

## LA CULTURA DE LA INVESTIGACIÓN

AUTORES: Alexandra Suárez Escobar<sup>1</sup>

Juan José Fonseca Pérez<sup>2</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Universidad de Los Llanos.  
Villavicencio. Departamento de El Meta. Colombia. E-mail:  
[asuarezescobar2000@yahoo.com](mailto:asuarezescobar2000@yahoo.com)

### RESUMEN

La cultura de la investigación es una propuesta innovativa que pretende integrar los diversos ambientes de aprendizaje que cursa el estudiante de Licenciatura en matemáticas y física de la Universidad de los Llanos, en un proyecto de investigación producto de un ejercicio holístico, fundamentado en el desarrollo de habilidades, haciendo del futuro profesional docente un sujeto competitivo, que asuma el reto de educar apoyado en la investigación como eje articulador que viabiliza los procesos de construcción de conocimiento.

### INTRODUCCIÓN

A partir de las exigencias de la sociedad actual y del proceso de globalización, se requieren procesos de autorregulación, autolegislación en la formación integral del ciudadano. Esa responsabilidad social se traslada en primera instancia al sector educativo. Las instituciones educativas son el escenario propicio para que los intereses, habilidades cognitivas, actitudinales y procedimentales del estudiante se vean reflejadas en el éxito de su desempeño en el campo social.

La Universidad de los Llanos, institución de Educación Superior en Colombia, dentro de su programa de Licenciatura en Matemáticas y Física manifiesta a través de la misión adelantar procesos de construcción de conocimiento que redunden en la calidad educativa y formativa de los estudiantes que respondan a las necesidades sociales, políticas y ambientales de las diversas regiones y el país, enmarcadas dentro de una realidad globalizada, integrando el componente investigativo.

Haciendo un análisis de las deficiencias se evidencian las necesidades expuestas, luego de un juicioso estudio hecho mediante encuestas a docentes y estudiantes, realizadas dentro del proceso de acreditación donde dentro de la gestión pedagógica se manifiesta la necesidad de estructurar procesos de investigación que respondan a las expectativas de los integrantes de la

---

<sup>1</sup> Magíster en Ciencias de la Educación en convenio Universidad Libre de Colombia y Universidad de Las Tunas, Cuba. Docente de la Universidad de Los Llanos.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Pedagógicas por la Universidad de Oriente, Cuba. Coordinador de Investigaciones del Centro de Estudios de Didáctica de la Universidad de Las Tunas.

comunidad educativa y que presenten alternativas de solución a las situaciones problemáticas propias de la comunidad y su entorno local, regional, nacional y global. Y los lineamientos emanados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la UNESCO donde se establece la obligatoriedad para que las instituciones de educación preescolar, básica y media desarrollen la investigación, y para ello se requiere que el docente lidere, oriente y genere ambientes de aprendizaje que integren el conocimiento de forma sistémica que respondan a la legislación y que redunden en la calidad y participación de estudiantes en eventos científicos.

A través de la tabulación y el análisis de las técnicas aplicadas como encuestas y socialización de informes de acreditación se evidencia el siguiente problema científico: Insuficiencias en la formación investigativa de los estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de los Llanos

El objeto de estudio de la presente investigación es el proceso formativo integral de los estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física. Integra la necesidad de que se analicen los diferentes procesos formativos que fundamentan dentro de su proceso la formación de competencias investigativas.

El objetivo de la presente investigación es la elaboración de una estrategia curricular para contribuir a mejorar la formación de competencias investigativas. El mismo permite precisar el campo de acción como la formación de competencias investigativas en los estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la universidad de los Llanos

La investigación tiene como hipótesis, una estrategia curricular articuladora de ambientes de aprendizaje contribuye a mejorar la formación investigativa de estudiantes. Situación que invita a cuestionarse sobre los procesos manejados en la enseñanza formal, al parecer la estrategia no consiste en transmitir a los estudiantes los conocimientos de las ciencias en general, “la escuela debe desarrollarse y orientarse a tales capacidades para extraer de ellas una educación del espíritu experimental y una enseñanza de las ciencias físicas que insista en la investigación y en el descubrimiento más que en la repetición” (Jean Piaget).

Las tareas científicas que se pretenden desarrollar con la presente investigación son:

1. Analizar las tendencias en la formación integral con énfasis en las competencias investigativas y sus retos en el siglo XXI
2. Argumentar la necesidad de una formación investigativa desde el currículo.
3. Diagnosticar el estado actual del desarrollo de las competencias investigativas en los estudiantes del programa

4. Diseñar una estrategia curricular como eje articulador de los ambientes de aprendizaje para desarrollar competencias investigativas
5. Valorar la pertinencia de la estrategia curricular para el desarrollo de competencias investigativas a partir de avales de especialistas.

La metodología está fundamentada en el trabajo colaborativo, al tener presente el enfoque pedagógico propuesto desde la institución donde el estudiante aprende en la medida que sea significativo para él. De éste modo la escuela está invitada a realizar acciones donde la investigación se haga presente, es decir lo cualitativo y lo cuantitativo se integren para organizar acciones viables bajo parámetros de credibilidad. La investigación mixta también llamada práctica o empírica busca la aplicación y factibilidad, depende de los resultados y avances de la investigación básica, requiere de marco teórico involucrando problemas de naturaleza teórico – práctica.

