del problema, o en la revisión de las respuestas a un esquema curricular predeterminado, sino que, dentro del proceso de investigación, en el aula y fuera de ella, se trataron de entender las relaciones dinámicas e interactivas que se daban entre la teoría y la práctica, en el contexto de una realidad global, a la que se pretendía de alguna manera modificar con la participación del objeto que, a su vez, era sujeto en esta praxis investigativa.

De esta investigación se concluyó que sólo en un espacio interdisciplinar asumido con el rigor de una disciplina podrían construirse las competencias necesarias para la competitividad de los ingenieros que la Universidad de San Buenaventura se ha comprometido a formar. Partiendo de una concepción democrática y dinámica del conocimiento y con el convencimiento de que las experiencias de aprendizaje son socialmente construidas

e históricamente desarrolladas y, por ende, también sus resultados, se planteó una propuesta **interdisciplinar**¹ en permanente desarrollo, que pretende la construcción y aprendizaje de **competencias** indispensables en el profesional del nuevo milenio mediante un proceso en el que se trabajan, de manera interrelacionada, los **núcleos problemáticos de Comunicación, Investigación y Conceptualización**.

1. Referentes conceptuales o teóricos alrededor de la propuesta

La propuesta relaciona los conceptos de interdisciplinariedad y competencias asumiendo el primero como el enfoque adecuado para la construcción y/o aprendizaje de las segundas y asume como referentes para el diseño la problematización del conocimiento propuesta por Abraham Magendzo² y los elementos de diseño de Propuesta Curricular Alternativa de Nelson López³ y, bajo estos dos últimos referentes, Expresión Científica se estructura con los núcleos problemáticos de Comunicación, Investigación y Conceptualización. Los términos comprometidos se abordan desde su definición, su concepción según autores reconocidos y/o desde su pertinencia:

1.1. Interdisciplinariedad

Como consecuencia del crecimiento sin precedentes de los saberes en nuestra época, se ha vuelto legítima la cuestión de la adaptación de las mentalidades a esos saberes. Se ha hecho evidente también la necesidad indispensable de entrelazar las diferentes disciplinas, lo que se manifestó, hacia la mitad del siglo veinte, con el surgimiento de la pluridisciplinariedad y de la interdisciplinariedad, los que tienen como concepto de referencia, el de disciplina, asumida como la forma de organizar y delimitar un territorio de trabajo, de concentrar la investigación y las experiencias dentro de un determinado ángulo de visión.

La **disciplina** ofrece una imagen particular de la realidad, es decir, de aquella parte

que entra en el ángulo de su objetivo. Según Marcel Boisot (1979:101), se caracteriza por tener objetos observables, fenómenos que son la materialización de las relaciones entre ellos y leyes que explican los fenómenos y permiten la predicción. Las disciplinas tradicionales son producto del positivismo; ya en el siglo XVII Francis Bacon había percibido que el conocimiento y la ciencia significaban poder: "La ciencia del hombre es la medida de su potencia, porque ignorar la causa es no poder producir el efecto", así lo expresó en su *Novum Organum*, indicando ya los elementos de causalidad, linealidad y racionalidad propios del positivismo y que la escuela de Frankfurt y los llamados postempiristas por Habermas, como Kuhn o Lakatos, han criticado tan duramente. El positivismo contribuyó con su énfasis de precisión a la imposición de metodologías de investigación que hicieron que el camino de la ciencia tomara una dirección cada vez más reduccionista; la especialización fue creando lo que Johansen Bertoglio (1992:22) denominó "sordera especializada" y que, según el mismo autor, sólo puede combatirse creando un "oído generalizado". Surge entonces la interdisciplinariedad con la finalidad de contrarrestar una ciencia excesivamente fragmentada, sin comunicación interdisciplinar y sin posibilidad de hacer frente a la complejidad cada vez más evidente.

La **interdisciplinariedad** implica voluntad y compromiso de elaborar un marco más general, en el que cada una de las disciplinas en contacto se modifican y dependen unas de otras; conduce a transformación en metodologías de investigación, a modificación de conceptos y terminología fundamental; requiere la presencia de especialistas en las disciplinas comprometidas, para poder jerarquizar lo imprescindible y definir los términos y alcances de la integración.

Modalidades de integración disciplinar

Jean Piaget (1979a: 166-171) distingue tres niveles de colaboración e integración entre disciplinas:

1. Multidisciplinariedad

2. Interdisciplinariedad
3. Transdisciplinariedad

Todas flechas del mismo arco, el del conocimiento.

Según Basarab Nicolescu, en su artículo "La transdisciplinariedad, una nueva visión del Mundo", la pluridisciplinariedad, consiste en el estudio del objeto de una sola y misma disciplina por medio de varias disciplinas a la vez, por ejemplo, una pintura de la época del Renacimiento puede estudiarse por la historia del arte alternando con la física, la química, la historia de las religiones, la historia de Europa y la Geometría. El objeto sale así enriquecido por la convergencia de varias disciplinas. El conocimiento del objeto dentro de su propia disciplina se profundiza con la aportación pluridisciplinaria fecunda. La interdisciplinariedad, en cambio, tiene una mirada diferente: concierne a la transferencia de métodos de una disciplina a otra.

Nicolescu distingue en su artículo tres grados de interdisciplinariedad:

- **Un grado de aplicación.** Por ejemplo, los métodos de la física nuclear transferidos a la medicina conducen a la aparición de nuevos tratamientos del cáncer.
- **Un grado epistemológico.** Un caso podría ser, la transferencia de los métodos de la lógica formal en el campo del derecho para generar análisis interesantes en la epistemología del derecho.
- **Un grado de concepción de nuevas disciplinas.** Por ejemplo, la transferencia de los métodos de la matemática en el campo de la física ha engendrado la Físico-Matemática; de la física de las partículas a la astrofísica, la Cosmología cuántica; de la matemática a los fenómenos meteorológicos o los de la bolsa, la Teoría del caos; de la informática en el arte, el arte informático. Desde esta perspectiva ha contribuido al gran "bang" disciplinario.

En cuanto a la investigación, la diferencia radica en los niveles de realidad: la disciplinar maneja, en la mayoría de los casos, fragmentos de un solo nivel; la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, en cambio, se preocupan más por la dinámica resultante

de la acción simultánea de varios niveles de realidad.

