
EL TRABAJO COLABORATIVO COMO PILAR ESTRATÉGICO DE
LA EDUCACIÓN EN LOS NIVELES DE INTRODUCTORIO DE LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

CEDEDUIS



EDGAR QUINTANILLA PIÑA

***UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA EN LA UIS
CEDEDUIS
BUCARAMANGA
2007***

**EL TRABAJO COLABORATIVO COMO PILAR ESTRATÉGICO DE
LA EDUCACIÓN EN LOS NIVELES DE INTRODUCTORIO DE LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

EDGAR QUINTANILLA PIÑA

*Proyecto de grado elaborado como requisito para optar al título de
Especialista en Docencia Universitaria*

Directora:

CLARA MARIA FORERO BULLA

Magíster en Estructuras y Procesos del Aprendizaje

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA EN LA UIS
CEDEDUIS
BUCARAMANGA**

2007

*Al igual que para mi proyecto de pregrado,
quiero dedicar esta monografía a mis padres
María Antonia y Eliseo, a mis hermanos
Wilson Fair y Alexander, a mis sobrinos
Sebastián David y María Alejandra.
Además, a la mujer que me acompaña
desde hace unos meses y que amo
con toda mi alma, Sandra Janeth Benítez Duarte.*

Edgar Quintanilla Piña

AGRADECIMIENTOS

Todas las empresas que los hombres han podido realizar es gracias a un ser omnipotente que nos acompaña e incentiva para cumplir los objetivos de las mismas y por ello quiero agradecer a papito Dios, quien con su diestra me empujó en los momentos difíciles para cumplir con esta tesis de especialización.

Además un agradecimiento especial a Cededuis y su selecto grupo de Docentes, quienes con su sapiencia me transmitieron conocimiento valioso, que generó bases para ser metodológica y pedagógicamente docentes idóneos en cada uno de los centros académicos donde laboramos. En igual orden de importancia quiero recalcar el valor humano de mi Tutora Clara Maria quien con su genio y dominio del tema, consiguió que yo como ingeniero comprendiera la importancia de tener bases pedagógicas para lograr aprendizajes significativos en mis estudiantes.

Finalmente, expreso mi gratitud a los compañeros de cohorte que tomaron este bus académico conmigo, en búsqueda de llegar cada uno a su destino pedagógico sin desviar el camino y cumpliendo con toda la normativa que como docentes debemos aplicar en nuestro tránsito docente.

RESUMEN

TITULO: EL TRABAJO COLABORATIVO COMO PILAR ESTRATÉGICO DE LA EDUCACIÓN EN LOS NIVELES DE INTRODUCTORIO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*

AUTOR: QUINTANILLA PIÑA, Edgar**

CONCEPTOS CLAVES: Movimiento***, aprendizaje significativo, estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje, trabajo colaborativo, comprensión, evaluación, formación integral, universidad.

El fin primordial de esta monografía es el aporte de estrategias dinámicas de procesos de enseñanza y aprendizaje en el curso de física del nivel introductorio que, hace parte de las ciencias básicas, utilizadas como pilares para acceder al pregrado de ingenierías de las Sedes de la Universidad Industrial de Santander.

La estrategia utilizada con ayuda de una actividad teórico-práctica es el aprendizaje colaborativo a partir de un desafío físico que permite que el aprendiz desarrolle su ingenio, capacidad y creatividad mediante la construcción de artefactos con el soporte de conceptos físicos; al docente le permite tener a la mano otro medio de evaluación que equilibra la evaluación tradicional conformada por parciales y quices escritos y, al ente educativo le permite iniciar el proceso de formación integral que toda universidad debe incluir para la formación de sus profesionales.

En otras palabras, la propuesta pretende que en el nivel introductorio se promuevan, no solo aprendizajes significativos de los conceptos del fenómeno del movimiento, sino también el desarrollo en los estudiantes de las competencias necesarias para que puedan lograr autonomía en el proceso de aprendizaje de la asignatura de física, como rama de las ciencias naturales, a su vez, puedan continuar aprendiendo durante toda la vida y logren éxito en los futuros aprendizajes a los que se verán enfrentados.

* Monografía.

** Centro para el Desarrollo de la Docencia – CEDEUIS – Especialización en Docencia Universitaria, FORERO BULLA, Clara María.

*** Fenómeno estudiado por la física que a su vez es rama de las Ciencias Naturales.

ABSTRACT

TITLE: COOLLABORATIVE WORK AS THE STRATEGIC PILLAR OF EDUCATION IN THE INTRODUCTORY LEVELS AT UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*

AUTHOR: QUINTANILLA PIÑA Edgar

KEY WORDS: Movement**, significant learning, teaching and learning strategies, collaborative work, comprehension, evaluation, integral formation, university.

The main purpose of this monograph is the contribution of dynamic strategies of teaching and learning processes to the introductory level of the Physics course, which is part of the basic sciences used as pillars to access the undergraduate engineering programs at the Universidad Industrial de Santander Seats.

The strategy to be used, together with a theoretical-practical activity, is the collaborative learning, starting from a physics challenge that allows the learner to develop his/her talent, ability and creativity through the construction of devices by the support from physics concepts; it also allows the teacher to handle another mean of evaluation that balances the traditional evaluation, composed by partial exams and written quizzes; and it allows the educative institution to initiate the integral formation process that every university must include for the formation of its professionals.

In other words, this proposal intends to promote, in the introductory level, not only significant learning of concepts concerning the movement phenomenon, but also the development of the students' necessary competences to achieve their autonomy in the learning process of the Physics subject as a branch of the natural sciences and, at the same time, they will be able to continue learning throughout their lives and achieve success in future learning experiences they will have to face.

* Monografía.

** Cededuis. Especialización en Docencia Universitaria, FORERO BULLA, Clara María.

** *Phenomenon studied by Physics, which is, at the same, a Branch of the Natural Sciences.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1.LA FÍSICA (CIENCIA BÁSICA) EN EL CONTEXTO DE LAS POLÍTICAS UNIVERSITARIAS.....	15
1.1. EL SENTIDO DE LA UNIVERSIDAD.....	15
1.1.1. Esencia de la universidad.....	15
1.1.2. Historia de la universidad colombiana.....	19
1.1.3. Composición y organización de la Universidad.....	23
1.1.4. Funciones básicas de la Universidad.....	25
1.1.5. Valores en los que fundamenta la universidad.....	29
1.1.6. Marco Legal.....	32
1.2. PERTINENCIA DE LA UNIVERSIDAD.....	33
1.3. POLITICAS INSTITUCIONALES ANTE EL RETO QUE IMPONEN LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD.....	40
1.3.1. Cumplimiento de la Misión Institucional de la Universidad.....	40
1.3.2. El compromiso en el marco de la extensión por parte de la UIS.....	49
1.4. PERTINENCIA DEL NIVEL INTRODUCTORIO ANTE LOS RETOS DE FORMACIÓN.....	50
1.4.1. Nivel introductorio en las sedes de la UIS.....	52
1.4.2. La física como rama de las ciencias naturales.....	53
1.5. VALORES EN LOS QUE SE FUNDAMENTA LA UNIVERSIDAD.....	55
2. COMPLICACIONES EN EL APRENDIZAJE DEL FENÓMENO DEL MOVIMIENTO PARA LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL INTRODUCTORIO DE LAS SEDES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.....	56
2.1. EL APRENDIZAJE: UNA APROXIMACIÓN A SU SIGNIFICADO Y ELABORACIÓN COMO REFLEXIÓN PARA EL DOCENTE.....	57
2.1.1. Qué es aprendizaje?.....	57
2.1.2. Cómo evolucionó la concepción de aprendizaje a lo largo de la historia.....	61
2.1.3. Qué es aprender en el momento histórico actual?.....	63
2.2. TIPOS Y SITUACIONES DE APRENDIZAJE: UNA APROXIMACION A SUS FUNDAMENTOS COMO VÍA HACIA LA PRÁCTICA.....	65
2.2.1. Tipos y Situaciones de Aprendizaje por Asociación y por reestructuración.....	65
2.2.2. Tipos de aprendizaje.....	68
2.2.3. Teorías del aprendizaje.....	70
2.3. CONTENIDOS DEL APRENDIZAJE.....	74
2.3.1. Aprendizaje de sucesos y conductas.....	75
2.3.2. Aprendizaje verbal y conceptual.....	76
2.3.3. Aprendizaje de procedimientos.....	79
2.4. VISIÓN CRÍTICA DEL APRENDIZAJE DE LA MECÁNICA DEL	

MOVIMIENTO EN LOS NIVELES DE INTRODUCTORIO EN LAS SEDES DE LA UIS.....	81
3. FORMACIÓN INTEGRAL.....	81
3.1. HACIA UNA VERDADERA FORMACIÓN INTEGRAL.....	85.
3.1.1. Concepto de Formación Integral.....	85
3.1.2. Propósitos de la formación.....	88
3.1.3. Dimensiones de la Formación Integral.....	90
3.1.4. Formación Integral en la Educación Superior.....	107
3.2. CURRÍCULO.....	112
3.2.1. Concepto de currículo.....	113
3.2.2. Tipos de currículo.....	114
3.2.3. Tendencias curriculares.....	115
3.2.3.1. Influencia del diseño curricular en la asignatura de física del nivel introductorio.....	117
3.3. PLANEAMIENTO DEL CURSO DE FISICA DEL NIVEL INTRODUCTORIO DE LAS SEDES DE LA UIS.....	121
4. LA MEDIACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.....	129
4.1. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.....	129
4.1.1. Conceptos básicos.....	131
4.1.2. Clasificación de estrategias de enseñanza y aprendizaje.....	141
4.1.2.1. Estrategias de enseñanza.....	141
4.1.2.1.1. Estrategias para activar conocimientos previos.....	141
4.1.2.1.2. Estrategias para orientar y guiar a los aprendices sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje.....	143
4.1.2.1.3. Estrategias para mejorar la codificación (elaborativa) de la información por aprender.....	145
4.1.2.1.4. Estrategias para organizar la información nueva a aprendizaje.....	147
4.1.2.1.5. Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se va a aprender.....	150
4.1.2.2. Estrategias de Aprendizaje.....	152
4.1.2.2.1. Estrategias de recirculación.....	152
4.1.2.2.2. Estrategias de elaboración.....	153
4.1.2.2.3. Estrategias de organización de la información.....	153
4.1.2.2.4. Estrategias según el tipo de contenido declarativo (Tomado de Alonso, 1997).....	153
4.1.3. Aprendizaje colaborativo como estrategia dinámica.....	156
4.1.3.1. Fundamentación psicológica.....	158
4.1.3.2. Fundamentación didáctica.....	163
4.1.3.2.1. Métodos para organizar el trabajo colaborativo.....	177
4.1.4. Propuesta “Desafío Físico”, para la implementación de la estrategia del trabajo colaborativo como apoyo en la enseñanza de la física (Mecánica) en los niveles de introductoria de la Universidad Industrial de Santander.....	182
4.1.4.1. Papel de docente.....	183
4.1.4.2. Papel del Estudiante.....	184

4.1.4.3. Actividades de la propuesta.....	187
4.1.4.4. Recursos.....	189
4.1.4.5. Lo que no se debe olvidar.....	190
ANEXO A.....	193
BIBLIOGRAFIA.....	194

INTRODUCCIÓN

En esta primera década de siglo XXI la evolución no solo se da a nivel científico y tecnológico; ésta también se presenta en los ámbitos académicos y por ello los entes educativos como las universidades (para el marco de esta monografía) deben transformarse, de acuerdo a los cambios que se dan en el panorama universal. El manejo autoritario por parte de los administrativos y docentes con el cual trataron pedagógicamente a estudiantes del siglo anterior, poco a poco está pasando a la historia y se empieza a imponer paulatinamente una democracia educativa¹. Por lo anterior las universidades en cabeza de sus administrativos y docentes deben buscar estrategias y herramientas que le permitan al educando de este siglo realizar aprendizajes significativos de forma voluntaria, y acompañados del aprendizaje de valores cuyo objetivo principal es la formación de profesionales integrales que una vez graduados tengan la capacidad de buscar soluciones a los problemas que acompañan a las comunidades.