El aporte práctico es una estrategia curricular que contribuye a mejorar las competencias investigativas de los estudiantes. La misma es de fácil manejo por los docentes y se puede implementar en otras condiciones y contextos

Los aportes previstos se consolidan en presentar una propuesta alternativa a la escuela para que se constituya en un modelo para el desarrollo de los ambientes de aprendizaje desarrollados. Los módulos son una estrategia donde se integra la instrucción con los procesos educativos y formativos para que el estudiante participe directamente de los procesos de construcción de conocimiento. De igual forma el módulo es un proceso que ilustra a los docentes para integrar procesos de construcción colectiva apoyados en procesos investigativos.

Es innovador porque se ofrecen herramientas para el desarrollo de competencias investigativas desde los diferentes ambientes de aprendizaje de forma articulada. El proyecto en general es ambicioso y pretende hacer de la escuela un espacio abierto donde el docente en formación descubra los intereses y necesidades sociales, ambientales, políticas, económicas, culturales en los que está inmerso. De éste modo será propositivo y gestor de escenarios más justos y comprometidos consigo mismo, el otro y el entorno. Autónomo, crítico, que desarrolle sus habilidades y competencias en investigación formativa.

El proyecto en general es ambicioso y pretende hacer de la escuela un espacio abierto donde el estudiante descubra los intereses y necesidades sociales, ambientales, políticas, económicas, culturales en los que está inmerso. De éste modo será propositivo y gestor de escenarios más justos y comprometidos consigo mismo, el otro y el entorno.

## DESARROLLO

### I. LA NECESIDAD DE UNA FORMACIÓN INVESTIGATIVA DESDE EL CURRÍCULO

Uno de los retos fundamentales para el docente que atiende a las necesidades, deficiencias y potencialidades presentadas en la educación es la implementación de estrategias de investigación, de manera que se constituyan en un eje articulador del proceso de formación, que tengan aplicabilidad, continuidad y por supuesto que no se rijan por patrones de idealismo sino que confluyan en la factibilidad. Para ello es fundamental contextualizar los procesos investigativos.

La investigación formativa como eje articulador del currículo es un pretexto para que los actores principales del acto educativo desarrollen experiencias que redunden en la calidad. Para ello se requiere tener claridad sobre los elementos conceptuales, epistemológicos y didácticos que fundamentan la intención y facilitan la formación integral de individuos altamente competitivos inmersos dentro de escenarios sociales y culturales.

La investigación formativa: es “un proceso cíclico de construcción de conocimiento, desarrollado por estudiantes y profesores, que pretende perfeccionar una gama de competencias, habilidades, destrezas y actitudes para lograr el perfil institucional, en busca de la construcción de un “espíritu investigativo” en los estudiantes y de unas prácticas alternativas en los docentes” (GALVIS: 2004). De conformidad con la definición anterior, la investigación formativa proyecta las siguientes características:

1. Conduce al investigador por un proceso en espiral de construcción de conocimiento, desde la perspectiva de la autora.
2. Los sujetos, investigadores, que lo desarrollan son los estudiantes y docentes.
3. Tiene como objetivo perfeccionar en el sujeto sus competencias, habilidades, destrezas y actitudes para establecer un perfil institucional.
4. Permite apropiarse al sujeto cognoscente de la construcción de un “espíritu investigativo” por parte del estudiante y por parte de los docentes como instrumento de sus prácticas alternativas, en la docencia.

En presencia del contexto y el entorno: (naturaleza, definición, perfil profesional, nivel administrativo, espacio social); la investigación formativa demanda del currículo de cada uno de los ambientes de aprendizaje la respectiva revisión, aclaración, construcción y reconstrucción colectiva, para su aplicación en esa realidad institucional y se constituye en fundamento teórico - práctico para la investigación holística.

La holística se refiere a la manera de ver las cosas enteras, en su totalidad, en su conjunto, en su complejidad, pues de esta forma se pueden aplicar interacciones, particularidades y procesos que por lo regular no se perciben si

se estudian los aspectos que conforman el todo, por separado. Además la holística posee una trascendencia con mucho valor, pues es una corriente filosófica contemporánea que tiene su origen en la filosofía antigua, (aunque el primero en utilizar formalmente el término fue el filósofo sudafricano Smuts (1926), en su libro *Holismo y Evolución*). La raíz holos, procede del griego y significa “todo”, “íntegro”, “entero”, “completo” y el sufijo ismo se emplea para designar una doctrina o práctica. Pero más que holismo, más que doctrina de la totalidad, la reflexión en torno a la investigación se hace desde la holística, entendida ésta como una forma integrativa de la vida y del conocimiento que advierte sobre la importancia de apreciar los eventos desde la integralidad y su contexto.

Es una propuesta fundamentada en la comprensión integral y holística de la ciencia y del conocimiento, con fortaleza intelectual y filosófica suficiente y con orientaciones formales para la pragmática personal, social y organizacional asociada con el propósito de conocer.