Lo cierto es que hay una nueva dinámica del conocimiento y, pluridisciplinariedad, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, son con frecuencia confundidos entre sí y esto se debe al hecho de que desbordan las disciplinas. No deben, sin embargo, confundirse, por cuanto cada uno de ellos responde a necesidades específicas y tiene finalidades diferentes.

Otras taxonomías para la interdisciplinariedad han sido descritas por Cesare Scurati y Marcel Boisot.

Para Scurati (1977:27-28), existen seis niveles, los cuales se nombran en orden creciente de interrelación:

- **Heterogénea**, relativa al enciclopedismo, es una suma de informaciones de distintas disciplinas.
- **Pseudointerdisciplinariedad**, en la que hay un modelo teórico o marco conceptual que constituye la estructura de unión y éste se aplica para trabajar en disciplinas diferentes.
- **Auxiliar**, cuando se recurre a metodologías de una disciplina, para trabajar en otra.
- **Compuesta**. En este caso se propone la intervención de un equipo de especialistas para la solución de unos determinados problemas.
- **Complementaria**. En torno a un mismo objeto de estudio se superpone el trabajo de distintas especialidades.
- **Unificadora**. Cuando existe una auténtica integración resultado de la construcción de un nuevo marco teórico y una metodología de investigación común.

Boisot (1979:103-108) en cambio, distingue tres tipos de interdisciplinariedad:

- **Lineal**, como modalidad de intercambio donde una o más leyes de una disciplina se utilizan para explicar fenómenos de otra.
- **Estructural**, en la que las interacciones llevan a la creación de un nuevo cuerpo, de leyes nuevas, que forman la estructura básica de una disciplina original; surge una nueva disciplina.
- **Restrictiva**, cuando se acota el campo de aplicación de cada materia en orden a un objetivo concreto de investigación o a un campo

de aplicación; no se producen modificaciones permanentes en las disciplinas participantes y no es obligatorio que las haya.

La propuesta de Expresión Científica, como espacio académico para la construcción de competencias, se hace bajo la perspectiva de una pseudointerdisciplinariedad, según Scurat, o una interdisciplinariedad restrictiva, según la taxonomía propuesta por Boisot.

El segundo término que interviene en la propuesta es el de competencias, concepto que ha entrado con fuerza en el escenario académico, en todos los niveles, con diferentes connotaciones.

1.2. Competencias

"Formular competencias y precisar indicadores sólo es pensable y realizable por quienes se mueven en el interior de la cultura del proyecto, es decir, aquellos que se comprometen con la misma desde sí y con los demás. Son las personas que trabajan convencidas de que sólo hacen una propuesta, fundada en conjeturas y suposiciones, la cual ha de ser sometida a contrastación rigurosa" (Gallego B.).

Esta afirmación de Gallego Badillo es pertinente, por la connotación misma que la palabra "competencia" adquiere en el ámbito educativo. Teorizar sobre competencias, agrega este autor (1999:11-12), implica especificar desde qué teoría de la cognición se asumen y conceptualizar de manera coherente sobre actitudes e inteligencia.

La palabra competencia no se asume en este contexto como el mero entrenamiento para desarrollar habilidades y destrezas, lo que lleva a la ejecución de tareas asignadas por otro, sin protagonismo de quien las ejecuta; desde nuestra perspectiva las competencias son cognoscibles y objeto de interpretación y construcción y tienen una connotación axiológica que conlleva una responsabilidad: la ética de las competencias. Este constructo parte de Chomsky, del constructivismo y, como referente imperdonable en Ingeniería de Sistemas, de la Teoría de la Complejidad, conocida también como del Caos:

- **Mirada desde Chomsky.** El término

competencia fue acuñado por Chomsky hace más de cuatro décadas; ha trascendido en los últimos años del ámbito de la Lingüística al de otras disciplinas y se asume como referente obligatorio en los procesos de aprendizaje, en distintos niveles. Para conceptualizar sobre competencia, afirma Gallego Badillo, Chomsky recurre a los conceptos de capacidad, disposición, actuación e interpretación. Se le cuestiona la alusión a capacidad, puesto que esta palabra sugiere potencialidades innatas, lo que haría a la competencia objeto de desarrollo, no de construcción. En esta definición de competencias como capacidades y disposiciones para la interpretación y la actuación subyace una unidad conceptual y metodológica, "se reflexiona, interpreta y actúa dentro y a partir de unas estructuras conceptuales, metodológicas, estéticas, actitudinales y axiológicas elaboradas a partir de la actividad representacional del sujeto cognoscente. La representación es la forma superior de la imaginación y de la creatividad y está por encima de las simples imágenes; es más, las imágenes para la actuación sistemática son construcciones que se derivan de las representaciones." (Gallego 1999: 12-14). Se hace referencia a este autor porque hace un interesante análisis de los aportes de Chomsky y Gardner a la definición de competencia y concluye que ésta presupone lo conceptual, lo metodológico, lo estético, lo actitudinal y lo axiológico.

La capacidad implica desarrollo, perfeccionamiento, no construcción. La disposición y la actuación le confieren a la competencia un carácter actitudinal, lo aleja de la concepción de habilidad o destreza, sugiere una elección personal, una selección de saberes, reconociendo como saber un sistema de producción con reglas y procedimientos para hacer factible esa producción. Ahora bien, aquello que es objeto de interpretación no lo es por sí mismo, es un atributo que le confiere el sujeto que interpreta, implica compromiso conceptual, metodológico, actitudinal, axiológico.

La actividad cognoscitiva que se deriva de la interpretación precisa de escenarios que posibiliten la actuación que una intencionalidad específica requiere. La actuación, por su parte se deriva de representaciones mentales que, transformadas en imágenes, hacen factible el actuar, un actuar sistemático que precisa de unas competencias delimitadas y, por tanto, de habilidades y destrezas específicas.