A pesar de lo comentado anteriormente, la democracia en cuanto a la oportunidad de acceso no es tan evidente pues sigue habiendo discriminación educativa en la nación; es por ello que el ingreso de estudiantes de estratos menos favorecidos a las universidades es muy reducido, en gran parte por el costo económico, lo cual no debería darse y muchísimo menos en las universidades públicas; pero a pesar de su importancia este no es el caso que se trata en este texto. El ingreso a la Educación Superior también se ve limitado debido a la deficiente calidad de los presaberes que el estudiante ha asimilado en su estructura de pensamiento, además los exámenes de admisión que se utilizan como

¹ En la cual el poder o manejo es compartido por estudiantes, administrativos y docentes; siendo el estudiante el pilar central de la academia.

requisito para el ingreso tienen en cuenta estos presaberes y lo estampan con un puntaje que debe superar un corte dado² para obtener el cupo tan anhelado, sobre todo en las universidades públicas. También es de amplio conocimiento que a pesar de la existencia de cursos preuniversitarios o de niveles introductorios³ que buscan el aumento en los porcentajes de estudiantes admitidos para la educación universitaria, estos porcentajes aún no son los esperados debido a la diferencia en el sistema metodológico usado en la secundaria con respecto al nuevo que tiene que enfrentar en la universidad, el cual se impone desde cursos de nivelación preuniversitario o niveles de introductorio a las carreras profesionales ofrecidas por una universidad.

El nivel introductorio es un curso de un semestre académico cuyo objetivo es dar las bases necesarias para ingresar a una de las carreras de ingeniería en las sedes de la UIS; bases en las ciencias básicas acompañadas de otras de formación humanista, deportiva, informática y cultural. En cuanto a las ciencias básicas el trípode en el cual se soporta son: La matemática, la física y la química. En cuanto a la ciencia exacta (matemática) Carlos Augusto Fajardo aporta con su monografía⁴ una solución idónea a los problemas de aprendizaje en este saber; particularmente para el caso de la física (como ciencia que estudia los fenómenos naturales), es el tema que se toca en esta monografía la cual se invita a leer y estudiar detalladamente.

Este trabajo tiene como fin proporcionar algunos aportes sobre la estrategia de aprendizaje de tipo colaborativo: la cual puede ser usada no solo a nivel introductorio de las Sedes de la UIS, sino que puede implementarse en otras

² Que depende si es el primer o segundo semestre del año y del número de estudiantes que participan en la competencia por unos cupos a los diferentes programas ofrecidos por la universidad.

³ Es el caso de las Sedes de la Universidad Industrial de Santander en Málaga, Barrancabermeja, Barbosa y Socorro.

⁴Fajardo A, Carlos A. El Aprendizaje Significativo de la matemática del nivel introductorio: Una responsabilidad de docentes y estudiantes. Cededuis. Bucaramanga. 2005. Monografía.

universidades y, a nivel de secundaria, particularmente en décimo y undécimo grado. Esta estrategia se ha usado desde hace unos semestres pero con el soporte dado en la especialización en docencia de CEDEDUIS, ahora tiene una base pedagógica que ha permitido corregir algunas debilidades que se presentaban; además se fundamenta en una bibliografía actualizada desde la rama pedagógica y académica, es por ello que se muestra mediante esta monografía a la educación de la región.

El objetivo principal de esta monografía es servir como eslabón de unión entre la educación secundaria y la universitaria⁵, teniendo como estrategia de aprendizaje el trabajo colaborativo que acompañado de exposiciones individuales permite que el educando explore otro tipo de aptitudes que le permitan generar logros académicos y redunde en el futuro, al ser formado como un profesional integral. Este trabajo colaborativo incorpora el manejo de competencias cognitivas y actitudinales necesarias para acceder al pregrado de ingenierías en las sedes de la Universidad Industrial de Santander.

También es intención de este trabajo el acercamiento del docente a sus educandos, apoyado en el seguimiento que enmarca dicha estrategia en la búsqueda de convertir al educador en un motivador y orientador y al aprendiz en un individuo autónomo que pueda continuar su escalera evolutiva en el pregrado de ingeniería; lo cual es hoy en día el papel de cada uno de los protagonistas de la educación.

El texto se inicia con el resumen, el cual orienta hacia el sentido y los antecedentes de la universidad en Colombia, incluyendo su composición, organización, funciones, marco legal, políticas institucionales y valores en los

⁵ Es de anotar que puede usarse en cualquiera de ellas como estrategia de aprendizaje y no solamente en el periodo de transición entre las dos etapas educativas.

que se fundamenta. El segundo capítulo habla de las dificultades que se presentan en la física como rama de las ciencias naturales en el nivel de introductorio de las sedes de la UIS, tomando como base de análisis el concepto de aprendizaje. El tercer capítulo habla de la formación integral, tocando su definición, propósitos, y dimensiones; se complementa este capítulo con el concepto de currículo, los tipos, tendencias y su influencia en el nivel introductorio, así como también una propuesta de curso de nivel introductorio de física. El cuarto y último capítulo se presentan algunas estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación que pretenden favorecer no sólo la comprensión de la asignatura, sino promover en los discentes el aprendizaje de estrategias de tipo colaborativo que les permitan ir apropiándose progresivamente del control de su propio aprendizaje.

1. LA FÍSICA (CIENCIA BÁSICA) EN EL CONTEXTO DE LAS POLÍTICAS UNIVERSITARIAS

1.1. El Sentido de la Universidad.

1.1.1. Esencia de la Universidad

La palabra Universidad procede del latín Universitas que significa conjunto de personas, maestros, y discípulos, que participan en la enseñanza. Esta definición orienta hacia el significado actual de Universidad: como el espacio donde confluyen los diferentes actores que integran la comunidad académica, quienes a través de la formación académica, la investigación, y la proyección social, se apropian, generan e intercambian conocimientos con el objetivo de alcanzar una formación integral y de cuestionar, reelaborar y transformar su entorno. Esta dinámica convierte a la Universidad en el lugar adecuado para identificar los problemas sociales de una comunidad, reflexionar sobre ellos, y proponer posibles soluciones, utilizando como soporte las herramientas de la academia y los profesionales que están en formación.

Cuando la Universidad cumple con su responsabilidad social, puede llegar a ser un agente generador de crítica constructiva sobre el accionar diario de la sociedad, y como se menciona en la lectura *Presupuesto de la universidad como lugar de ciencia y formación del espíritu*, asume su espacio como “el lugar en donde se empujan las fronteras del conocimiento en todos los

*órdenes, como realización de la vocación humana hacia la búsqueda de la verdad sin restricciones*⁶.

*Dentro de la función social de la Universidad sobresale como tarea fundamental la formación académica y profesional integral de los individuos de la sociedad, a través del intercambio de conocimientos entre sus docentes y aprendices, con el objetivo que los estudiantes adquieran la capacidad de aprender a aprender, lo que les permitirá tener la habilidad de hacer otra cosa con lo que aprenden, es decir, debe desarrollar el arte de utilizar los saberes*⁷.

Lo cual les será útil para su futuro y ayudará a mejorar su nivel de vida. De igual forma, el entorno social en que se mueve la Universidad garantiza que sus estudiantes adquieran una formación más completa trabajando sobre todas las dimensiones del ser como lo estipula la Ley 30 de 1992⁸ *“La Educación Superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral (...) y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional”*⁹.

Esto lo logrará con la potencialidad de las habilidades de sus estudiantes, quienes deben tener un contacto directo con el sector económico al cual ingresarán una vez terminen su pregrado; para ello la Universidad ha buscado una mayor integración con el Sector Productivo, mostrando su capacidad mediadora entre la sociedad y las empresas. Pero esta

⁶ OROZCO, Luís Enrique; PARRA, Rodrigo y SERNA, Humberto. ¿La Universidad a la deriva? Bogotá: Tercer Mundo y Ediciones Uniandes. 1988. Pág. 21-51

⁷ Ibid., Pág. 21-51

⁸ CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 30 de 28 diciembre 1992, Artículo 1. Bogotá: Diario Oficial.

⁹ Ministerio de Educación Nacional. Ley 30 de 1992. Por el cual se organiza el servicio público de Educación Superior. Artículo 1.

vinculación no solo debe servir para colaborar con el desarrollo económico del país, sino para otorgar otros campos de formación al estudiante, principalmente en su faceta de líder y emprendedor, logrando que se sintonice con los más altos intereses de la nación. Así la universidad podrá corregir una de las deficiencias de la Educación Superior, que titula profesionales con una excelente formación académica, pero que encuentran su primera dificultad a la hora de buscar empleo, debido posiblemente a que, durante su carrera no se les brindó la oportunidad de conocer y vivir experiencias con el Sector Empresarial.

Por otro lado, como lo contempla la Ley, el carácter público y obligatorio de la educación, le da a ésta una función social bien definida, luego la universidad debería servir para educar a todo aquel que realmente lo quiere y lo necesita, puesto que en Colombia existen miles de ciudadanos que desearían la oportunidad de acceder a la educación superior, pero no pueden debido a las diversas situaciones sociales. Su ámbito social, también se cumple, si diseña e implementa políticas administrativas y económicas que faciliten la profesionalización de los individuos.

En cumplimiento de sus propósitos fundamentales, una Universidad logra su reconocimiento en la sociedad fortaleciendo los siguientes aspectos:

- Su capacidad para ofrecer intercambio de conocimientos y formación integral a sus estudiantes, y que ésta sea llevada a la realidad y no se quede sobre el papel, *“capacitándolos para cumplir las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país”*¹⁰. Esta es la razón de ser de la Universidad, ya que le permite contar con recurso humano para el cumplimiento de sus otras funciones.

¹⁰ Ibid., Artículo 2.

- Su interés y efectividad a la hora de ofrecer soluciones a los problemas de la comunidad y la sociedad, con el objetivo de mejorar la calidad de vida. Este aspecto le otorga la identidad social a la Universidad, y es el que le hace adquirir el nivel de importancia en su entorno.
- Su función crítica y autónoma frente a los diferentes aspectos sociales, económicos y políticos de la sociedad, sin temor a los agentes externos que tratan de transformar su identidad libre en heterónoma. La Universidad surge como la única institución neutral con capacidad reflexiva, y debe, como lo menciona Hernández¹¹ “... ejercer el derecho a la denuncia...” para realizar un aporte significativo a la construcción del futuro de un país.
- Su desarrollo investigativo como contribución al progreso científico y como soporte para cada una de las ramas de la ciencia de las cuales se generan cada una de las carreras universitarias con las cuales cuenta el ente universitario. Desarrollo que le permitiría ser protagonista en el proceso evolutivo del conocimiento y que lo ubicaría a la vanguardia de los mejores entes de educación superior.