#### *Principios de la Investigación Holística*

1. Principio de la Unidad de Holos: bajo este principio aristotélico, se comprende que la realidad es una, aunque se exprese de diversas maneras.
2. Principio de continuidad en el proceso metodológico: hace énfasis en la actividad investigativa donde los procesos ocurren de manera simultánea y de manera secuencial, al mismo tiempo. El énfasis en ciertos procesos, propio de algunas fases de la investigación, proporciona en la actividad investigativa una cierta apariencia de secuencialidad; sin embargo son muchos los eventos que se dan simultáneamente y el investigador debe estar preparado para asumirlos de esa manera.
3. Principio de integralidad, el cual alude al reconocimiento de la realidad como compleja, como expresión de diversas dimensiones o caracterizaciones que en su conjunto constituyen la conformidad del evento. La holopraxis de la investigación es una vivencia holística en la cual se integran las dimensiones del ser humano (intelectiva, volitiva – social, biofisiológica, ética y trascendente) y cuyos objetivos también abarcan todas esas dimensiones (conocimiento, búsqueda del bien, preservación de la vida).
4. Principio de evolución: la investigación de devenir; el proceso de investigación transcurre en el devenir de la humanidad, por lo que es expresión de su propio proceso evolutivo; por eso, los niveles de conocimiento que la humanidad alcanza en los distintos momentos de la historia son manifestación del propio desarrollo interior que esta ha ido logrando a lo largo de su evolución.
5. Principio de complementariedad u holográfico: cada evento de un

campo contiene y refleja la totalidad del campo, en investigación holística cada aspecto y momento de la investigación contiene y refleja la investigación completa y es coherente y armónica con el todo. Esto es lo que hace posible la armonía como expresión estética, y el holograma de la investigación, recurso de gran ayuda para los procesos de asesoría y tutoría. Además de los principios de posibilidades abiertas. Para la holística, el universo es una sola realidad, de modo que los límites son abstracciones del ser humano que le permiten aproximarse al conocimiento, focalizando su atención en un evento específico de su interés. Lo que hace el investigador es un proceso figura – fondo, en el cual focaliza su atención sobre un evento o una serie de eventos específicos y los trae como figura, dejando el resto de los eventos como fondo.

6. Principio de simultaneidad y sincronidad: Toda investigación es realizada por un investigador , que como persona está inserta dentro de un contexto y vive en una situación particular, por lo tanto, no es posible olvidar que cada investigación será abordada con los recursos, motivaciones, interpretaciones, modelos teóricos y enfoques propios de la persona que la lleva a cabo.

La autora considera que estos principios han de ser núcleo básico para cualquier investigación ha realizar dentro del contexto educativo como proceso de inmersión social y como ejercicio de transformación.

En síntesis la investigación se aparta de cualquier forma de reducir la información que contribuye a la ciencia y que busca la epistemología para superar cualquier disensión que haya entre lo teórico y lo práctico. En general es un camino en el que se obtiene mucho conocimiento que se puede clasificar y profundizar ciencia sobre la verdad y esencia, es decir, la naturaleza del mismo ser humano y de todo aquello que lo rodea. Su fin último es hacer realidad un tipo de investigación que sea abierta, interdisciplinaria, de muchas dimensiones y sujetas no a las limitaciones que ponga el investigador, sino a las que son determinadas por la consistencia y coherencia de los procedimientos investigativos desarrollados.

Para implementar los principios de la investigación holística se hace necesario el desarrollo de las siguientes fases:

*Fases de la Investigación Holística:*

1. Fase Exploratoria: comprende la recolección de la información o los antecedentes de fuentes vivas y fuentes documentales.
2. Fase Descriptiva: corresponde al reconocimiento de lo que está haciendo, de lo que pretende desarrollar, de los sujetos, del objeto, y así sucesivamente.
3. Fase Comparativa: se sistematiza y cruza la información recolectada, discernir lo útil, lo necesario, para abandonar lo residual.

4. Fase Proyectiva: encamina a la propuesta desde los puntos de vista epistemológico, pedagógico, metodológico, investigativo y normativo
5. Fase Interactiva: se reconocen los procesos en los semilleros como base experimental de la propuesta
6. Fase Evolutiva: la propuesta se socializa y se le da valoración y los resultados son analizados para la validez de su futura aplicación.

En síntesis la investigación holística responde a un proceso organizado, abierto, flexible, integrador, continuo y sistemático que fortalece la estructura curricular y le da línea para integrar todos y cada uno de los procesos de aprendizaje.

No es fácil describir las competencias que requiere una persona para asumir tareas propias de un proceso de investigación, sin embargo, la idea es formular algunas condiciones requeridas para garantizar la aproximación a los retos que dicha labor exige.

Sin pretender agotar dichas competencias, se relacionan a continuación. Según Cárdenas las agrupa en cuatro grandes categorías: habilidades básicas, habilidades de procedimiento, habilidades propias de la investigación y habilidades del dominio afectivo.

1. Habilidades básicas: incluye habilidades para observar, recolectar datos, medir, manipular instrumentos, seleccionar aproximadamente metodologías particulares, interpretación adecuada y correcta de textos e instrucciones sencillas.
2. Habilidades procedimentales: Comprende, habilidades para hacer inferencias y para seguir procedimientos propiamente dichas. Dentro de las habilidades para hacer inferencias se tiene: distinción entre una observación y una inferencia, elaboración de generalización a partir de observaciones y de otras inferencias, realización de deducciones a partir de hipótesis y la modificación de ésta para dar cabida a nuevas observaciones y nuevos datos. Como habilidades procedimentales se tiene: adopción de métodos e instrumentos para recolección de datos, selección de intervalos necesarios en una escala, selección de variables, recolección de tratamientos y presentación de datos.
3. Habilidades Investigativas: Implica; dominio de conocimientos en un área del saber, dominio de los procedimientos científicos o metodología de investigación, pensamiento crítico y razonamiento complejo. Se entiende por razonamiento complejo, la capacidad para resolver problemas, la toma de decisiones y el pensamiento creativo. Por razonamiento crítico y creativo se entiende, sintetizar la información, juzgar la credibilidad de una información, de unos datos y la autoridad sobre los cuales se fundamenta, justificar sus puntos de vista, hacer deducciones, ubicar falacias lógicas dentro de un argumento, reconocer conclusiones que son inválidas, evaluar el valor de las ideas y la utilidad de la información, demostrar originalidad y

propiedad en sus desempeños.