- **Desde el Constructivismo.** Del constructivismo se retoman los conceptos de ambientes y aprendizajes significativos. Para Ausubel, Novak, Hanesian (1983), el sujeto desde su estructura cognoscitiva interpreta transformando los significados y las formas de significar acordadas en su entorno cultural y transforma esta interpretación logrando aprendizaje significativo. La estructura cognoscitiva no se reduce solamente a lo conceptual, también se refiere a lo metodológico, lo estético, actitudinal y axiológico. Aquí, estructura (destruere: construir) no es algo rígido, se alude a algo en proceso constante de construcción; en este sentido lo conceptual, lo metodológico, estético, actitudinal y axiológico no está soldado, está interrelacionado y sugiere complejidad, competencia, entonces es diferente a conocimiento, a saber, a información, aunque estos conceptos no se pueden dejar de lado al definirla.

- **Mirada desde la teoría de la Complejidad.** Para conceptualizar sobre inteligencia y actitudes, Gallego B (1999:31-33) retoma esta teoría. Dado que la estructura cognoscitiva es un sistema complejo la teoría citada —que algunos nombran como del Caos— cobra importancia dentro de la reflexión que se haga alrededor de las competencias. Afirma este autor que la estructura cognitiva no puede asumirse como un sistema mecánico simple. En éstos, se



observan regularidades discernibles y esquemas repetitivos, tal como sucede, por ejemplo, con un reloj libre de fricción; la estructura cognoscitiva es dinámica, no lineal, mucho de lo que será queda abierto a los resultados de su propia dinámica y cualquier comportamiento depende de las condiciones iniciales.

La estructura cognitiva es autopoyética, se organiza acorde al régimen de funcionamiento en el que se encuentra y necesita interactuar con el entorno, con miras a ser en relación. Surge aquí entonces un problema dialéctico: el individuo es por sí mismo, porque decide ser, pero no puede ser si no es en relación con los otros, con los cuales interactúa; de nuevo lo conceptual, lo axiológico, lo actitudinal surgen como elementos inherentes al desempeño.

La teoría de sistemas dinámicos no lineales, aplicable al sistema cognitivo, postula que son las interacciones fluctuantes

particulares las que dan origen o crean la estructura específica de cada sistema complejo, es decir, determinan su propia organización y es bajo esta consideración que las competencias que el individuo construye, que responden a estructuras a su vez complejas, tienen su sello de individualidad que las hace diferenciables en cada sujeto, pero éste, como ser sociable se explica desde su relación con los demás.

Si se admite la visión del proceso de aprendizaje significativo como un fenómeno que tiene una dinámica no lineal, entonces hay que aceptar que en él hay un azar que lo determina, por lo que las predicciones se limitan a una temporalidad casi inmediata. Es decir, no es posible especificar todas las transformaciones conceptuales, metodológicas y actitudinales que, desde su propia dinámica, cada estudiante elabora y que constituirán su futuro como persona.

Bajo las miradas anteriores y asumiendo también el constructivismo desde la teoría del caos, vemos que el proceso de aprendizaje es algo que sucede lejos del equilibrio, que está sujeto al azar y a la incertidumbre y que rompe el equilibrio entre la relación del ordenamiento constituido históricamente y el que construye cada ser humano, que es un participante activo en este proceso. Además sistemas cognoscitivos, como ya lo afirmé anteriormente, siguen una dinámica no lineal, con sus respectivos puntos de bifurcación propios de la complejidad.

Después de analizar las posiciones citadas y ajustarlas a las condiciones reales en que se desarrollaría la propuesta, **las competencias se conciben como objeto de construcción, que implican lo conceptual, lo metodológico, lo axiológico, lo estético y lo actitudinal y con resultados no ajustados a un modelo de causalidad.** No son cajones o compartimentos, separados unos de otros, porque se estaría fragmentando la unidad conceptual y metodológica del saber y se estaría fragmentando la integralidad cognoscitiva del estudiante.

En el contexto de esta propuesta **las competencias también pueden ser aprehendidas.** Retomando la opinión de Miguel de Zubiría: "se aprehende a argumentar, se aprehende a derivar, nadie por sabio que fuese nace sabido menos aún tratándose de elevadas conquistas culturales del hombre..... Las macrooperaciones intelectuales juegan papel decisivo en la vida intelectual, en la vida social y en la vida afectiva de todo ser humano, deben ser enseñadas" (Mantilla y Zubirí, 2001:13).

Asumiendo entonces la competencia como objeto de construcción y de aprendizaje y dentro de un "constructo negociado" a partir de los aportes de los autores citados, en Expresión Científica se asumen como un "saber hacer en un contexto determinado", hacen referencia a "la capacidad de tomar decisiones adecuadas en un ámbito definido" y se valoran asociadas directamente al desempeño, expresado concretamente en la manifestación de los recursos con que cuenta el estudiante para realizar una tarea o actividad.

Se deduce entonces que la competencia presupone:

1. Algún grado de dominio y versatilidad conceptual, un dominio de la sintaxis, explícita o implícita de un sector del conocimiento.
2. La puesta en acción de esta sintaxis, reflejada en apropiación de ideas y contenidos básicos de dicho sector.
3. Un proceso de selección de alternativas de actuación.
4. La pertinencia de su aplicabilidad en un contexto determinado.
5. Acción, no virtualidad.
6. Una relación biunívoca entre conocimiento y actuación, que se evidencia en contextos específicos.

"Un individuo es competente cuando actúa valiéndose de un saber, no cuando se ha apropiado de uno determinado".

Aclarada la connotación que el término iba a tener en el contexto de la propuesta, uno de los interrogantes a resolver fue: ¿cuáles son las competencias que debe aprehender o construir el ingeniero?