No hay que olvidar que la universidad no es sólo un centro académico, además, es un centro de encuentro de la cultura (incluyendo el deporte), que permite perfeccionar la búsqueda de mejores formas de relación y funcionamiento de las comunidades en los ámbitos económicos, culturales, sociales y ecológicos. De esta manera propicia el interés y los espacios necesarios para el cuestionamiento (crítica reflexiva), el debate y la aplicación del conocimiento en la vida de los individuos y sus grupos

¹¹ HERNÁNDEZ, Carlos A. Universidad y Excelencia. En: “Educación Superior. Sociedad e investigación: Cuatro estudios básicos sobre educación superior”. Compilado por: Myriam Henao W. Colciencias, Ascun. Bogotá. 2002. Pág. 86

humanos, pero desde un conocimiento que le permita interactuar con los demás y con las problemáticas en torno a ellos; facilitando el cuestionarse y ser cuestionado, propiciando la búsqueda del bien común, de tal forma que se constituye en antecedente para labrar un futuro de puertas abiertas a la formación integral de la sociedad a partir de la Universidad.

1.1.2. Historia de la Universidad Colombiana

En cuanto a la historia o el pasado de la Universidad Colombiana y con base en lo que señala Álvaro Tirado Mejía en su libro Nueva Historia de Colombia, ésta se da a partir del movimiento de Córdoba en 1919, ya que este episodio originó rasgos característicos de la Universidad, distintos a otros fenómenos ocurridos en América Latina:

- ✓ Se dió un alto grado de autonomía académica y administrativa a pesar de depender económicamente del Estado, dependencia directa del Ministerio de Educación (1932). El estado ejercía sobre las organizaciones públicas y privadas una gran represión, de acuerdo al grupo político que se mantenía en el poder.
- ✓ En su proceso de centralización se da la Integración de las diseminadas facultades en una sola institución (ley 68 de 1935).
- ✓ Entre las profesiones principales estaban: medicina, derecho, e ingenierías y estas a su vez se ampliaron a nuevas actividades técnicas y científicas.
- ✓ La creación de la libertad de cátedra produjo cambios significativos en los modelos pedagógicos, y en la aptitud crítica del estudiante.
- ✓ Se crearon dentro de la universidad dos nuevas instituciones: la extensión cultural donde el estudiante complementaba su formación y se ponía en contacto con la ciudadanía a través de conferencias públicas, exposiciones artísticas y publicaciones; y el bienestar

estudiantil que introducían los deportes, los servicios médicos, las residencias estudiantiles; se introdujeron los seminarios de investigación a los distintos programas académicos.

- ✓ Las universidades todavía estaban intervenidas por los gobernadores de cada departamento, lo cual hacía lento su progreso. Dado el carácter político tan marcado por cada gobernante y a cada cambio de toda política, algunos de los buenos cambios educativos que se daban eran echados para atrás.
- ✓ Durante este periodo apareció la universidad privada por parte de la iglesia (1932), ejemplo de ello la Universidad Santo Tomás.
- ✓ Los gobiernos liberales de 1934 al 1946 enfocaron la educación basada en una cultura de raíces nacionales más auténticas.
- ✓ Se Intensifica la inversión social al campo educativo, intentando fallidamente tener cobertura a todas las edades escolares para erradicar el analfabetismo, (durante este periodo se fortifica la educación privada). El ideal de la escuela elemental y obligatoria fueron abandonados y la intención de convertir la educación, como elemento igualitario de integración, lo que hizo fue volver la sociedad más segregada socialmente.
- ✓ Se Toman como eje transversal la formación de la conciencia ciudadana, acorde a las necesidades de la sociedad.

Los periodos de 1946-1957 fueron marcados por una etapa de violencia que intervendría en la decisión de las políticas educativas en manos de una clase dirigente con deficiencias en su formación intelectual, ética y moral totalmente apática e insensible a los problemas sociales; donde se buscaba que el sistema educativo se adaptara a una serie de cambios políticos brutales, compaginados a las transformaciones de la estructura económica y demográfica del país. Entre los hechos relevantes que moldearon la política general del aparato estatal incluyendo lo educativo fueron: Los doscientos mil

mueritos de la guerra civil; el regreso amañado de los conservadores al poder; la muerte de Jorge Eliécer Gaitán; la presidencia de Laureano Gómez; el golpe de estado de Rojas Pinilla; el Frente Nacional; la migración de la población rural a la urbana.

- Sucesos fundamentales del periodo de 1946-1957
 - ✓ Los estudios superiores no representaban mas del 1% de de la matrícula de la escuela primaria, sin embargo, recibían la mitad del presupuesto nacional para educación.
 - ✓ La tasa de deserción estudiantil era alta, profesorado poco calificado, enseñanza poco práctica, investigación poco estimulada.
 - ✓ Como una herramienta de clasificación, la universidad empieza a reservarse el derecho de admisión con la implementación de un examen.
 - ✓ Durante el mandato de Rojas Pinilla se pierde la autonomía que se había logrado en años anteriores. La universidad es usada como un centro de adoctrinamiento de acuerdo al régimen dictatorial instaurado.
 - ✓ En 1950 se crea el ICETEX para facilitar la especialización en institutos y escuelas superiores de Europa y Norteamérica.
 - ✓ En 1954 se crea el Fondo Universitario Nacional, con el fin estimular la enseñanza y promover la contratación de profesores extranjeros.
 - ✓ La Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) asume las funciones de inspección y vigilancia de la enseñanza superior, al tiempo creando el nexo sector público - privado.
 - ✓ La etapa de modernización del país genera la creación en 1947 de la Universidad Industrial de Santander; y en 1956 la Escuela Superior de Administración Publica (ESAP).

- ✓ En 1949 se crea la Universidad de los Andes, bajo el modelo de las universidades privadas norteamericanas con el apoyo político del partido conservador - liberal y algunos empresarios.
 - ✓ El ánimo de competencia académica sana en la búsqueda de estudiantes, entre la Universidad Nacional y la Universidad Javeriana, origina la creación de programas académicos, pasantías y prácticas en universidades de Estados Unidos.
 - ✓ Surgen carreras de prestigio social como: ingeniería, economía, o administración de empresas.
 - ✓ Todas las deficiencias de la educación secundaria generaban una barrera académica que impedía a un número representativo de estudiantes, continuar su educación superior, sobre todo en las universidades públicas.
 - ✓ A medida que la clase media ingresaba a la universidad pública, las élites iban creando un sistema universitario privado paralelo, especializado en las nuevas carreras de prestigio.
- Sucesos fundamentales del Periodo de 1957-1980
 - ✓ La intervención de entidades internacionales y en particular del gobierno norteamericano, empiezan a “sugerir “los criterios para la remodelación de la educación superior en Colombia.
 - ✓ La autonomía de la universidad pública era regulada por el Concejo Superior universitario, mientras que la autonomía de la universidad privada era regulada por la iglesia y los partidos políticos.
 - ✓ Se inicia una separación de los institutos de educación superior no universitaria y las universidades.
 - ✓ Se incrementan las carreras técnicas aprobadas por el ICFES.
 - ✓ Debido a la gran inversión de capitales extranjeros, se impulsa el desarrollo de las universidades colombianas.

- ✓ La captación de estudiantes es mayor en la educación privada que la pública, debido a la exigencia académica en la admisión a estas últimas.
- ✓ Se inicia la fuga de cerebros hacia universidades extranjeras.
- ✓ Debido a la falta de establecimientos de educación universitaria en sitios fuera de las capitales, se produce un fenómeno de migración estudiantil donde el profesional no regresaba a su región de origen.¹²

1.1.3. Composición y Organización de la Universidad

- Estructura de Gobierno

La universidad colombiana tiene una estructura de gobierno establecida en la ley 30 de 1992¹³ compuesto por: El Consejo Superior Universitario, el Consejo Académico y el Rector.

- a. El Consejo Superior Universitario máximo órgano de dirección y gobierno, con su función principal: Definir las políticas académicas y administrativas del ente universitario. La Universidad, como toda institución, para lograr una adecuada funcionalidad operativa requiere de una estructura de gobierno perfectamente organizada, con funciones claramente definidas que le permita articular la implementación de las políticas estatales con las políticas propias al interior de la universidad. Para evitar que se puedan presentar excesos al interior del Consejo Superior se requiere que esté conformado por diferentes estamentos tanto externos como de la misma institución. Es su tarea, el cumplimiento de la misión que la universidad tiene para con sus estudiantes, sus docentes, sus

¹² Tirado Mejía Álvaro, Nueva Historia de Colombia, Tomo IV, Planeta, 1989. Pág. 274-277

¹³ CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ley 30 de 1992 artículo 62 - 69

administrativos, la sociedad, la investigación y la extensión; además de velar por manejo eficiente y eficaz de su proyecto educativo institucional.

- b. El Consejo Académico, como autoridad académica velará por el desarrollo de la academia y la docencia, además se encarga de diseñar las políticas académicas. Para el desarrollo de la actividad principal de la universidad, cual es la academia, se requiere de la participación de los diferentes estamentos universitarios que permitan que la aplicación de las políticas institucionales sea implementada en forma equitativa a todos y cada una de las unidades funcionales.
- c. El Rector, representante legal y primera autoridad ejecutiva de la universidad. La Universidad requiere de un representante o cabeza visible de la institución ante la sociedad y ante la misma comunidad universitaria. Además, esta figura tiene la representación legal de la institución y es el encargado de ser imagen y presencia de la institución ante la Sociedad.

- Estructura Administrativa

La estructura interna de la universidad se organiza según las propias políticas universitarias, teniendo en cuenta su tamaño, actividades, programas y procesos; los cuales son establecidos desde el Consejo Superior Universitario. La división organizativa jerárquica recae en orden piramidal inverso de la siguiente forma:

- a. Decanos de Facultades
- b. Jefes de Escuelas o de Departamentos
- c. Coordinadores de Áreas
- d. Los profesores

e. Los estudiantes

La organización de la universidad en Colombia, sustentada por la Ley 30 del 1992, hace referencia a la descentralización de los deberes para un excelente manejo tanto administrativo como académico, tal vez, el único inconveniente era la forma de elección de los cargos más representativos dentro de la pirámide organizativa. Esto debido a que el estudiantado y los docentes no tienen el poder para inclinar su balanza hacia candidatos que representen sus políticas y por ello en las universidades públicas los rectores hasta hace unas décadas eran elegidos a conveniencia del sector político que ostentara el poder en esos momentos. Esto se ha venido transformando y la universidad hoy en día es un ente casi independiente del Estado (entiéndase privado pero con título público).

1.1.4. Funciones básicas de la Universidad.

La docencia, la investigación y la extensión son el trípode que mantiene en pie a la universidad, si no existe un equilibrio entre ellas, y en cada una de ellas se cumple sus objetivos; ésta se desequilibrará y caerá, produciendo daños dentro y fuera de la academia. Entonces, cómo debe ser el equilibrio de cada uno de estos pilares?