4. Habilidades del dominio afectivo: Comprende, capacidad para emitir juicios de valor, toma de decisiones, respeto por la forma de pensar de las demás personas, capacidad para trabajar en grupo, lo cual implica tolerancia y convivencia social.

Dentro del contexto de las competencias requeridas para abordar una investigación, se tiene por otra parte el aporte de Castillo, quien plantea, diez estrategias para la formación de investigadores.

*Dichas competencias son:*

- Desarrollo de la auto confianza hacia el pleno desarrollo de sus potencialidades
- Desmitificar la investigación científica
- Estimular la curiosidad
- Propiciar el goce por la lectura, para crear un deseo constante por el conocimiento
- Propiciar el goce por la creatividad, con miras a la solución de problemas
- Avivar la pasión y el entusiasmo
- Fomentar la realización de los sueños
- Generar conciencia de que en la ciencia no existen verdades definitivas
- Generar alto grado de compromiso con el estudio
- Motivar la elección de una carrera para investigar en ella con el fin de transformar y generar conocimientos.

#### AMBIENTES DE APRENDIZAJE

El interés de generar entornos de aprendizaje y orientar el proceso de adquisición del conocimiento para enfrentar una pedagogía dinámica, hace que el educando se convierta en un sujeto que descubre el conocimiento y crea su propio modelo de aprendizaje.

Estos entornos desarrollados con los requerimientos de la enseñanza moderna, se transforman en ambientes interactivos ricos semánticamente, diseñados por investigadores dedicados a la profesión docente. Los ambientes de aprendizaje se convierten en estructuras diseñadas por expertos, donde la riqueza de conocimiento inducida es lo suficientemente amplia para que el estudiante tenga la oportunidad de desarrollar sus propias estrategias y hacer sus propios juicios sobre lo que sabe, generando un campo experimental de autorregulación y autonomía en el aprendizaje.

Ausubel (1979), plantea que el aprendizaje por descubrimiento sólo será efectivo en la medida en que exista una situación de aprendizaje bien estructurada y programada por expertos. Esto conlleva a pensar que el diseño

de ambientes de aprendizaje es un laboratorio para desarrollar actividades metacognitivas, donde el maestro se convierte en el experto diseñador de una estructura coherente que le facilite al estudiante el descubrimiento de elementos cognoscitivos para que pueda hilar sus propias estrategias de aprendizaje.

## II. ESTRATEGIA CURRICULAR PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

La estrategia curricular para contribuir a mejorar las competencias investigativas, se constituye en el eje articulador del currículo y presenta una estructura para todos los semestres de formación como educadores sujeta a la implementación, evaluación, ajustes y al establecimiento del respectivo plan de mejoramiento. Fundamentalmente se toman como referentes el aspecto pedagógico ligado de forma directa con el aspecto cognitivo y didáctico. Con ello es posible definir el perfil del docente responsable de dichos ambientes y dejar unos criterios claves para que el docente que asuma dicha responsabilidad tenga claras las metas para el desarrollo del mismo aprendizaje.

Cada ambiente de aprendizaje es un elemento que hace parte del conjunto, pero el conjunto es un universo que no debe pretenderse fraccionar; la presencia de las áreas de ciencias y humanidades en cualquier programa académico, no es solo un requisito. Cuando se habla de la humanización de las ciencias, se espera que el individuo sea propositivo, sin desconocer la calidad humana que requiere para poder participar de los procesos de transformación.

Para dar respuesta a las competencias para la investigación, que deben poseer los docentes y estudiantes, se precisa una organización curricular que satisfaga dichas expectativas organizadas desde la perspectiva de cuatro fases:

### FASE I. FORMACIÓN DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS.

Esta fortalece estudiantes críticos, científicos, analistas escritores capaces de desarrollar juegos de semejanzas y diferencias como estrategia práctica de concluir situaciones de orden científico, así es posible que el individuo a partir de sus esquemas de pensamiento relacione, imagine y a la vez se enfrente a la ardua tarea de la argumentación. El trabajo fundamental del docente consiste en dar a sus estudiantes la posibilidad de crear, pues el ingenio, la creatividad y la experimentación van de la mano de aquel que quiere descubrir, investigar y aprender.

Durante la fase de formación para la investigación se espera que los ambientes curriculares fortalezcan a los investigadores en el desarrollo de todas las habilidades para la investigación, cuyo complemento han de ser conferencias, seminarios, lecturas de campo, creación y aplicación de instrumentos a nivel: local, regional, Nacional e internacional. Aprovechando la naturaleza de las diversos ambientes de aprendizaje y las responsabilidades académicas en el

campo de la investigación que tienen. Dicha fase ha de desarrollarse durante los ambientes de: problemas históricos de la pedagogía, problemas epistemológicos de la pedagogía y prácticas investigativas; siendo transversalizados por el experimento científico y los procesos matemáticos que se están explorando.

Perfeccionar la Educación es una batalla constante a la que están llamados todos los educadores. Lograr que todos los niños y niñas reciban una adecuada educación en correspondencia con sus niveles de desarrollo y trabajar por alcanzar mejores resultados cada día; saber qué hacer para lograrlo, no solo desde el punto de vista teórico, sino en la práctica, debe ser una meta permanente de todos.