En su artículo "Reinvención de la Universidad" Tiunerman afirma que, debido al cambio en la concepción del hombre y de su universo, la educación debe enfatizar sobre la formación básica general y priorizar los procesos de aprendizaje, de suerte que el futuro graduando esté dotado de los recursos para seguir educándose por sí mismo. Concluimos, apoyando lo dicho por este autor, después de analizar macrotendencias y de leer autores sobre el tema, que, para que el profesional pueda ser competitivo y sea capaz de seguir autoeducándose, debe:

- Desempeñarse eficientemente en distintas situaciones comunicativas: Competencia comunicativa
- Tener disposición para autoaprender: Competencia Cognitiva
- Identificar, acceder y manejar fuentes de información, según los requerimientos y mantener una actitud crítica y reflexiva frente a hechos o fenómenos: Competencia Indagativa
- Fijar posiciones claras y sustentarlas adecuadamente. Competencia Argumentativa
- Identificar y formular problemas y desarrollar y presentar propuestas de solución: Competencia propositiva
- Evidenciar tendencia a la investigación, habilidad para el trabajo en equipo, asumir compromisos, ser autónomo y proactivo. Competencia valorativa y actitudinal. (Transversal a todas las anteriores)

Todas estas competencias, en distintos niveles, se encadenan. No podemos hablar de competencia argumentativa, indagativa o propositiva, si no se tiene competencia comunicativa y cognitiva. Todo está inmerso en el proceso de desarrollo integral, cuyo escenario no es sólo el ámbito escolar, para nuestro propósito, el universitario, pero en el que éste juega un papel primordial, por cuanto es allí donde puede realizarse de manera sistemática y reflexionada y en el que, por tratarse de un proceso de formación, se construye además una competencia valorativa y actitudinal.

Está claro que la educación a nivel superior debe estar orientada a desarrollar en el estudiante capacidades y habilidades que le posibiliten una participación productiva en la sociedad, y, puesto que la tendencia es hacia una sociedad del conocimiento, la educación debe apuntar a formar en el estudiante una visión científica del mundo en que vive. Debe, por tanto, propiciar el entendimiento y manejo de la Lógica y, en general, de la Ciencia; debe alentar la creatividad, el desarrollo intelectual, la búsqueda de información y la adecuada selección de fuentes; debe fomentar la capacidad de identificar problemas y proponer alternativas de solución y desarrollar en los estudiantes una actitud crítica, abierta y creativa frente a la investigación y su práctica. En este contexto, si queremos formar un ingeniero integral, competitivo, no podemos dejar de lado la construcción de las competencias citadas, las cuales se sintetizan en un mapa conceptual, al final de este artículo.

1.3. Estructura basada en núcleos problemáticos

Como solución a la problemática planteada y en coherencia con el propósito general de Análisis y Expresión Científica, en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de San Buenaventura- Cali, propusimos⁴ una meta-área con enfoque interdisciplinar para la construcción de competencias, tomando como base la propuesta alternativa curricular de Nelson López. Se definieron y abordaron tres núcleos problemáticos que son los ejes estructurales del área y que, dada su pertinencia en todas las disciplinas, se pueden generalizar a todo el Plan de estudios, como elemento dentro del currículo:

Comunicación
Conceptualización
Investigación.

1.3.1. Comunicación

"La historia del hombre podría reducirse a las relaciones entre las palabras y el pensamiento. Todo período de crisis se inicia o coincide con una crisis del lenguaje. De pronto se pierde la fe en la eficacia del

vocablo. Tuve la belleza en mis rodillas y era amarga, dice el poeta. La belleza o la palabra? Ambas. La belleza es inasible sin las palabras. Cosas y palabras se desangran por la misma herida. Todas las sociedades han atravesado por la crisis de sus fundamentos, que son así mismo y sobre todo, crisis del sentido de ciertas palabras, son hechos verbales."

(Octavio Paz)

Octavio Paz se refiere a las palabras, al lenguaje, pero éste y la comunicación van de la mano. La comunicación humana trasciende la pura transmisión de información, que ya de por sí implica un complejo de aspectos, es compartir nuestro ser con los otros; es un fenómeno intrínsecamente social. La palabra "comunicación" viene del Latín "comunis", "común", comunicar sería entonces "hacer común" es decir, crear comunidad, comulgar en algo, por lo tanto, es un proceso de consenso entre dos o más personas, consideradas en su integridad dimensional, en éste comparten conocimientos, pensamientos, ideas, opiniones,

sentimientos, actitudes, deseos, acciones y diversas experiencias.

La academia es el espacio mismo de la comunicación; allí nos ejercitamos en ella, manejamos y aprendemos nuevos códigos y este espacio debe propiciar en el estudiante la disposición para construir o entender un discurso. En la academia aprendemos a establecer contactos y neutralizar resistencias con argumentos; es por ello que, en cualquier plan de estudios actual el desarrollo de las habilidades comunicativas se considera indispensable. Todos sabemos que en cualquier sociedad cada habitante se encuentra con el lenguaje y sus usuarios, "el lenguaje permite expresar lo que está en la mente de cada uno de nosotros, haciendo más sutil y compleja la interacción entre los hombres; en este sentido, el lenguaje tiene una **función comunicativa**. Por otra parte, el lenguaje es una herramienta de pensamiento, cumple entonces una **función cognitiva** y es una evidencia externa de cuán compleja es la estructura cognitiva interna", afirmaba Spirkin.

De otra parte, la lectura implica del sujeto lector una apertura y un compromiso. Steiner afirmaba: "Leer es abrirse a lo que el texto dice, es estar dispuesto a que el texto entre como un invitado a mi casa y que pueda incendiar la casa". La lectura es una posibilidad de acceder al conocimiento universal, es el camino a la información y su aprendizaje amplía el horizonte de la comunicación. El participar requiere saber leer y esta habilidad, en una sociedad de la comunicación y de la imagen, implica algo más que descifrar el significado de las palabras, es una experiencia social que implica el interpretar para comunicar, por lo que puede afirmarse que, como elemento académico, en la lectura hay una connotación ética.

"El ser humano toma del universo conductas observables de lectura y escritura, desde las cuales generaliza; por tanto, lectura y escritura son destrezas y como tales la habilidad en ellas depende de la integración, que sólo es posible mediante la práctica"⁵. De otra parte, "leer y escribir siempre se han considerado



Natalia Orsi

actividades complementarias: leer es reconocer e interpretar un lenguaje que ha sido escrito; escribir es planear y producir formas lingüísticas que puedan ser leídas. Se supone habitualmente entonces, que ser capaz de leer implica ser capaz de escribir o, por lo menos, ser capaz de deletrear, lo que nos lleva a pensar en la lectura y la escritura como conceptos que deben asumirse indisolubles y cuya competencia sólo se logra con la práctica. Como manifestaciones del lenguaje son instrumentos cotidianos en la actividad cognitiva, pero para los estudiantes, productos de una cultura audiovisual, estas prácticas, en primera instancia no son abordadas con mucho entusiasmo.