El docente brinda su experiencia formando integralmente a cada uno de los estudiantes que pasan por sus aulas, para que egresen de la universidad cómo ciudadanos comprometidos en el mejoramiento de la calidad de vida de su entorno; es decir, el docente no es solo un transmisor de conocimientos, es un líder o un marco de referencia a seguir; por ello la importancia de su formación como ser integral.

Con la normatividad impuesta por el estado respecto a la acreditación de la educación superior, las universidades deben contar con una buena planta docente que les permita acceder a esta distinción por un periodo de tiempo. Entonces la calidad no es un problema desde el punto de vista conceptual, talvez la falencia es debida a que los docentes no han sido educados de forma integral, por ende no educan integralmente y no permiten que su discente sea educado con esta concepción; esto lleva a la formación de profesionales con una gran riqueza en conocimientos pero con poca riqueza como personas. El argumento anterior permite generar el siguiente juicio valorativo: “Una universidad es aquella que hace prevalecer las cualidades humanas de las personas que se relacionan y trabajan en ella”¹⁴.

La investigación debe garantizar la creación, divulgación y apropiación del conocimiento científico a partir de un método científico y dentro de un marco de carácter interdisciplinar que ubique al estudiante no en una sola área del conocimiento como un islote, sino como un planeta, donde todo el conocimiento de su profesión está comunicado por vías arterias que tienen la misma nomenclatura y lo llevará a generar soluciones interdisciplinarias.

Una parte importante de la universidad es la investigación y por medio de esta se busca nuevos pensamientos e ideas de la ciencia.

La ciencia moderna es una forma de conocimiento, en donde se incorpora los elementos básicos de la cultura académica. Por lo tanto, la universidad reúne las características de esta cultura para formar grandes profesionales con pensamientos lógicos, argumentos racionales, diálogos coherentes y de gran formación.

¹⁴ Opinión del autor de esta monografía.

La universidad crea un profesional con el fin de generar empleo y no un empleado más de la sociedad. Con base en esto, ella se está integrando al sector productivo de la industria aportando a la sociedad permanentemente: Eficiencia, calidad y desempeño laboral de profesionales con una mentalidad de estrategia y de apoyo a la empresa a la cual pertenecen.

La siguiente cita hace referencia al papel de la universidad desde la extensión:

“La universidad tendría que reconocer las necesidades sociales y reformularlas en su lenguaje específico”, y, “no solo ser sensible a esas necesidades, y ejercer el derecho a la denuncia y de la crítica, sino de emplear las herramientas de la academia para reformular los problemas y proponer posibles soluciones a los mismos”¹⁵.

El compromiso social con la comunidad, es el papel principal de la Universidad; compromiso que no debe quedar en las paredes que la circundan físicamente; es responsabilidad directa todos los problemas que rodean el entorno del cual ella hace parte y como ente que posee los conocimientos y la capacidad tecnológica para solventarlos, no puede ser ajena a toda la gama de dificultades por las cuales atraviesan las comunidades marginadas. Dificultades propias de países con un desarrollo limitado, pero que puede ser solucionadas, cuando los entes académicos superiores cumplan el compromiso social al cual se deben.

A continuación se detallan algunas de las funciones de la universidad en cabeza de sus docentes como interlocutores ante el estudiantado:

¹⁵ HERNÁNDEZ, Op.Cit. Pag. 86

- Motivar a los estudiantes a participar activamente en la vida universitaria, haciéndoles ver que existen marcos académicos, deportivos, culturales, científicos, sociales, religiosos, en el campo de la salud y, otros que pueden ayudarle a crear o desarrollar habilidades que le permitirán salir de la rutina académica formal, al igual que la generación del sentido de pertenencia hacia la institución.
- Crear el espíritu investigativo en los estudiantes, llevándolos hacia la adquisición del conocimiento y su desarrollo en la sociedad. El trabajo colaborativo puede hacer parte de estos equipos de trabajo en los cuales la curiosidad es la clave del desarrollo científico.
- Darle estímulos a los estudiantes por medio de distinciones que los anime en sus aportes. Estos estímulos pueden ser cualitativos o cuantitativos, el objetivo es que el educando note que a cambio de su trabajo académico recibe beneficios académicos por su labor.
- Tener una gran comunicación y confianza con los estudiantes. Esto permite que la clase se haga más dinámica, puesto que la convierte en una charla de conocimientos científicos entre amigos.
- Permitir la creación de grupos estudiantiles con el propósito que los estudiantes se integren, intercambien ideas y participen activamente en el proceso de crecimiento y desarrollo de la universidad. Para ello es primordial que las directivas universitarias aporten lugares, herramientas y material bibliográfico que permitan el mantener vigentes estos equipos de trabajo. Además de lo anterior, si el grupo logra resultados satisfactorios en su campo, es bueno tener recompensas económicas o reducciones en matrículas que incentiven el trabajo y el ingreso de nuevos estudiantes a estos grupos.

1.1.5. Valores en los que se fundamenta la Universidad.

Aunado a la finalidad y las funciones de la universidad se deben tener muy en cuenta los valores o juicios valorativos que la orientan, por ello se toma como base la propuesta de Malagón Plata¹⁶, quien señala que una universidad debe:

Tener un *compromiso real* con cualquiera de los sectores con los cuales trabaje, compromiso real de su planta docente, administrativa y operativa (técnicos) que redunde en ejemplo hacia los discentes que durante su vida académica tendrán un excelente modelo de honestidad y ética humana. Compromiso real con su producción intelectual e investigativa. Compromiso real hacia los sectores deprimidos, cordones de miseria, desplazados (problemática muy actual debido a los diferentes actores armados), estratos bajos y medio bajos que de acuerdo a la verdadera misión de una universidad, (no importa si privada o pública) debe encaminar su compromiso social hacia ellos. Estos compromisos deben darse siempre; no solo cuando la escuela, la facultad o la Universidad se encuentren en proceso de reconocimiento intelectual, académico, investigativo, científico o de acreditación. Es una tarea vitalicia de los entes de educación superior, que de acuerdo a su misión deben de darle un cumplimiento con la verdad a términos fundamentales como:

Libertad, es una palabra corta que encierra un significado tan amplio, que es difícil desglosarlo a cabalidad en un texto como éste; al remitirse al punto de vista universitario, es un paradigma, a nivel escrito, oral, virtual, por ley, en fin ., se indica que este valor es prácticamente una verdad absoluta que se está cumpliendo; es claro que no es así, no hay libertad completa para el

¹⁶ MALAGÓN Plata, Luís Alberto, Universidad y Sociedad. Pertinencia y Educación Superior, Alma Mater Magisterio, 2005

docente, para el administrativo y muchísimo menos para el estudiante, entonces por qué se señala con tanta repercusión si sólo existe en el papel. Tal vez hoy en día existe un marco de libertad más notoria que en años pretéritos, pero aún así hacen falta espacios abismales para que este valor permita que la universidad cumpla con su compromiso social y forme integralmente.

Los docentes como actores protagónicos en el marco académico deben cumplir con un programa, el cual no permite una formación integral y cuando el docente trata por su cuenta de cumplir con su objetivo como formador de profesionales íntegros, se le somete y cohesiona a cumplir con un programa el cual carece de un eficiente manejo integral hacia sus educandos. Con los discentes también es notorio, cuando se les indica que su opinión es parte primordial de las normativas de un ente educativo y su participación en un consejo es de un solo estudiante por siete u ocho miembros entre administrativos, políticos y un solo docente; en dónde queda la importancia de los educandos a nivel de una institución académica.

Gracias al carácter independiente que el Estado le da a sus instituciones hoy en día, los estamentos de educación superior además de una casi independencia económica por parte del Estado, también empiezan a realizar transformaciones en sus órganos deliberativos, los cuales están casi totalmente liberados de marcos políticos tradicionales. Como los estudiantes son el alma de la universidad y su aporte económico es significativo, también es importante su opinión en las decisiones que se toman en consenso en cada uno de los entes de control interno en la universidad, al igual que con los docentes, administrativos y egresados. Por lo anterior el control político de caciques en las universidades está llegando a su final y, se está pasando a una era más democrática en el orbe universitario.

Un juicio valorativo muy importante es el del *Compromiso Social*, dado como una finalidad, pero al igual que la libertad es un juicio que se expresa con gran relevancia, desafortunadamente a nivel conceptual pero en lo práctico es muy poco lo que se aplica, puesto que predominan los intereses políticos, temporales y económicos sobre los sociales. Hoy en día las universidades públicas no pueden sobrevivir con los aportes que el Estado brinda, por ello debe recurrir al alza de matrículas y a convenios interinstitucionales que le permitan obtener otros dineros para nivelar los gastos que genera; desde esta perspectiva el compromiso social se relega a planos muy secundarios.

La identidad, de acuerdo al marco social o al entorno en el cual se encuentre un claustro universitario, será la identidad que caracteriza a una Universidad; pero debido al incumplimiento con respecto al compromiso social y la libertad, difícilmente una universidad puede mantener un paralelismo consonante con los aspectos políticos, económicos, sociales y culturales que lo rodean y que mantienen su esencia.

La transformación del conocimiento y la cultura, es un juicio valorativo vital para la formación integral de los educandos, pero las instituciones académicas no invierten los dineros necesarios para que la cultura tenga la representación que merece. El cumplimiento con la transformación del conocimiento, deja de lado y en el olvido la parte cultural. Si la Universidad en Colombia se transformara culturalmente sería un paraíso, donde los problemas que la aquejan actualmente harían parte de la prehistoria.

Otro juicio valorativo que hoy se aplica con seriedad es la *Producción y Desarrollo*, dado al marco político neoliberal impuesto desde hace unas décadas en las universidades, las cuales han recurrido a buscar nexos con los sectores productivos que les permita recoger recursos, gracias a la producción intelectual aplicada por parte de las universidades en beneficio de

las empresas con las cuales establecen convenios. Estos estudios le permiten desarrollarse tecnológicamente propiciando bases para generación de nuevos conocimientos.

El beneficio para las universidades no es solo económico, también se crean nexos para utilizar profesionales en estos sectores como contraprestación a la producción generada por ellos mismos, convirtiéndose la Universidad en una bolsa de empleos privada que permite ubicar a sus egresados en empresas de renombre a nivel nacional.

Actualmente para el *desarrollo de las dimensiones del ser*, la universidad empieza a enfilarse hacia este tipo de competencias propias de la formación humana; no solo a nivel de su planta docente sino con sus estudiantes. Esto, unido a la formación académica genera verdaderos profesionales con niveles de formación integral que los hace personas que se adaptan a los cambios propios de nuestra sociedad.

1.1.6. Marco Legal

La Ley 30 de 1992 define la Educación Superior como el “proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional.”¹⁷

Por otra parte, esta misma ley clasifica las instituciones de Educación Superior en:

¹⁷ Ministerio de Educación Nacional. Ley 30 de 1992

- a) Instituciones Técnicas Profesionales: tienen el propósito de brindar formación de carácter operativo e instrumental y de especialización en su respectivo campo de acción.

- b) Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas: son aquellas facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, programas de formación académica en profesiones o disciplinas y programas de especialización.