## FASE II. PROYECTIVA E INTERACTIVA.

Las competencias y habilidades Investigativas a desarrollar son la observación y descripción de lo observado a través de proyectos de aula que se consoliden tomando como hilo conductor núcleos problémicos que integren todos los ambientes de aprendizaje. Para dar cumplimiento al desarrollo de estas habilidades deben trabajarse los siguientes aspectos; identificación, observación, clasificación, medición, comparación, descripción y registro de objetos, hechos y fenómenos naturales y sociales, formulación, y comprobación de hipótesis, interpretación de textos escritos e información presentada en tablas y graficas, trabajo en equipo y procesos de socialización.

Y las habilidades básicas del lenguaje: hablar, leer, escribir y escuchar) integrado a la observación, descripción, registro de lo observado, identificación de un problema. Planteamiento de un problema según línea de investigación (hipótesis y comprobación). Para el cumplimiento de esta habilidad debe trabajarse de forma permanente la lectura de situaciones de la vida diaria como; el comportamiento de los demás, las actitudes del profesor, una actividad cultural o una salida de trabajo de campo; elaborar lecturas críticas de artículos, informes, interpretaciones; leer textos de carácter científico, literario, social, entre otros, elabora ensayos, mapas y gráficos.

Paralelamente se espera lograr que el estudiante desarrolle la capacidad para establecer relaciones, descomponer el problema en partes iguales, analizando el qué, el porqué, el cómo, el cuándo, el dónde y con quienes analizar el problema desde diferentes perspectivas, destacando relaciones que se presentan entre sus partes y que conduce a la construcción del todo.

El diseño y ejecución del proyecto de aula se direcciona para la escuela primaria, tiene como fin y objetivo general: contribuir a la formación integral de la personalidad escolar, fomentando desde los primeros grados la interiorización de conocimientos y orientaciones valorativas que reflejen gradualmente en sus sentimientos, formas de pensar y comportamiento acorde al contexto en el que se encuentran.

El proyecto de aula realizado en la escuela primaria, derivado de este empeño,

incluye entre sus componentes, exigencias psicopedagógicas de un aprendizaje significativo que constituyen para el maestro premisas para organizar y dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje e incluye, entre otras:

- La organización y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje desde posiciones reflexivas del estudiante que estimulen el desarrollo de su pensamiento y su independencia cognoscitiva.
- La estimulación de la formación de conceptos y realicen procesos de transformación pensamiento, en la medida en que se produce la apropiación de los procedimientos y se eleva la capacidad para resolver problemas.
- La experiencia directa, que comprende las percepciones sensoriales (estímulos e identificación del objeto), y la exactitud de la percepción (estímulos objetivos).
- La observación, que abarca la percepción de símbolos sociales complejos (el lenguaje, la comunicación, el orden social), y las percepciones difíciles (distancias, tamaños, formas estéticas, movimientos relativos).

Podemos resumir así sus características:

- La presentación de contenidos en armonía con sus capacidades e intereses
- La identificación de sus aspiraciones con la forma de presentación de las estrategias y propuesta pedagógica.
- La oportunidad para realizar su creatividad, su espontaneidad, y su actividad, al procurárseles participación en la producción del conocimiento y satisfacción en la superación de las secuencias de aprendizaje.

Como queda dicho el proyecto es un conjunto metodológico, cuyas partes corresponden entre sí, con la funcionalidad necesaria en este grupo social; obedece a una propuesta, la cual se sustenta en teorías científicas y didácticas, involucra la investigación y la experimentación; dando armonía y funcionalidad a el material de enseñanza, para que se elimine la desvertebración de áreas y niveles de enseñanza.

La propuesta de proyecto de aula presentada es desarrollada siguiendo el modelo espiral de ciclos organizados con base en acciones planificadas y reflexiones críticas sobre las mismas, propuesto por Kemmis y MacTaggart (1990), el cual fue readaptado con la intención de lograr los objetivos propuestos en esta investigación. Cada ciclo tiene en común las fases: descriptiva y exploratoria, planificación, ejecución y análisis e interpretación.

El diseño cíclico se inicia con la realización de una fase descriptiva y exploratoria a partir de la cual se planifican de manera progresiva las estrategias didácticas, en las que se asume el lenguaje como factor importante en los procesos de mediación. La concepción cíclica de la investigación permite

que la evaluación de las estrategias se realice en forma permanente con la finalidad de ajustar las fases didácticas subsiguientes.

La Fase a través de la exploración permite describir el foco de la investigación, constituyéndose los ejes problemáticos. A efectos de la investigación, esta fase se constituye en el inicio del estudio, puesto que la negociación de entrada permite la apertura del espacio escolar

De igual forma dentro del contexto de la planificación, por definición debe anteceder a la acción, en ella se toma en consideración que toda acción social supone riesgo, por tanto, es lo bastante flexible para adaptarse a efectos imprevistos y a sus limitaciones. En el momento en que se planifica se toma en consideración los riesgos que supone un cambio social, reconociendo las limitaciones reales, materiales y políticas de la situación. En consecuencia, la planificación se asume con un carácter tentativo y provisional, respondiendo a las circunstancias presentadas.