Pese al poco entusiasmo frente a la lectura de textos, el estudiante —a veces después de sufrir muchos reveses— termina reconociendo la limitación de su lenguaje natural para desenvolverse en este nuevo espacio de comunicación, que es la universidad, y reconoce la necesidad de adquirir un lenguaje en sentido amplio, que comprenda distintos signos y códigos, aplicables en los procesos de conceptualización e investigación. Con el trabajo en este núcleo se pretende lograr una concientización de la importancia del desarrollo de las habilidades comunicativas —escucha, lectura, escritura y expresión oral— y un rescate del hábito de la lectura como uno de los vehículos de cultura y de representación.

1.3.2. Investigación

*Investigar no sólo es "ir tras las huellas" implica una actitud de vida, significa soñar que, como dioses, todo lo podemos desentrañar y despertarnos para ir tras ese sueño.
(Mi concepción para Expresión Científica, recordando al Profesor Tsallis)*

Varios autores afirman que el Estado colombiano no ha definido una política clara en materia de desarrollo científico y tecnológico y que, por ende, tampoco se evidencia esto en la educación superior; lo hacen comparándonos con países desarrollados o con los de la nueva industrialización, en los que se han logrado diseñar sistemas nacionales de investigación y desarrollo tecnológico en

las universidades. Para los interesados en el tema ya es claro que la universidad debe replantear sus procesos y ofrecer a los estudiantes posibilidades de formación que conduzcan a construir competencias para identificar y solucionar problemas, conectar diferentes saberes y darles un sentido. Sin embargo, no se puede pasar de un momento a otro de la percepción de una necesidad a su satisfacción inmediata; se requiere de una mediación que para este caso serían los modelos curriculares con énfasis en la investigación, que nos permitan ser competitivos a nivel mundial. Se requiere también de un cambio de actitud que se vuelva permanente y que resulte de una práctica cotidiana orientada con el propósito de fomentar la actitud indagativa, propiciar la investigación, crear cultura investigativa.

Dada la importancia que el conocimiento y la información han ido adquiriendo progresivamente en la nueva realidad de la globalización, se ha replanteado el papel de la universidad, enfatizado en la mayoría de los casos en la profesionalización, para que se conviertan en instituciones de conocimiento. Se hace necesario entonces asumir la investigación como metodología que le enseña al estudiante a buscar y construir el conocimiento, desde la perspectiva del papel protagónico que tiene en el proceso de construcción de saberes, actitudes y valores. Es una exigencia, dentro de la estructura de cualquier propuesta curricular, el asumir la investigación como un eje estructural, orientado a lograr el manejo de herramientas básicas de investigación, a la identificación y formulación adecuada de problemas que el individuo debe convertir en oportunidades, que pueda acceder a la información con eficacia y esté en posibilidad de transformarla en conocimiento.

Ya en el aula, la aplicación de una Metodología por Proyectos nos ha posibilitado esta intención, ya que desarrolla una actitud abierta y creativa frente a la investigación y su práctica, fomenta una cultura de investigación como escenario básico y cotidiano en la vida universitaria, lo que, a largo plazo, genera individuos proactivos que son garantía para el desarrollo.

1.3.3. Conceptualización

Desde este núcleo se pretende enriquecer el discurso correspondiente a las disciplinas que intervienen en la formación del ingeniero y que el estudiante va elaborando y enriqueciendo a medida que se apropia de conceptos básicos de cada una de ellas. Sin alejarnos de una adecuada dimensión de la propuesta, como espacio interdisciplinar con propósito de formación integral, creemos que el futuro profesional debe desarrollar potencialidades de asimilación y generación de Ciencia, asumida ésta como un saber esencialmente evolutivo, inacabado y en el que la dualidad certidumbre/incertidumbre está siempre presente; la ciencia como un sistema de saberes contrastables y conjeturables.

Cabe aquí citar al pensador francés Edgar Morin quien afirma que "de Galileo a Einstein, de Laplace a Hubble, de Newton a Bohr, hemos perdido el trono de certeza que ponía a nuestro espíritu en el centro del universo, hemos aprendido que somos

nosotros, ciudadanos del Planeta Tierra, los habitantes de las afueras de un sol de extrarradio, él mismo, exiliado en la periferia de una galaxia periférica de un universo mil veces más misterioso de lo que nadie habría imaginado no hace ni un siglo. El progreso de las certidumbres científicas, produce pues un progreso de la incertidumbre. Pero se trata de una incertidumbre "buena", que nos libera de una ilusión ingenua y nos despierta de un sueño legendario: Se trata de una ignorancia que se conoce como ignorancia."

Asumida la Ciencia bajo esta perspectiva, el estudio de su evolución propicia en los estudiantes una actitud crítica y abierta, que le posibilita el cuestionarse permanentemente y le ayuda a aprender a aprehender. Además de estudiar, por ejemplo, la cosmovisión de Newton y Einstein, contrastada con la moderna concepción de la Física, el estudiante aprende el disfrute de las sutilezas de los lenguajes, llámense matemático, articulado, gráfico, musical, y, en general, todos aquellos aspectos en donde se encuentra la

ESTRUCTURA DE EXPRESIÓN CIENTÍFICA



Gráfica 1: Como fondo de la gráfica, la pintura La alameda de Hobbman, pintura impresionista; analogía desde el punto de vista de la proyección que se evidencia. La perspectiva amplía el horizonte de visión, nos deja ver más allá, excluye la linealidad.

frontera del conocimiento y la actividad humana. Con esto se pretende lograr que el ingeniero esté más cerca de la Ciencia que de la Tecnología, como requisito para enfrentar productivamente este nuevo milenio.