- c) Universidades: son las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Cabe recalcar que en la práctica existen Instituciones técnicas, instituciones tecnológicas, instituciones universitarias y universidades.

1.2. PERTINENCIA DE LA UNIVERSIDAD.

El carácter de pertinencia universitaria no solo emula en lo curricular a la parte social, también involucra lo institucional y lo laboral. Esta pertinencia es la capacidad que tiene la universidad de interpretar todos los contextos en los cuales por su misión debe involucrarse y como aporta soluciones en cada uno de esos escenarios de forma activa y no como un ente observador solamente. *“La universidad debe avanzar en la búsqueda de pertinencias capaces de interpretar la enorme complejidad de nuestra sociedad y en*

especial de nuestra sociedad latinoamericana y de intervenir para avanzar en la construcción de alternativas reales de solución a los graves problemas sociales.”¹⁸

Hoy en día las universidades enfrentan nuevos retos, desafíos debidos a los cambios económicos, culturales, religiosos y sociales; por ello la necesidad de enfrentarlos con autonomía e inteligencia. La evolución de la humanidad genera el aumento progresivo de las demandas propias del hombre en materia de información y conocimiento; en este marco es que la universidad debe intervenir aportando estrategias y soluciones. La dependencia a nivel científico y tecnológico por parte del hombre hace que las miradas al futuro se dirijan a los centros académicos, puesto que son ellos donde el desarrollo de la ciencia se da a cada minuto que pasa.

La universidad Colombiana no puede ser la excepción a este nuevo marco para el conocimiento de la humanidad y es su deber el desarrollo de nuevas tecnologías a partir de la investigación realizada en los centros, institutos, grupos y equipos en cada una de las ramas del saber. Investigación que debe apuntar a solventar los innumerables retos que aparecen como efectos colaterales a todo el desarrollo tecnológico hasta ahora creado por el hombre

La Universidad Industrial de Santander como parte de su misión y como ente académico público, aporta nuevo conocimiento en varias áreas de la ciencia, conocimiento que lleva a la solución de problemas de tipo social, industrial, tecnológico y científico. Para los niveles iniciales del pregrado y el mismo nivel introductorio de la Universidad el educando no solo debería enfrentar problemas de tipo conceptual, junto con estos van o deberían ir los de tipo práctico o experiencial; actividades que permitan el desarrollo de habilidades de tipo cognitivo, social y manual. A lo anterior va dirigida esta monografía,

¹⁸ MALAGÓN, Op. Cit., Pág. 14

aportando una herramienta más de aprendizaje y enseñanza que permita la asimilación verdadera y duradera del conocimiento.

Al reflexionar acerca de las relaciones esenciales que debe tener la universidad, se piensa en la relación universidad-sociedad como el eje fundamental, entonces contemplar la relación que tiene la universidad con la ciencia y la tecnología lleva a pensar que éstas, como parte del desarrollo de una sociedad se encuentran dentro de la relación global universidad-sociedad. Hablar de esta relación implica mencionar también las condiciones que afectan y modifican la sociedad, entonces tendría que contemplarse no solo la relación de la universidad-ciencia y tecnología, junto con la relación con la cultura, con las diferentes profesiones y los diferentes sectores y actores sociales.

En cuanto a la relación universidad-ciencia y tecnología, la universidad está unida con la ciencia en su función de contribuir con las comunidades científicas en sus diferentes producciones y también dando constancia de los avances científicos, criticándolos, complementándolos, replanteándolos y aplicándolos de manera útil. Esta función se ve sustentada por la ley 30 de 1992, que contempla en su artículo 6°, entre los objetivos de la educación superior: *“Trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones y, promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país”* y *“Ser factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional”*¹⁹. Como una forma de promover la ciencia en la universidad se encuentra una de sus tareas básicas, la investigación, “la tarea investigativa corresponde a la voluntad que nos define y se concretiza en un trabajo tenaz e infatigable que conlleva al estudio, ejercicio y ampliación de los

¹⁹ Congreso de la República. Ley 30 de 1992. Bogotá: Colombia, 1992.

conocimientos y dominio de los diferentes métodos”²⁰. Al hablar de investigación es imposible desligar que esta contribuye al desarrollo de la ciencia, dado que la verdadera universidad es “lugar de encuentro de múltiples saberes que incluyen las ciencias exactas, las ciencias humanas, la tecnología, el arte y la filosofía. Esta característica es tan esencial a la universidad como la investigación. Contemporáneamente solo la unión de estos dos aspectos diferencia una verdadera universidad de un institución de formación profesional y de un instituto de investigaciones”²¹

En el caso de la universidad colombiana, se ha logrado una amplia participación en los avances de ciencia y tecnología, a pesar de las innumerables dificultades que esta atraviesa. Aun queda mucho por hacer en cuanto a su aporte en la creación y utilización de tecnologías que respondan a las necesidades sociales, para lograr un adecuado desarrollo industrial que contribuya a una mejor ubicación del país en el contexto internacional no solo en el campo económico sino también en lo político.

Para contribuir al desarrollo de las ciencias, la universidad debe formar profesionales idóneos para este fin y tal como se habla en la actualidad, la función de formación de la universidad ha dado un giro positivo en cuanto al desarrollo de estrategias de formación no solo en lo académico, sino también en lo humano; por lo tanto, la universidad se debe apropiarse no solo de la formación específica en disciplinas sino además formar en cómo salir adelante en las dificultades concretas. Esto va a permitir satisfacer determinadas necesidades sociales, es por esto que se ha presentado una tensión en algunas instituciones entre la investigación y la proyección social “que se expresa en el hecho de que el ejercicio de las tareas de proyección

²⁰ Lectura: Presupuestos de la Universidad como lugar de ciencia y formación del espíritu.

²¹ HERNÁNDEZ, Op. Cit., Pág. 30

social no da tiempo a la investigación”²². La universidad debe articular ambas funciones y no separar disciplinas y profesiones, para lograr en sus estudiantes la apropiación de habilidades técnicas, el pensamiento crítico y la construcción de conocimiento.

Al hablar de la relación universidad-sociedad es necesario enfatizar que la universidad debe ser conciente de su responsabilidad social, y establecer una reciprocidad permanentemente con el contexto, al cual debe comprender y ayudar a orientar en su desarrollo. Esto sin duda hace parte de la verdadera naturaleza de la universidad; por tanto, ella debe permanecer fiel a este enlace y rendir cuentas a la sociedad sobre su trabajo y del cómo lo lleva a cabo. Para lograr un encaje perfecto con su contexto le corresponde a la institución conocerlo, porque en él se encuentra inmersa y por lo tanto debe conseguir una vinculación coherente con el mismo, es por esto, que la sociedad no debe entenderse solo como sector productivo, pues así las realizaciones sociales son vistas solo como producción y la universidad “se pone de este modo al servicio del mercado, dejando de cumplir su tarea esencial al servicio de la sociedad”²³. “En una institución así concebida predomina la competencia sobre la cooperación”²⁴, cuando esto sucede se pierde el horizonte de la universidad y comienzan a primar los intereses privados sobre el bien común, lo cual deteriora su esencia.

La universidad debe tener claro el reto que tiene de contribuir en la solución de los problemas sociales, asumir una responsabilidad respecto al mejoramiento de las condiciones de vida y bienestar de las comunidades, todo encaminado a la defensa de los derechos y deberes de la mayoría. Una de las maneras de lograrlo es asumir la responsabilidad histórica de formar

²² Ibid., Pág 30.

²³ Ibid., Pág 30.

²⁴ Ibid., Pág 30.

profesionales que respondan a las necesidades generadas en el proceso evolutivo del hombre, reflexionen sobre la situación actual del contexto y optimicen las posibilidades de desarrollo generando conocimientos significativos para enfrentar los problemas incluso para aquellos para los que no han sido preparados.

El nexo universidad-sociedad siempre ha existido pero fluyendo en caminos con sentidos opuestos, tal vez ahora con el puente existente con el sector productivo (cuyos comentarios se darán más adelante), este binomio empieza a tener buenas épocas. No es que se esté sesgando a la concepción de que no han existido nexos entre ellos, es que ha sido a niveles poco notorios, lo cual no es la finalidad de la universidad en el marco de su universalidad. A este juicio se lía la relación universidad-entorno y la construcción de la comunidad, sociedad y país; es necesario que la comunicación universidad con la sociedad y con el entorno sea muy fluida y permita que luego de una interacción en la cual se hable de las necesidades mutuas, poder llegar a soluciones mutuas íntegras y no parciales, permitiendo que el desarrollo de la sociedad, de la comunidad y de la Universidad conlleve al desarrollo del país, pero, todo dentro de un norte compartido.

Específicamente en el país, debido a las condiciones actuales, la universidad debe tomar un enfoque que esté de acuerdo a la situación y contribuir desde su accionar en la búsqueda de la solución a los problemas como el fortalecimiento del trabajo en el campo, la conservación del medio ambiente, la salud, la educación y el respeto a la diversidad cultural. El mejoramiento de estas condiciones sociales en el individuo conlleva al surgimiento de la paz, a la integración de las regiones y a la construcción de una comunidad en toda su plenitud.

Otra relación que merece ser mencionada, es la que mantiene la universidad con el sector productivo, esta vinculación es un punto que debe ser cuidadosamente analizado, pues cuando comienza a darse una dependencia de la empresa privada por parte de la universidad, se suscitan una serie de situaciones que perjudican principalmente a las clases menos favorecidas de una sociedad. Cuando es la universidad pública la que se convierte en dependiente en esta relación, ella entra a cumplir los caprichos de la empresa privada, a quien solo le interesa su beneficio. Así la universidad deja de lado, o mejor olvida su pertinencia, en su afán de ser competitiva. La vinculación con el sector productivo no solo se debe ver negativa “esto quiere decir, no sólo que en la universidad debe producirse un conocimiento que permita multiplicar las capacidades de producción de la sociedad sino que la universidad tiene mucho que aprender de la producción”. “La universidad y la empresa tienen mucho que ganar abriendo la posibilidad de la construcción de equipos mixtos”, *“la empresa puede mejorar sus condiciones con el saber de la universidad y el saber de la universidad se enriquezca con los problemas y las herramientas académicas desarrolladas para resolver esos problemas por la empresa”*²⁵.

Para todo esto, la institución debe lograr gran coherencia en todos sus procesos y vincular todos los estamentos que la forman *“es evidente que la institución es mas eficaz en la medida en la cual hay un ideal de formación compartido, una ética académica y un espíritu claro de cooperación entre los profesores, entre los profesores y los estudiantes y entre los estudiantes, con el respaldo del personal administrativo”*²⁶. Por esto, se hace indispensable la calidad humana de todo su personal y la existencia de mecanismos de selección y de formación permanente. Una de las funciones de la universidad es contribuir a la formación de los futuros profesionales a través del proceso

²⁵ Ibid., Pág 30.

²⁶ Ibid., Pág 30.

formativo, en donde el eje fundamental son los estudiantes, y al igual que ellos participan en este proceso profesores, empleados administrativos, de servicios, las familias y hasta los vecinos de la institución, entre todos estos se establece una relación que se considera lógica, dado el carácter cooperativo entre estos para llevar a cabo el ideal de formación integral. En este ideal juega un papel importante el grupo familiar como apoyo permanente en el proceso.