#### *Parámetros Para Elaborar Un Proyecto De Aula*

1. SELECCIÓN DEL PROYECTO: Diagnóstico, Diseños y propósitos
2. PLAN DE ACCIÓN: selección de tareas, acciones, contenidos probables e integrados, recursos probables y responsables de tareas y acciones :
3. LA EJECUCIÓN Realización de las acciones a través de: Técnicas y formas de trabajo; registro de las acciones y solución parcial al problema
4. CONTROL Y EVALUACIÓN: Ajustes y retroalimentación, visión del problema, procesos de desarrollo del proyecto, producto real, impactos, compartir social y reflexión.

El brasileño Paulo Freire al referirse al estudio que es el camino por excelencia para la obtención de conocimientos dice lo siguiente:

“La comprensión de un texto no es algo que se recibe de regalo: exige trabajo paciente de quien se siente problematizado por el estudio no se mide por el número de páginas leídas en una noche, ni por la cantidad de libros leídos en un semestre. Estudiar no es un acto de consumir ideas sino de crearlas y recrearlas” Mitjans, A (1995:128) Los resultados esperados son la identificación o avances de la propuesta fundamentada en alguna de las líneas de investigación, construcción de hipótesis, recolección de información cualitativa y lectura de situaciones o eventos.

Dicha fase se desarrollara durante los ambientes de aprendizaje: Didáctica Pedagogía y Conocimiento; Didáctica y Mediaciones y Práctica investigativa. A través del curso de didáctica y mediaciones se espera contribuir a que el estudiante Reconozca y utilice las herramientas tecnológicas, acceda a documentos en la red y los pueda interpretar y dar su propios puntos de vista, que pueda presentar esquemas a través de mapas conceptuales, mentefactos, flujogramas, o diagramas.

El medio dentro del proceso de enseñanza responde a la pregunta de con qué enseñar y se convierte en el soporte universal de los métodos.

Según Álvarez de Zayas, C. (1998, 90). “El medio es el componente del proceso docente educativo que expresa la configuración externa del método en el desarrollo del proceso, necesario para alcanzar el objetivo operando sobre el contenido”

Es recomendable no casarse con un medio, pues no hay ninguno que sea más importante o más didáctico que otro, sino que depende del objeto de su uso y de la explotación que de él se haga.

El procesamiento de la información: Este paradigma se ha venido abriendo paso en los últimos años del siglo XX, en correspondencia con el desarrollo de la tecnología de la información. Este es una de las variantes de la psicología cognitiva que entró en oposición con el conductismo en el pasado siglo.

El enfoque del procesamiento de la información, según varios autores (De Vega, 1984; Gardner, 1987; Pozo, 1989) vio la luz en el año de 1956. Este año fue verdaderamente revelador, porque empezaron a aparecer trabajos e investigaciones de naturaleza seminal, en el campo de la cognición, trabajos que devinieron de tres campos, que se consideran los antecedentes inmediatos de este paradigma, a saber: la lingüística, la teoría de la información y la ciencia de los ordenadores.

Los investigadores de este paradigma reconocen dos situaciones históricas exógenas, que crearon una atmósfera propicia para el desarrollo del procesamiento de la información. Primero, la revolución tecnológica de la postguerra en Norteamérica en el campo de las comunicaciones y la informática; segundo, en esta misma década se comenzó a generar un clima de crítica y desconfianza hacia el paradigma conductista, al que le habían realizado fuertes críticas por sus inconsistencias teóricas y metodológicas, que no adaptaban a los nuevos tiempos.

El paradigma del procesamiento de la información, no es una aproximación monolítica; existen actualmente varias corrientes. Esta concepción está interesada en el estudio de la representación mental, considerada como un espacio de problemas propios, más allá del nivel biológico y al mismo tiempo distinto del nivel sociológico o cultural; están interesados en describir y explicar la naturaleza de las representaciones mentales, así como el determinar el papel que juegan en la producción de las acciones y conductas humanas. Por tanto, la problemática considerada clave, ante la cual son dirigidos directa o indirectamente los esfuerzos teórico - metodológicos de los psicólogos cognitivos, queda englobada en las siguientes preguntas: ¿Cómo la representaciones mentales guían los actos (internos o externos) del sujeto en el medio? y ¿cómo se construyen o generan dichas representaciones mentales en el sujeto que conoce?

El fundamento epistemológico del procesamiento de la información está en la

filosofía racionalista, por lo que le atribuye mayor importancia a las representaciones internas (conceptos, tendencias, regularidades) que a los eventos externos durante el proceso del conocimiento humano. El proceso de aprender no es regulado por el medio externo, sino por las representaciones que el sujeto ha construido, de lo que concluyen que la explicación del comportamiento del hombre debe remitirse a una serie de procesos internos que ocurren dentro del mismo. Todos los sistemas cognitivos, animados o artificiales, deben tener los siguientes elementos (extractados de Norman, 1987): a) Una forma de recibir información: receptores. b) Una forma de ejecutar acciones en el mundo: sistema motor. c) Procesos cognitivos que incluyen:

- Una forma de interpretar e identificar información recibida por los receptores.
- Una forma de controlar las acciones que se ejecutan.
- Una forma de guiar la distribución de recursos cognitivos cuando las necesidades superen las posibilidades.
- Una memoria de acciones y experiencias. En esta concepción el docente es un simple facilitador del proceso de aprendizaje del estudiante, sobredimensionando el papel de los medios técnicos en este proceso. El estudiante elige libremente la información que va a aprender, en muchos casos las computadoras corrigen al estudiante en el proceso de autoevaluación.