1.3.4. Relación en la Práctica

Estos tres núcleos, claves en el diseño, no se trabajan aisladamente ni siquiera a nivel de teorización. No hay un desarrollo lineal de temas o problemas: **Investigación** y conceptualización son evidencias de una adecuada **comunicación** y requisitos para la práctica investigativa, con la que se pretende fomentar el espíritu de indagación, dentro de un trabajo interrelacionado, que va más allá de la asignatura y de los semestres. (Ver gráfica 1)

- **El discurso**

El producto de la interrelación de los núcleos de comunicación y conceptualización es, en Expresión Científica, **el discurso**. Aquí es bueno hacer claridad entre texto y el discurso al que hago referencia, que es, esencialmente, el académico. Como acto de habla el discurso consta de algo que digo (acto locutivo), las acciones asociadas al hecho de decir algo (acto ilocutivo) y los efectos en pensamientos, sentimientos o acciones del interlocutor (acto perlocutivo). En el discurso se prevén las condiciones de producción del mensaje y las condiciones de consumo. En este sentido, el texto es sólo parte del discurso, que es un texto al ser insertado en contextos culturales determinados y en circunstancias específicas. Los discursos académicos tienen modos previstos y convencionales para ser producidos y se caracterizan por su aplicabilidad en el mundo real; son **transitivos**, pues tocan aspectos de una realidad que ha sido examinada cuidadosamente; su finalidad es mostrar interpretaciones alternativas del mundo, referidas a conceptos que el sujeto construye de acuerdo a normas aceptadas en el ámbito académico; en este sentido, el discurso académico es más rígido que el literario, sin que esto excluya de él la

originalidad, la creatividad o que haga imposible la marca del sello personal. Al prever el modo de producción debe tenerse en cuenta el objeto al que se hace referencia, el método para conocerlo y la porción de la realidad en la que se va a ubicar para el consumo. En este sentido, el discurso es el texto y sus circunstancias; requiere manejo de conceptos y habilidades comunicativas, de ahí el que se haya identificado como producto de los núcleos problemáticos citados.

- **Conocimiento**

En la práctica, los núcleos de conceptualización e investigación al interrelacionarse aumentan la posibilidad de **Conocimiento**.

El estudiante reconstruye conceptos, partiendo de la consideración de que su comprensión estriba ante todo en dar cuenta de su significado, de las notas subsumidas en ellos; la comprensión es pues lo que el concepto significa, la suma de las características que lo hacen uno y diferente. La solución de problemas, por otra parte, crea en él necesidades específicas de conocimiento y el resolver esta necesidad lo lleva a investigar, creándose una práctica cíclica con sentido. Cuando aborda el proceso de conceptualización –reconstrucción de conceptos necesarios para la solución de un caso específico– debe observar, diferenciar, sintetizar, realizar ubicaciones espaciales y temporales adecuadas, etc., como operaciones necesarias para caracterizar cada término que incorporará a su discurso; de esta manera, el conocimiento se presenta como resultado de la práctica investigativa.

- **Proyección**

La interrelación de los núcleos de comunicación e investigación produce, en la praxis de Expresión Científica, **Proyección**.

Este término se refiere a "localización en el mundo exterior u objetivo de una experiencia subjetiva", otros lo definen como: "Acción de adscribir a otros individuos experiencias semejantes a las de una persona

determinada" o "imagen que se hace visible mediante un foco". En cualquiera de las acepciones anteriores tiene cabida el efecto que se logra cuando el estudiante realiza procesos de comunicación en su práctica investigativa o comunica lo que ha investigado.

Para cada uno de estos núcleos problemáticos se identifican los conceptos que se van a reconstruir o construir, dentro de un trabajo de solución de problemas, que apunta al desarrollo de las competencias ya citadas. Los estudiantes hacen su propio seguimiento de avance en la construcción de las mismas, manejando cuadros que relacionan los núcleos, los dominios conceptuales y las categorías en la competencia.

Uno de estos cuadros, el correspondiente a la competencia indagativa, se muestra al final de este artículo (Ver Anexo).

2. Metodología

"La nueva pedagogía no va de lo sencillo a lo complejo, sino de lo ejecutado a lo reflexionado, de lo global a lo analítico, con una clara conciencia de una necesidad previsora, de una inevitable temporalización; con el sentimiento de que la educación intelectual no sabría desarrollarse sin el contexto físico, afectivo y social de la que ella forma parte y de la que se nutre".
(Louis Legrand)

Bajo la perspectiva de lo dicho por Legrand, se acuerdan y definen dominios conceptuales para apoyar la construcción o el aprendizaje de las competencias. Estos dominios no se trabajan en forma lineal, se van desarrollando en forma integrada, de tal manera que se operacionalice su interrelación. En cada semestre, sin embargo, los conceptos son más complejos y las exigencias en comunicación son mayores. De igual manera, la práctica de investigación pasa de un ejercicio intuitivo a uno metódico, acorde con el enfoque que se seleccione según el problema. La estrategia básica, metodológica y de aprendizaje es la de proyectos, apoyados en sesiones de discusión sobre tópicos relacionados con cada problema. Se trabaja con base en un tema central por semestre y se definen, por problema, relojes metodológicos.

"El círculo o reloj metodológico es una

propuesta de carácter técnico que permite recuperar la capacidad propositiva de carácter metodológico del profesor y poner en práctica el principio de la intencionalidad de la enseñanza" (Ramírez, 1998). Esta propuesta le facilita al estudiante el tener más claridad sobre sus compromisos académicos, sobre su ritmo de estudio y sobre la intencionalidad del aprendizaje.

Para la elaboración de los ciclos metodológicos se determinan, de acuerdo al propósito o problema, las actividades y los métodos a utilizar, estos últimos tomados de los propios de la Ciencia y la Tecnología, los usados en el proceso de conocimiento y los correspondientes a las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Desde una perspectiva de pedagogía activa, los docentes —porque implica la presencia de docentes de varias disciplinas— como facilitadores del desarrollo de los procesos, proponen actividades que permitirán que el alumno, mediante la implementación de estas diferentes metodologías, según lo exija cada tema o problema, logre desarrollar su pensamiento reflexivo y en él, su conciencia crítica.

En el diseño de algunos talleres se aplican técnicas que contribuyan a desarrollar los procesos lógicos del pensamiento a nivel empírico y teórico, mientras el estudiante reconstruye y se apropia de conceptos. Mapas conceptuales, mapa asociativo de ideas, redes semánticas y otros esquemas son recursos de representación y de evaluación.

Si un estudiante (o grupo de estudiantes) no cumple una de las etapas del ciclo metodológico puede presentar o solicitar una propuesta alternativa para lograrlo; de esta manera se fomenta la autonomía y la responsabilidad.