El Estado por su parte, también debe contribuir no solo preocupándose por reglamentar el funcionamiento de la universidad, hacer seguimiento y evaluación, asignar algunos recursos para su funcionamiento -en el caso de las instituciones públicas-. Además debe mantener abiertos los espacios de discusión, asegurando que haya tolerancia, que se busque el bien común y a su vez, la *“universidad interviene en la política elaborando herramientas para el análisis de los conflictos sociales y aportando conceptos y modelos para pensar posibilidades distintas de desarrollo y futuros posibles”*²⁷. En lo anterior juegan un papel importante los egresados y el impacto sobre el medio, cuestión que la universidad debe evaluar permanentemente, puesto que el profesional tiene y debe asumir su compromiso con la sociedad.

1.3. POLÍTICAS INSTITUCIONALES ANTE EL RETO QUE IMPONEN LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD.

1.3.1. Cumplimiento de la Misión Institucional de la Universidad.

La UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER es una organización que tiene como propósito *“la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional; la generación y adecuación de conocimientos; la conservación*

²⁷ Ibid., Pág 30.

y reinterpretación de la cultura y la participación activa en un proceso de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad”²⁸.

Tomando como referencia la misión de la UIS, es posible llamar la atención en algunos aspectos mediante los cuales la Universidad se aleja o fortalece el logro de su misión. Inicialmente se indica el compromiso de la universidad con ofrecer una formación integral de excelente calidad. Sin embargo, para una idónea formación integral se olvidan algunas competencias o tal vez se incluyen implícitamente en las ya mencionadas, por ejemplo es común que en las experiencias educativas que se ofrecen se olvida, en muchas ocasiones, el desarrollo de la dimensión espiritual que es pilar fundamental del desarrollo del estudiante como persona, profesional y ciudadano. En qué se está de acuerdo, en la capacidad académica de los profesionales que la universidad egresa, puesto que si de algo se pueden ensalzar los egresados UIS es de la excelente formación académica; pero en lo ético y en lo político hay vacíos que deben retomarse como parte de la formación integral.

Teniendo en cuenta lo ético y lo político, es leve la formación que se recibe, porque para un gran porcentaje de docentes, lo ético es puntual y va de acuerdo a la conveniencia o al estilo metodológico que imparten. Por ello, antes de una buena formación en lo ético hacia el estudiantado es necesario que se preparen los docentes en este aspecto de la formación y ellos a su vez, con su toque personal (el cual es una huella digital que los identifica), realicen un buen proceso de orientación y de paso asimilen no solo conceptos sino criterios de vida (capacidad de tomar decisiones libres, responsables y autónomas) teniendo en cuenta el entorno en que se desarrollan los educandos. En cuanto a lo político, el docente en la mayoría de casos evita tomar un rol que lo polariza con algún sector (dado los problemas de índole política que en el país se dan); además por la premura

²⁸ Universidad Industrial de Santander. Proyecto Institucional, Bucaramanga, 2000, Pág. 14

en cumplir con un programa de una asignatura hace que el compromiso social y comunitario en la construcción de una sociedad más justa y participativa se relegue a planos secundarios. Es de mencionar que con el manejo de cursos, diplomados, especializaciones o postgrados en la parte metodológica con énfasis en valores humanos, se podría iniciar una etapa de cambio a nivel universitario y con ello lograr que los profesionales engrosen las filas de las empresas o en pocas palabras del mundo social con verdaderos valores que ayuden a transformar la sociedad.

Como complemento a la misión de la Universidad se indica que: “*Orientan su misión los principios democráticos, la reflexión crítica, el ejercicio libre de la cátedra, el trabajo interdisciplinario y la relación con el mundo externo.*”²⁹. Desafortunadamente, la Universidad Pública empieza a perder su esencia a partir de los años setentas del siglo pasado debido a la apertura y a la globalización; el Estado empieza un proceso gradual de liberación de sus deberes, en este caso hacia la educación pública (privilegio de cualquier nación democrática). Hoy en día aun se mantiene el título de Universidad Pública con algunas arandelas propias de la misma, pero con grandes piezas curriculares que tienen un sabor a universidad privada. La reflexión crítica paso a ser una frase que se pierde en un sinnúmero de documentos que hacen parte del manejo administrativo y curricular de la Universidad; desde sus propios comienzos en la Universidad Pública, la reflexión crítica fue reprimida hasta con actos que contradicen las normas del derecho humanitario.

El ejercicio de la libertad de cátedra va aliado a la reflexión crítica; es por ello que el docente tiene la responsabilidad de además de enseñar un contenido temático de acuerdo a la asignatura que dicta, abrir espacios académicos que permitan generar análisis y reflexión del entorno político, cultural, social o

²⁹ Ibid., Pág 30.

religioso del pasado, presente y futuro del país; lo cual contribuye a una verdadera formación integral. Ahora desde el punto de vista del estudiante no existen materias de contexto que les permita reflexionar sobre todos los aspectos propios que rodean el manejo de una nación. Con este conocimiento se hacen partícipes de posibles soluciones, las cuales deben ser tenidas en cuenta por el estado, sobre todo en un país donde se concibe una democracia social.

En cuanto a la relación de la universidad pública con el mundo externo, esta se ha visto acrecentada debido a la necesidad de vender servicios al sector productivo, pero el objetivo dentro de la política misional de extenderse a la comunidad; sobre todo a la comunidad marginal que caracterizaba a la universidad pública, se ha ido perdiendo poco a poco. La UNESCO en su documento de política para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior de 1995, en alguno de sus aportes indica “...*la participación de la comunidad de la educación superior en la búsqueda de soluciones a problemas humanos apremiantes como la demografía, el medio ambiente, la paz y el entendimiento internacional, la democracia y los derechos humanos*”³⁰; lo anterior es cumplido por un mínimo porcentaje de entidades de educación superior y sobre todo las públicas.

Cabe indicar que algunos de los aspectos nombrados en el documento de la UNESCO no se tienen en cuenta en la misión de la Universidad, entonces, cómo se puede hablar de extensión a la comunidad necesitada, si en estos claustros no se incluyen o solo en parte se da cumplimiento a estos aspectos (Se toma como referencia el entendimiento internacional, la paz y derechos humanos) que deben figurar en su misión institucional. Con el proceso de acreditación, el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) empieza a equilibrar

³⁰ UNESCO. Documento de política para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior. ED-94WS/30, UNESCO. París. 1995

las cargas con respecto a la educación impartida en países desarrollados velando por el compromiso que deben las universidades a la comunidad de la cual hacen parte. El trabajo recae también en los educadores, puesto que son ellos los transmisores de una verdadera formación integral para con sus estudiantes. Educandos que generarán el cambio en la educación superior y permitirán que la misión de los entes académicos superiores se cumpla y la sociedad, sobre todo la marginal, se beneficie de estos cambios educativos.

Finalmente la misión que: *“Sustenta su trabajo en cualidades humanas de las personas que la integran, en la capacidad laboral de sus empleados, en la excelencia académica de sus profesores y en el compromiso de la comunidad universitaria con los propósitos institucionales.”*³¹; en la cual, el riesgo propio es, el mismo comportamiento humano. Por ello, en cuanto a excepciones a este compromiso, son aquellos casos puntuales donde el hombre falla debido a sus estados emocionales que lo hacen ir en contra de las normativas enmarcadas dentro del ámbito universitario.

El cumplimiento de la misión en un ente educativo depende, en parte, de medios que faciliten su consecución. No es un secreto que una universidad que quiera cumplir con su proceso de formación debe estar al día desde el punto de vista tecnológico como humano y ello requiere de un buen soporte económico. Por ello la necesidad de emparentar con otros sectores que tengan necesidades que la Universidad pueda suplir y de esta forma, la interacción mutua redunde en soluciones convenientes para todos los actores sin que la misión de la academia se vea afectada; el problema es que en la cotidianidad la universidad incumple en aras de suplir otras necesidades que tienen un alto grado de importancia y de las cuales también depende su funcionamiento. Entiéndase como el pago de nómina docente

³¹ Universidad Industrial de Santander. Proyecto Institucional, Bucaramanga, 2000, Pág.14

actual, administrativa y las obligaciones secundarias como servicios, mantenimientos y actualizaciones.

De acuerdo con Malagón Plata, las funciones de la Universidad son la docencia (profesionalización), investigación (producción del conocimiento) y extensión (servicio social)³². Si se analiza con detenimiento, el cumplimiento de este trípole básico educativo no se ha dado de forma regular en cualquier momento histórico desde la creación de los entes de educación superior hasta nuestros días. ¿Por qué? Inicialmente de acuerdo al marco histórico, la universidad se enfoca en la profesionalización y poco a poco se va dando el enfoque investigativo, siendo el servicio social lo último que se agregó al currículo.

Lo anterior se da hasta hace algunas décadas y solo en referencia a las universidades públicas, pero, ¿qué ocurrió en las privadas?, además de la profesionalización y la investigación, las universidades privadas empiezan a realizar contactos empresariales, que mediante convenios, facilitaba que sus futuros profesionales tuvieran una gran probabilidad de engrosar las filas de estas empresas. Los egresados de las públicas con pequeñas intervenciones de tipo social y con la excelencia académica que las caracteriza, entran en la pelea de hacer parte de las mejores empresas del país (cosa que hasta el momento no solo a nivel nacional, ha permitido que sus egresados se posesionen de cargos importantes en empresas de gran relevancia). Con lo anterior no se quiere concluir que la universidad pública no tenga convenios con empresas cuyos objetivos o misión sean afines con algunos programas académicos universitarios, puesto que lo ha hecho, lo hace y probablemente aumentará este tipo de nexos no solo con empresas estatales sino con privadas de tipo nacional e internacional. En este caso las fortalezas de las privadas y públicas les permite que a nivel de logros

³² MALAGÓN, Op. Cit., Pág. 56

laborales se beneficien las dos. Desde el punto de vista de extensión la universidad pública cumple más con su papel de proyección social; por ello de acuerdo con los objetivos propios y desde el enfoque de formación integral la pública supera a la privada.

Malagón Plata citando a Didriksson, indica que en los años setenta del siglo pasado, el Sistema de Educación Superior se masificó, debido a que la universidad de hoy está presionada para convertirse en una institución de servicios.³³ Tocando el tema de la mercantilización universitaria, no es un secreto de la gran ventaja que las privadas llevan sobre las públicas dado el enfoque comentado en la reflexión inmediatamente anterior. Esto le otorga ventaja desde el punto de vista de ubicación profesional de sus egresados, pero es una brecha que se ha ido acortando desde que las políticas neoliberales se impusieron y la manutención de la universidad pública por parte del estado se empezó a reducir.