### III FASE. AMBIENTES DE APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN

Al considerar que el programa tiene como misión la formación de formadores en matemáticas y física dentro de la consolidación del el enfoque teórico se continuará el tratamiento de los contenidos por sistemas. Tal como aparece en el Marco general de matemáticas así:

- Una colección de componentes o elementos
- Una colección de operaciones o transformaciones
- Una colección de relaciones o correspondencias En el enfoque pedagógico se continuará el tratamiento metodológico basado en la psicología cognitiva, tratamiento que parte de los sistemas concretos hacia la construcción de los sistemas conceptuales y de ellos hacia el dominio de los sistemas simbólicos.

Este tratamiento por el enfoque de sistemas se distancia de:

- La matemática que propone un enfoque de lógica y conjuntos
- La corriente de volver a lo básico que propone un enfoque por dominio de rutinas tecnológicas
- De la corriente de resolución de problemas al menos la que propone un enfoque casi exclusivo por el análisis y solución de problemas de historieta.

En los contenidos se continuaran con los tipos de sistemas lo que ayuda a la correlación vertical. Estos son: sistemas numéricos, geométricos y métricos, sistemas de datos, sistemas lógicos conjuntistas y sistemas relacionales y operacionales. Los sistemas numéricos son los más importantes. Le siguen los sistemas geométricos como exploración del espacio y luego los sistemas métricos que ligan la exploración del espacio con el mundo de lo numérico.

### SITUACIONES DIDÁCTICAS

En el lenguaje matemático en general cobra importancia la inclusión del lenguaje gráfico y en especial las gráficas cartesianas, también como su tratamiento cualitativo como estrategia de comunicación de información en el mundo actual. Pero éste lenguaje exige un aprendizaje previo por cuanto comporta una transformación entre la realidad y lo que representa, el cual esta sujeto al simbolismo y a las convenciones propias de su lógica particular. Es decir, explicar y analizar el sentido de la distribución de puntos en los cuadrantes, el sentido de aumento o disminución, la variación de una magnitud dentro de un rango de valores, las variables que relaciona, conforman la lógica propia de éste sistema de representación como expresión de relaciones entre variables. Teniendo este aprendizaje logra tener sentido hacer de las gráficas el intermediario didáctico para aproximar a los estudiantes a una comprensión de la noción de función desde la perspectiva de proceso.

Igualmente se hace necesario utilizar la tabla como sistema de representación convencional de relaciones de variables como objetos que permiten estudiar la variación y su efecto, el cambio. Es importante entonces utilizarlas como intermediarias didácticas o como objetos dinámicos de procesos aritméticos que permiten comprender las nociones de variable y el estudio de reglas de variación que pueden ser expresados en fórmulas o retóricamente.

Brousseau (1982) tener presente el conjunto de .las relaciones establecidas entre estudiante y estudiante o estudiante y cierto medio con la finalidad de que ellos aprendan un saber cómo situación didáctica. El medio está constituido por el conjunto de problemas que dotan a la noción de función del sentido de dependencia. Las relaciones son las negociaciones cargadas de intencionalidad entre maestro y estudiante para lograr la comprensión de la noción. La intención de presentar a la comunidad estas situaciones es averiguar cómo funcionan en los contextos, cuales características resultan determinantes para su éxito y cuales para su fracaso. Para elaborar este análisis Brousseau clasifica las situaciones en las siguientes fases:

- a) Situación de acción: El estudiante interactúa con la tarea desde los conocimientos que posee. Los estudiantes comunican la información a otros estudiantes, modificando su lenguaje habitual e introduciendo elementos más precisos del dominio de contenido matemático.
- b) Situaciones de formulación y validación: La comunicación de la información requiere de la validez de las afirmaciones, explicando y

elaborando las correspondientes pruebas.

- c) Situaciones de institucionalización: establece las convenciones sociales y se realiza con la participación del profesor. El propósito fundamental es que el estudiante fundamentado en el pensamiento variacional propio del desarrollo matemático estructure la habilidad para interpretar datos en forma adecuada por los intérpretes y presente de forma estadística.

Las competencias y Habilidades Investigativas a desarrollar son el establecimiento de relaciones (relación que tiene el problema identificado con otros hechos en diferentes contextos determinando diferencias y semejanzas. Construcción de instrumentos, aplicación, tabulación y análisis.

#### FASE IV. SIMULTANEIDAD Y SINCRONICIDAD

La definición de la tercera fase determina el ambiente académico y productivo donde es posible implementar las estrategias de solución producto de los análisis respectivos en relación a la información recolectada. La aplicabilidad y factibilidad hacen que los investigadores sean actores creativos e innovadores de procesos que después sean productivos en el campo laboral.

Los espacios de disertación académica y curricular, deben integrar a los diferentes actores responsables de la formación de profesionales presentes en el programa académico. Los semilleros continuamente pueden integrar nuevos investigadores, teniendo en cuenta intereses, necesidades y perspectivas.

Dentro del proceso formativo integral de los estudiantes resulta además importante acotar que dentro de dicho proceso el estudiante, docente y los ambientes de aprendizaje juegan un papel relevante e integrador donde: el estudiante se constituye en un individuo con capacidad de construir, reconstruir y reelaborar desde cualquier ambiente de aprendizaje, obviamente su desempeño, criticidad y exploración será más efectiva a partir de sus intereses.

El propósito es mostrarle alternativas que satisfagan sus necesidades e invitarlo a que asuma compromisos académicos que lo lleven a la práctica de experiencias exitosas social e intelectualmente reconocidas.