Para cada semestre se parte de un tema general y un problema, en torno al cual gira toda la actividad. De éste se desprenden subproblemas, cuya solución se aborda de diferentes formas por los grupos. El estudiante debe realizar investigaciones de tipo bibliográfico para apropiarse de conceptos que se convierten en temas de exposición y que amplían o complementan lo expuesto en el docu-

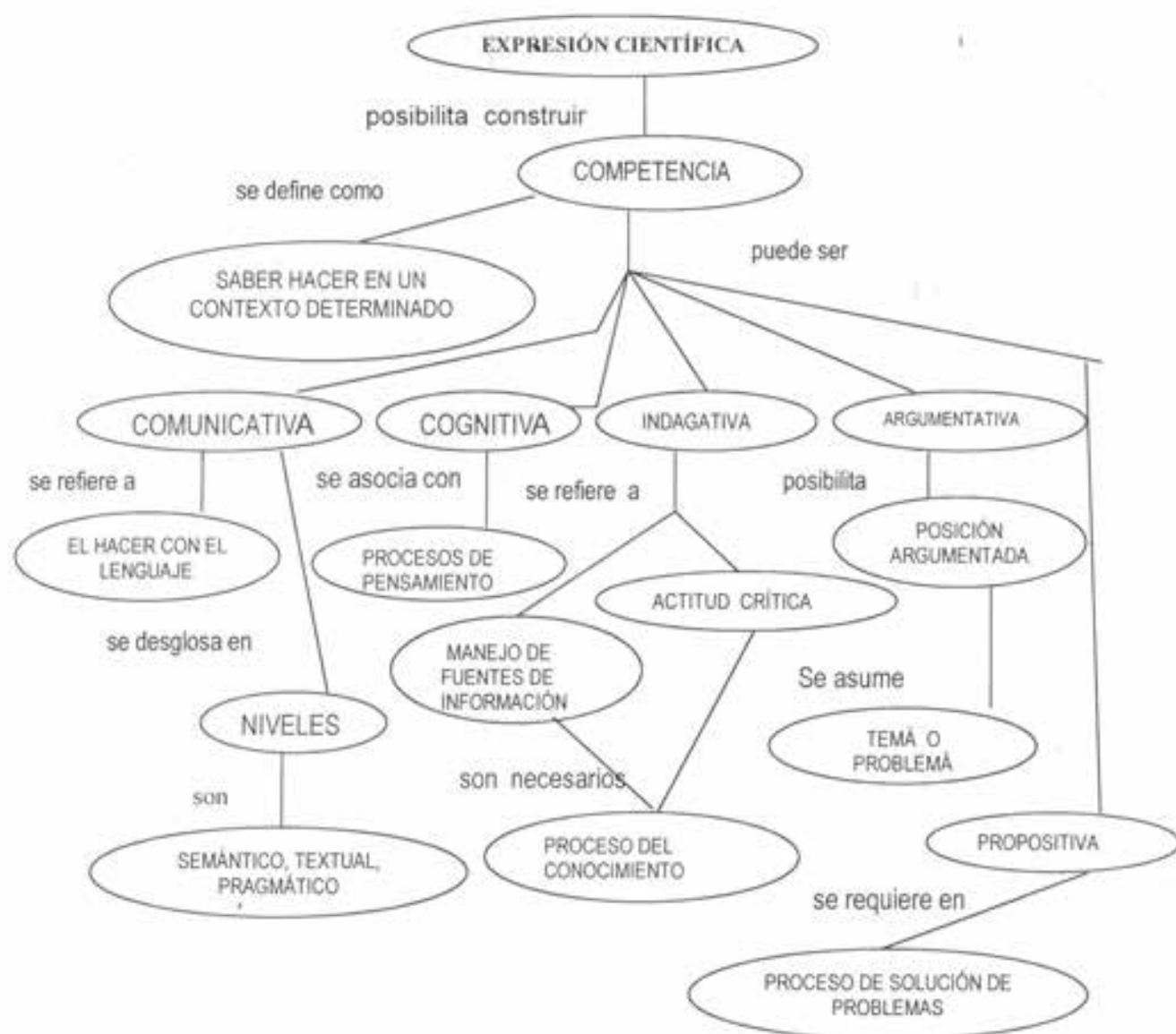
mento considerado base para cada semestre. El estudiante también plantea alguna actividad de aplicación o transferencia, revisa y evalúa inicialmente los resultados, y luego se discuten. De igual manera, controla su avance en la construcción o el aprendizaje de las competencias, registrando los resultados en los cuadros construidos con este propósito. (Ver Anexo el cuadro de la competencia indagativa.)

3. A manera de conclusión:

- Ha cambiado la concepción de educación, es innegable la necesidad de una visión

integradora del currículo, una visión que, en palabras del decano de la Facultad donde laboro, posibilite que "los aspectos científicos se conjuguen con los más densamente humanos, en donde junto con la inteligencia se modele el corazón, en donde junto al profesional se forje al hombre capaz de conferir benéfico sentido a su existencia y de ejercer un altruista servicio social".

- La propuesta de Expresión Científica es un aporte en este sentido; sin embargo, consecuente con estos cambios, el profesor universitario debe reasumir su rol de guía de un proceso de formación y entender que la pedagogía no es una exigencia sólo de la Edu-



MAPA 1: Expresión Científica y algunas de las Competencias Básicas(*)

COMPETENCIA INDAGATIVA Y DOMINIOS CONCEPTUALES EN LOS QUE SE CONSTRUYE
Segundo Semestre- Facultad de Ingeniería de Sistemas- USB- Cali

Definición. Se refiere a la capacidad del estudiante para manejar fuentes de información. Es la disposición, el talento y la aptitud para identificar, seleccionar y consultar cualquier agente capaz de transmitir conocimiento relacionado con la necesidad de información correspondiente. Es la habilidad para clarificar el alcance de un problema y la necesidad de información correspondiente. Se refleja en una actitud crítica, indagativa y permanente frente al conocimiento. Su puesta en acción requiere de las competencias cognitiva y comunicativa.