Se toma una conclusión de Malagón quien señala *“las diferencias en los énfasis sobre el contenido de la pertinencia entre el Norte y el Sur. Para los primeros, lo cultural, político y de valores, ocupa un lugar preponderante; y para los segundos, los aspectos social y económico, como un mayor acercamiento y articulación entre la universidad y los sectores sociales, concitan sus mayores preocupaciones.”*³⁴. Es bueno recalcar que la referencia anterior es la gran diferencia entre los norteamericanos y los latinos; se trae esta reflexión a colación, debido a la gran similitud en algunos tópicos que hay si hablamos de universidad pública y privada. Las universidades públicas en Latinoamérica y obviamente Colombia no es la excepción, tienen como preocupación la parte cultural, lo social, los valores y obviamente es imposible independizarla de lo político, mientras que a nivel

³³ Ibid., Pág. 58

³⁴ Ibid., Pág. 63

privado lo vital es lo económico y lo político; obviamente en las últimas décadas cada una de ellas se han empezado a involucrar en otros aspectos, como por ejemplo las públicas en la parte económica como se refirió anteriormente y las privadas en la parte cultural y social como parte de una buena formación integral.

De acuerdo al marco social latinoamericano y sus problemas sociales, la universidad ha sido personaje vital desde hace más de cincuenta años; tomando como marco la siguiente reseña, *“El carácter complejo, inestable y conflictivo de la región latinoamericana ha llevado a que las comunidades universitarias sean muy sensibles a las problemáticas sociales, lo cual ha llevado a que la vinculación Universidad-Sociedad tenga un carácter más político e ideológico que económico.”*³⁵. Tal vez este es el punto más crítico en esta reflexión, siempre la universidad pública ha sido un crítico acérrimo del gobierno de turno al cuidar los derechos de la clase obrera o los sectores sociales pobres y esto ha redundado en la generación de grupos insurgentes que con las armas ha querido imponer un gobierno con un marco social. Por su parte las privadas han estado más aisladas de este aspecto y obviamente con una que otra excepción se han preocupado más hoy en día del análisis de todo este conflicto creado a partir de las diferencias sociales en las naciones latinoamericanas con cada uno de los gobiernos de turno.

Dentro de las funciones de la universidad se ha analizado previamente la docencia y en el próximo literal es tomado como referencia lo que tiene que ver con la extensión por parte de la misma; en cuanto a la investigación y tomando como base los artículos 61 y 62 del Estatuto General de la Universidad Industrial de Santander, se señala:

³⁵ Ibid., Pág. 83

ARTICULO 61º. *Las políticas que tiene como objeto la investigación al servicio de la comunidad se refieren, entre otros, a los siguientes pasos:*

- a.** *Establecimiento de programas de investigación y definición de prioridades de acuerdo con los programas nacionales y regionales del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.*
- b.** *La creación o fortalecimiento de Centros destinados a la actividad investigativa.*
- c.** *Adecuación de mecanismos de transferencia de tecnología al sector productivo.*
- d.** *Fomentar una mayor integración con el sector productivo.*

ARTICULO 62º. *Las políticas que tiene como objeto el investigador y su ámbito de trabajo se refieren, entre otros, a los siguientes aspectos:*

- a.** *Propender por una financiación adecuada de la investigación.*
- b.** *Formación de investigadores a nivel de Maestría y Doctorado.*
- c.** *Estímulos al investigador.*
- d.** *Reglamentación, conforme con la Ley, de régimen de propiedad intelectual en materia de derechos de autor y propiedad industrial.³⁶*

Este marco político es cumplido parcialmente; existen grupos de investigación que son reconocidos en el ámbito nacional por sus meritorios resultados, pero el número de estos centros es reducido aún, para la

³⁶ Estatuto General de la Universidad Industrial de Santander. Acuerdo No. 16 de 1993. 1994. Pág. 23

importancia de una universidad como la UIS. En su proceso de descentralización y tratando de llegar a comunidades de las provincias de Santander, la Universidad Industrial de Santander con su programa de regionalización ha dado un excelente avance en las políticas de extensión; pero, en este crecimiento hasta ahora empieza a dar sus primeros pasos en cuanto a la investigación (Incubadora de empresas, Observatorio regional y otros). El camino aún es largo y para ello es necesario del apoyo de los entes de gobierno local, la empresa pública y privada, la comunidad regional y la misma universidad (en cabeza de sus directivos, tanto de la sede como de la central).

1.3.2. El compromiso en el marco de la extensión por parte de la UIS.

La función de extensión hace posible que todo el desarrollo cultural, científico y humanístico alcanzado en la universidad, gracias a la investigación y la docencia, contribuyan a la solución de los problemas que aquejan a la sociedad, es decir, que sea de la academia donde nazcan las propuestas que ayuden a mejorar la calidad de vida de los colombianos y que se contribuya de manera significativa con el propósito de unidad nacional.

Como puede verse el enfoque y los compromisos que se asumen desde la función de extensión de la universidad realmente marca diferencia con los otros tipos de instituciones de educación superior y, más aún, si es una universidad del estado, pues ésta debe estar aún más comprometida con los intereses nacionales. La extensión exige un gran esfuerzo investigativo, intelectual, docente y administrativo, pues solamente la correcta interacción entre ellos hará posible que la universidad se encamine a propósitos y necesidades comunes y no sólo al servicio de intereses particulares.

La transferencia debiera ser uno de los rasgos que distinguiese los aprendizajes que se dan en la universidad, es decir, que un estudiante sea

capaz de transferir lo que sabe al mundo real, que sus conocimientos puedan ser aplicados correctamente para solucionar problemas reales. Al respecto se hace necesario tener en cuenta que la transferencia del conocimiento, *no es un hecho automático que se de de manera simultánea al aprendizaje*³⁷.

Para que todo acervo intelectual, científico, cultural y humanístico producido en la universidad pueda contribuir a solucionar problemas pertinentes a ella, se hace necesario que la actividad docente permita que los estudiantes incorporen a la sociedad sus competencias profesionales y ciudadanas, revise los procesos de aprendizaje que se dan al interior de ella y se promuevan aprendizajes significativos de modo que puedan ser transferibles; sobre todo que se puedan aplicar para la solución de problemas pertinentes a la región y al país. Esto se logra cuando el docente con el apoyo de la universidad involucra la investigación y al estudiantado de cualquier nivel del pregrado en la resolución de problemas que se den en la comunidad en la cual se encuentre radicado el centro académico. Por consiguiente cuando el estudiante enfrente problemas de diversa índole y con la aplicación de los conceptos asimilados mediante un aprendizaje significativo, desarrollará competencias que le permitirán ser un profesional integral. Desde esta perspectiva la investigación va encaminada a la formación del alumno, quien a su vez la aplica en los problemas de su entorno regional como contribución al desarrollo de Colombia.

1.4 PERTINENCIA DEL NIVEL INTRODUCTORIO ANTE LOS RETOS DE FORMACIÓN.

Un sinnúmero de estudiantes de secundaria tienen como sueño profesional,

³⁷ POZO, Juan Ignacio. *Aprendices y maestros la nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial S. A 1999. Pág. 80

la ingeniería, pero el bajo rendimiento en las áreas básicas no les permite ingresar directamente y menos en universidades oficiales; por lo anterior es conveniente aprovechar como niveladores académicos aquellos alumnos con excelente dominio de los temas del área y un buen soporte en presaberes, obviamente con el acompañamiento del docente. Esto permitirá llegar a un número mayor de educandos con dificultades de aprendizaje en el área; por ello *“el aprendizaje colaborativo hace posible que la igualdad de derechos se convierta en igualdad de oportunidades, pues permite descubrir el valor de trabajar juntos, privilegia entre los estudiantes el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico y creativo, la habilidad para tomar decisiones, la autonomía y la autorregulación”*³⁸. Es decir, además de formación académica también se forma como personas (formación integral) en la búsqueda de profesionales éticos e idóneos que generen un cambio en la sociedad. Si el tiempo para cumplir con el contenido programático no es el suficiente, entonces ¿en qué momento se puede orientar para que sean personas integrales partícipes de una sociedad? Es por ello que el docente debe ser recursivo, aplicando estrategias y herramientas que le permitan cumplir con su misión y conseguir aprendizajes significativos en un elevado porcentaje de su población de estudiantes y desde luego teniendo en cuenta una visión holista que le permita ejercer una labor integral.

A partir de la inquietud anterior la cual hace parte del objetivo del docente, es fundamental retomar la siguiente definición de aprendizaje dada por Fajardo:

“Proceso intencional y planificado en el que alguien se propone cambiar su conocimiento o el de los demás utilizando estrategias cognitivas y metacognitivas que le permiten establecer relaciones

³⁸ CORREDOR, Martha Vitalia y Otros. Aula virtual: una alternativa en Educación Superior. Bucaramanga: Ediciones UIS. 2003. Pág. 52

entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo, facilitando la reestructuración de los conocimientos en el aprendiz de manera lógica para que éstos sean duraderos y puedan ser aplicados en otras situaciones o contextos³⁹”.

Se observa la imperiosa necesidad que tiene el estudiante de nivel introductorio⁴⁰ de adquirir unos saberes que le permitan anexar nuevos conocimientos y con ayuda del docente de nivel introductorio, encontrar estrategias motivantes y didácticas con las cuales pueda realizar conexiones lógicas que le permita asimilar este conocimiento sin olvidarlo, para que pueda repetirse este manejo con los conocimientos de los niveles de pregrado (ciclo básico y ciclo de carrera).

1.4.1. Nivel Introductorio en las Sedes de la UIS.

Este ciclo de formación previo al pregrado a nivel de ingenierías en las Sedes de la Universidad Industrial de Santander⁴¹, permite preparar aquellos estudiantes que aspiran a una ingeniería en la UIS, dando las bases necesarias para cada una de las profesiones ingenieriles de las facultades de Físicoquímicas y Fisicomecánicas. Estas bases o pilares de la formación en el nivel introductorio incluyen las ciencias naturales (Física y Química) y las exactas (matemática), junto con asignaturas complementarias como aprender a aprender (asignatura que ayuda a desarrollar otras competencias (saber a ser y el saber a hacer; necesarias para un futuro profesional), deportes, danzas e informática; desde aquí se busca avanzar en una formación más Integral.

³⁹FAJARDO, Op. Cit., Pág. 72

⁴⁰ Alumno que viene de la secundaria con vacíos conceptuales debido a la metodología usada en este ciclo; en el cual, un alto porcentaje de colegios lo único que les interesa es promocionar el mayor número de educandos, sin preocuparse por la calidad en la educación adquirida.

⁴¹ A la fecha existen cuatro sedes, ubicadas en los Municipios del Socorro, Barrancabermeja, Málaga y Barbosa en Santander, Colombia.

1.4.2. La física como rama de las ciencias naturales.

La física como rama de las ciencias naturales es un pilar fundamental en la formación académica de los aspirantes de ingenierías en cualquier facultad del mundo educativo. Por lo anterior la metodología y las estrategias didácticas implementadas en la búsqueda de aprendizajes significativos son fundamentales por parte de la planta docente que integra un ente universitario.

En aras de aumentar el cúmulo de conocimientos que debe adquirir un estudiante que desee ingresar a la universidad, existen los niveles de introductorio⁴², los cuales brindan la información adicional y faltante para que estos jóvenes puedan soportar el nivel de exigencia que caracteriza a la UIS. De acuerdo a Pozo, el objetivo es que *los nuevos conocimientos sean duraderos, aplicables a diferentes situaciones del entorno y como resultado de un proceso intencionado y explícito*⁴³. Tal como lo indica Pozo, no es solamente asimilar conceptos sino hacerlos aplicables y desde este nivel que es una inducción a la vida universitaria empezar a enfatizar implícitamente en el estudiante el carácter de concreción de lo teórico a lo práctico.