El docente puede plasmar las necesidades curriculares a partir de interrogantes que enriquezcan sus procesos, no se trata de ser un hacedor - transmisor, debe constituirse en un guía que oriente procesos y participa de la concreción de resultados siempre apuntando a la búsqueda y consolidación del conocimiento que generan nuevos cuestionamientos.

Y los ambientes de aprendizaje no son resultados terminados, son contenidos que pueden ser enriquecidos a la luz de nuevos descubrimientos científicos y el desarrollo de la tecnología luego ofrecen el beneficio de la duda. Nadie finaliza los procesos del conocimiento estos se convierten en manifestaciones lógicas de orden circular que dimensionalmente crecen pero que no descuidan el punto que dio la pauta para iniciar la línea. De ahí que se concluya que las

ciencias en general se constituyen en oportunidades para descubrir y reafirmar “solo sé que nada se” pero que cada minuto es un espacio para aprender.

Durante la fase de investigación ha de garantizarse la estructura de los semilleros de investigación y el establecimiento de la organización teniendo en cuenta las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades para direccionar un plan de acción efectivo.

Las competencias y Habilidades Investigativas a desarrollar son la observación, descripción, registros de lo observado, identificación y planteamiento de un problema. Establecimiento de relaciones. Análisis. Síntesis en inglés. Interpretación a partir de la deducción e inducción: interpretación del conocimiento generado apoyado en la teoría vista en los diferentes ambientes de aprendizaje y la propia experiencia.

Se espera que el estudiante direcciona el proyecto de investigación teniendo en cuenta las líneas de investigación y siguiendo los pasos de la metodología de la investigación y haciendo uso asertivo de los conocimientos adquiridos en los diversos ambientes de aprendizaje

Una vez definidos estos procesos, el estudiante podrá definir la línea de profundización en matemáticas o física a trabajar durante los tres últimos semestres de tal forma que consolide su trabajo de grado en una propuesta creativa y factible que obedezca a un verdadero ejercicio de investigación.

#### BIBLIOGRAFÍA

ACUERDO No. 01 DE 27 DE JULIO DE 1994 DE LA CONSILIATURA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE. ESTATUTOS DE LA UNIVERSIDAD LIBRE.

ACUERDO No. 010 DEL 11 DE DICIEMBRE DE 2002 DE LA CONSILIATURA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE. PEI

Boletín Informativo. Universidad de los Llanos. Facultad de Ciencia Humanas. Programa de Matemáticas y Física. ¿QUÉ PRETENDE FORMAR EL PROGRAMA? 2003.

COMBESSIE SANCHEZ, CERDA, BRAVO HENAO, ALVARADO. Investigación e Innovación Educativa. Un Aporte a la transformación Escolar. 1998.

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION CNA. LINEAMIENTOS PARA LA ACREDITACION DE PROGRAMAS. AGOSTO DE 2003.

DOCUMENTO. Bases Conceptuales para evaluar la calidad de la educación. Darío Abad Arango

DOCUMENTO. Guía básica para diseñar proyectos de investigación pedagógica. Mesa

DOCUMENTO. La Calidad de la Universidad más allá de toda Ambigüedad. Luis Enrique Orozco. Universidad de los Andes

DOCUMENTO. La Cultura de la Investigación. Alexandra Suárez Escobar. Institución educativa Distrital Campestre Monteverde. Bogotá 2003 – 2005

DOCUMENTO. La investigación científica. William Jhoel Murillo Hernández.

www.Monografias.com

DOCUMENTO. La investigación en el contexto de la educación ambiental. Comité central de PEI. Institución Educativa Distrital CAMPESTRE MONTEVERDE. Carlos Gelvez. 2003

DOCUMENTO. Métodos. William Jhoel Murillo Hernández. www.monografias.com.

DOCUMENTO. Semilleros DE Investigación. Alexandra Suárez Escobar. Institución educativa Distrital campestre Monteverde. Bogotá 2006.

DOCUMENTO. Una guía para la presentación de proyectos de investigación. Ruth Milena Páez. 2003.

HERNANDEZ SAMPIERI, R y otros. (1991). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. Segunda edición: 1998.

II. Modulo II. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Educación. Programa universidad abierta. 1993

LEY 115 DE 1994. LEY GENERAL DE LA EDUCACION LEY 30 DE 1992. ESTATUTO ORGANICO DE LA EDUCACION SUPERIOR

LIBRO DE ORO DE LA UNIVERSIDAD LIBRE

M. María Teresa. En, Colección Académica. Ediciones Cataluña. España 1998

MEZA MARIO. Investigación Científica. Documento. Organización de los Estados Iberoamericanos. Para la Educación la Ciencia y la Cultura.

NORMAS ICONTEC 2006 – 2007

OÑATIVA, Oscar V. Base psicosociales de la educación.

PORTAL VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD LIBRE

ROJAS, FELIPE y SANCHEZ, ALFONSO. El problema Investigativo Investigación II. Modulo I. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Educación. Programa universidad abierta. 1993

ROJAS, FELIPE y SANCHEZ, ALFONSO. EL Razonamiento investigativo Investigación

ROJAS, FELIPE y SANCHEZ, ALFONSO. Introducción a la investigación educativa. Investigación I. Modulo I. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Educación. Programa universidad abierta. 1993

ROJAS, FELIPE y SANCHEZ, ALFONSO. La Exploración diagnóstica. Investigación I. Modulo II. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Educación. Programa universidad abierta. 1993

VAN DALEN, B. D. Y MEYER, W. J. Manual de técnica de la investigación educacional.