NIVEL	COMPORTAMIENTOS ESPECÍFICOS	DOMINIOS CONCEPTUALES	RESULTADOS POR SEMANA O ACTIVIDAD						
Inexperto	<ul style="list-style-type: none"> ◆ No interroga, ni se interroga. ◆ Se apoya exclusivamente en los apuntes de clase, cuando los toma. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Referencias bibliográficas. 							
Bloqueado	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Generalmente se limita al texto que el profesor sugiere. ◆ No accede a distintos tipos de fuentes. ◆ Pocas veces interroga o se interroga. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Técnicas de recolección de datos ◆ La Ciencia, su historia y su método 							
Novato	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Indaga con el profesor sobre el sentido, el alcance y la necesidad de información con relación al problema. ◆ No busca otras posibles fuentes de información de cualquier tipo; si las ubica, no sabe relacionarlas. ◆ Accede a pocas fuentes o no las relaciona en sus informes. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Enfoques de investigación. ◆ Tipos de investigación. ◆ Conceptos básicos de sistemas. 							
Competente	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Permanentemente interroga y se interroga sobre la razón de las cosas. ◆ Indaga siempre sobre posibles fuentes de información, pertinentes al problema de estudio. ◆ Selecciona adecuadamente las más convenientes, hace la correspondiente síntesis y las cita en sus trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Razonamientos y falacias 							

cación Básica o de la Educación Media y que el proceso de enseñanza – aprendizaje, de manera formal no se agota cuando el estudiante termina su ciclo de secundaria, ya que la Universidad complementa los ciclos anteriores y debe propiciar la formación de profesionales idóneos.

- Para cumplir con este propósito se hace evidente la necesidad de identificar enfoques o modelos que garanticen una mejor eficiencia y eficacia del servicio educativo universitario, teniendo como punto de referencia la pertinencia de los saberes. "El conocimiento tiene sentido si sabemos qué hacer con él" dijo

alguien, cuyo nombre no recuerdo; bajo esta perspectiva, el enfoque en competencias permite al estudiante apropiarse de saberes y darle sentido a los mismos.

- Pienso que sólo bajo un enfoque interdisciplinar y desde una perspectiva de problematización del conocimiento que retome los saberes universales, pertinentes al medio y a los problemas que el individuo enfrenta, puede la universidad asumir de manera competitiva el reto al que se enfrenta al querer trascender de una función de profesionalización, a la de producción de conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.D.; y HANESIAN, H. (1983). Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo. México, Editorial Trillas.

BRIGGS, J. Y PEAT, F.D. (1992). Espejo y reflejo: Guía Ilustrada de la Teoría del Caos y de la Ciencia de la Totalidad. Barcelona, Editorial GEDISA.

BODNER, G.M. (1986). "Constructivism: A theory of Knowledge". En Journal Of Chemical Education.

BOISOT, M. (1979). "Disciplina e Interdisciplinariedad". En Apostol, Berger y Otros, Interdisciplinariedad. Problemas de la Enseñanza y de la Investigación en las Universidades. México, ANUIES.

CARRERA, D. (1999). "Telemática y Educación." Conclusiones del Taller de Educación Maig'98 y primer Congreso sobre publicación Electrónica. URL: <http://www.ucm.es/OTROS/especulo/numero8/dcarrera.html>

CHOMSKY, N. (1985) Reflexiones sobre el lenguaje. Barcelona, Planeta.

GALLEGOB, R. (1999). Competencias Cognitivas. Un enfoque epistemológico, Pedagógico y Didáctico. Santafé de Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio.

_____. (1999a). Aprendibilidad-enseñabilidad-educabilidad. Una discusión. Santafé de Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.

JOHANSEN B., O. (1992). Introducción a la Teoría general de Sistemas. México, Limusa.

KAHN, P. y FRIEDMAN, A. "Control and Power en Educational Computing". Paper presented at the Annual Meeting of de American Educational reserch Association. (ERIC Document Reproduction Service No.ED360 947)

MANTILLA, M.; DE ZUBIRÍA, M.; CEID. (2001). "Las pruebas de Estado y la Evaluación por competencias". En: Educación y Cultura. No. 56. 7-20, Bogotá: CEID_FECODE.

MORIN, E. (1986). El Método. La naturaleza de la naturaleza. Madrid: Editorial Cátedra.

PIAGET, J. (1979a). "La Epistemología de las relaciones interdisciplinarias". En Apostol, Berger y Otros, Interdisciplinariedad. Problemas de

la enseñanza y de la Investigación en las universidades. México, ANUIES.

SCURATI, C. Y DAMIANO, E. (1977). Interdisciplinariedad y Didáctica. A. Coruña, Adara.

STARICO, M. (1996). Los proyectos en el Aula. Hacia un Aprendizaje Significativo en la EGB. Buenos Aires. Editorial Magisterio del Río de la Plata.

SHULMAN, L. (1989). "Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: Una perspectiva contemporánea." En Wittrock, M. (Comp.), La investigación de la enseñanza. Enfoques, teoría y métodos I. México, Paidós.

TORRADO, M.C. (1999). "De la Evaluación de actitudes a la evaluación de Competencias". Serie Investigación y Evaluación Educativa. No. 8 Santafé de Bogotá. D.C.SNP-ICFES

RAMÍREZ, R. (1997). "Tesis Pedagógicas y Metodológicas". Cali, Universidad del Valle.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. (1999). Taller sobre Evaluación de Competencias básicas. Memorias. Editor Manuel Bogoya Maldonado, Santafé de Bogotá.

VIGOTSKY, L. (1964). Pensamiento y Lenguaje. Buenos Aires, Editorial Lautara.

_____. (1978). Mind in Society. Cambridge, Harvard University Press.

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ Producto de un trabajo de investigación en el aula de las docentes Nydia M. Caicedo y Elizabeth Conde A, de la Universidad de San Buenaventura de Cali.

² MAGENDZO, A. Currículo Problematizador. En: Educación y Cultura.

³ LÓPEZ, N. Diseño Curricular: De la certeza al Paradigma de la incertidumbre creativa. Santafé de Bogotá. Editorial Magisterio. 1998.

⁴ Las autoras del diseño ya citadas.

⁵ Tomado de la justificación del programa de Expresión Científica, segundo semestre, USB-FIS.