Es más sencillo conseguir el objetivo planteado, si el estudiante trae un conjunto de presaberes del área bien asimilados, pero si esto no ocurre, es difícil el logro de los fines educativos, es decir, que a menor conocimiento de los presaberes es mayor la dificultad del aprendizaje significativo de nuevos conceptos. Como los estudiantes que llegan de niveles secundarios no poseen los mismos conocimientos preadquiridos, desde el mismo inicio del semestre empieza a notarse un desequilibrio académico que debe el docente

⁴² Periodos de cuatro meses en las Sedes de la Universidad Industrial de Santander para estudiantes que aspiran ingresar al pregrado de ingenierías pero que por diversas dificultades no pueden ingresar directamente al campus central.

⁴³ POZO, Op. Cit., Pág. 75

empezar a limar. Siempre existirá un porcentaje al cual es difícil llegar sino se realiza un seguimiento particularizado y obviamente con la voluntad y constancia por parte del estudiante.

De acuerdo a lo indicado por Carlos Fajardo al analizar la ciencia de los números:

“Los estudiantes que llegan al curso del nivel introductorio han desarrollado, con diferente nivel, ciertas competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales como resultado de su formación básica y media, situación que influye en gran manera en su desempeño. Teniendo en cuenta lo anterior, dado que la asignatura requiere de unos conceptos mínimos para poder ser abordada con éxito, a los estudiantes que tienen un nivel bajo en estas competencias cognitivas básicas les queda difícil el logro de los fines educativos planteados en ésta”⁴⁴.

Por lo anterior es de indicar que los problemas de aprendizaje se dan en todas las áreas de las ciencias de acuerdo a la formación profesional que el educando toma; el estudiante elige la carrera de moda o a lo que le imponga la familia y no aquella que le permite exponer las capacidades que posee. Lo cual, es una de las causas de los altos niveles de eliminación académica por bajo rendimiento debido a que el estudiante está en el lugar académico equivocado y no en el que su perfil le permitiría mejores rendimientos.

⁴⁴FAJARDO, Op. Cit., Pág. 45

1.5. VALORES EN LOS QUE SE FUNDAMENTA LA UNIVERSIDAD

La educación de un alumno universitario no está solamente dedicada a una cantidad de principios, leyes, teorías, conceptos o definiciones, por ello es misión de la universidad inculcar valores en su estudiantado, valores como la justicia, la libertad, la igualdad, la solidaridad, la tolerancia, la honestidad, la responsabilidad y otros que hacen parte de una educación como personas integrales. Estos son los valores en los cuales una universidad oficial o privada debe fundamentarse; para ello debe realizar reformas que le permitan ubicar asignaturas y espacios que beneficien el desarrollo o la generación de este tipo de acciones, todo en beneficio de una sociedad justa.

Los logros no son solo con la sociedad, también se logra avances notorios en los dominios económicos, técnicos, científicos y políticos que hacen parte del entorno universitario y de los dominios de los futuros profesionales generados en la universidad; además que brindan fundamento ético y moral para construir un mundo más digno y más humano.

2. COMPLICACIONES EN EL APRENDIZAJE DEL FENÓMENO DEL MOVIMIENTO PARA LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL INTRODUCTORIO DE LAS SEDES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

El ser humano desde hace unos 280.000 años se diferencia de la especie más cercana (Monos) porque aprendió a razonar en un periodo de tiempo de casi unos doscientos mil años; tiempo en el cual aprendió mediante una técnica a duplicar herramientas que encontró por su camino en el nomadismo, que le servían para la caza, pesca y primeros oficios. Desde este tiempo y cuando se forman las primeras ciudades (Signo primigenio de la Tecnología), la evolución e innovación tecnológica, gracias al conocimiento acumulado, ha hecho que los periodos cronológicos se reduzcan a días en este siglo XXI en el que vivimos. Esta capacidad ha permitido la contribución del hombre al desarrollo de la ciencia, lo que ha posibilitado el avance en las diferentes áreas del conocimiento y de la producción, situación que ha redundado en un mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

No solo el avance se da a nivel tecnológico, también se ve que la preocupación de la humanidad hacia la formación de sus congéneres es relevante, sobre todo porque la concepción de educación va amarrada un mejor progreso y mejor estilo de vida.

Hoy en día no es suficiente el ser un profesional, existen las especializaciones, las maestrías, los doctorados y postdoctorados; educación que abarca casi la totalidad del promedio de vida del individuo, pero que demuestra la importancia de la formación académica e integral que debe tener el individuo. En este contexto, el interés por aprender se acrecienta y el conocimiento es cada vez más valorado en la sociedad.

Dada la importancia que tiene el aprendizaje en los procesos de enseñanza formal y no formal, es importante hacer referencia a los procesos de aprendizaje sistemático e intencionado, como los que se dan en la escuela y particularmente con respecto al tema particular de esta monografía, centrada en el curso de física del nivel introductorio.

2.1. EI APRENDIZAJE: UNA APROXIMACIÓN A SU SIGNIFICADO Y ELABORACIÓN COMO REFLEXIÓN PARA EL DOCENTE

2.1.1. Qué es aprendizaje?

Un término que parece sencillo de definir pero que lleva implícitamente una amplia gama de definiciones posible, dependiendo del individuo y del entorno en el cual se ubique al mismo. Aquí se retoman algunas de las conclusiones a las que llegó la Asociación para el Desarrollo y Supervisión del Currículo en Estados Unidos a las que se hace referencia puesto que son fundamentales en la construcción del concepto de aprendizaje.

Para Cubero: *“los esquemas de conocimiento de los alumnos son un elemento primordial, ya que el aprendizaje únicamente ocurre cuando quien aprende construye sobre su experiencia y conocimientos anteriores el nuevo conjunto de ideas que se dispone a asimilar, es decir, cuando el conocimiento interactúa con los esquemas existentes”*⁴⁵. El estudiante para el caso del área de física debe poseer unas bases conceptuales y en algunos casos prácticas que le permitan el ingreso de nueva información y que la misma sirva como base para otros conceptos más complejos que a medida que ascienda por la escalera académica crearan una estructura que será el soporte de su profesión o su labor para con la sociedad.

⁴⁵ CUBERO, Rosario. *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos?* Sevilla: Diada. 1995. Pág. 11

De ahí que sea necesario que el discente posea estructuras de conocimiento organizadas e integradas como todo un continente interconectado, en lugar que información aislada realizando el papel de islas incomunicadas. La organización hace posible y facilita la relación entre la nueva información y la que ya tiene consolidada el aprendiz en su estructura mental.

No hay que olvidar lo que se dice al respecto, que el aprendizaje es <estratégico> o metacognitivo cuando el estudiante tiene conciencia y control sobre lo que aprende y del modo en el que lo hace, es decir, cuando tiene conciencia y control sobre los procesos que debe realizar y las estrategias que debe utilizar para alcanzar aprendizaje significativos y autónomos. También se debe tener en cuenta que, no se trata únicamente de conocer estrategias y desarrollar habilidades que faciliten el aprendizaje, sino también saber cómo y cuándo hacer uso de éstas. De otro lado, para Pozo el concepto de aprendizaje cuenta con un grado de *incertidumbre o indeterminación* (1996, p. 75) por lo que no da una definición como tal de éste, sino que señala tres *rasgos prototípicos del buen aprender*:

a. El aprendizaje debe producir un cambio duradero: La tarea de modificar o cambiar de forma radical un conocimiento o concepto es una de las grandes dificultades en el proceso de aprendizaje, por tanto el objetivo de los docentes es adquirir estrategias que permitan indicar al discente que los conocimientos aprendidos pueden ser sometidos previamente a cambios leves o modificaciones totales. Tal es el caso de la física Newtoniana que aprenden los estudiantes que hacen parte del nivel de introductorio, en los cuales se basa el estudio de esta monografía, de quienes se espera que generen modificaciones en su conocimiento, cuando el docente de Mecánica de segundo nivel les lleve a abordar la idea de Relatividad, donde deben asimilar la concepción que las normas aprendidas previamente son válidas siempre y cuando se tenga en cuenta el sitio donde se haga la observación o

la medición, es decir el marco inercial donde se encuentre el cuerpo analizado.

Otro caso puntual tiene que ver con las fórmulas o recetas que el estudiante previamente ha memorizado en su secundaria y que cuando en el nivel introductorio deben acceder a ellas no las recuerdan o las cambian sin que estas tengan una consistencia dimensional; entonces la pregunta es ¿ qué debe hacer el docente que los recibe en nivel introductorio? darles bases que les permitan no memorizar esta gran cantidad de recetas, sino que encuentren nexos lógicos que les oriente con el conocimiento básico que deben traer casi desde el nivel de educación primaria, asimilar algunas fórmulas base que, luego les permitirán generar otro gran número de fórmulas aplicables a los campos propios del área, que en el caso que se va a tratar en esta monografía, es el estudio del fenómeno del movimiento.

b. El aprendizaje debe ser transferible a nuevas situaciones: El docente y el discente deben cada uno, desde su papel en el plano educativo, saber que las materias de las cuales son participes no son islas en un programa de una carrera profesional, todo lo contrario son complementarias, es decir deben ser interdisciplinarias. Desde el mismo nivel introductorio el docente debe indicar las posibilidades y relevancias que cada uno de los temas involucrados en el contenido programático de la materia serán base y requisito para otras materias y no solo del ramo al cual pertenecen. Respecto a la física de nivel introductorio es de indicar: El manejo del concepto de límite cuando la variable tiempo tiende a cero, concepto matemático que es usado en física y que luego redundará en la derivación a nivel matemático; permite al estudiante de física la posibilidad de manejar una herramienta matemática en términos de variables físicas, tomado como aplicación de la derivación y que a su vez permite al discente entender el concepto de derivada a partir del cambio de la razón del movimiento llamada

desplazamiento, que luego de derivar se convierte en velocidad y si se vuelve a derivar finalmente se convierte en aceleración.

c. El aprendizaje debe darse como consecuencia directa de la práctica realizada: Existen cambios de conocimiento que se dan de manera implícita o fruto de la práctica en la que se adquieren, pero el aprendizaje como tal del que nos ocupamos aquí, debe ser fruto de situaciones en las que deliberadamente alguien se propone cambiar su conocimiento o el de los demás, a través de una práctica en las que se planifican u organizan las actividades y se especifica lo que se quiere cambiar o aquello que se va adquirir en dicha práctica (Pozo. 1999, pag. 82). Para el caso particular de la materia de física de nivel introductorio cuyo tiempo para cumplir con el contenido programático es de cuatro meses; en este periodo el estudiante debe asimilar conceptos físicos con soporte matemático que le permitan tener bases suficientes para soportar la exigencia de los primeros semestres del ciclo básico ingenieril en la Universidad Industrial de Santander. Para ello el docente debe buscar la asimilación o aprendizaje significativo de conceptos a partir del manejo práctico o experimental; a la par que se estudia un concepto de la mecánica, se realiza una labor colaborativa entre los estudiantes con la guía sabia del docente, de forma que con la aplicación de ese concepto en la cotidianidad se comprenda la información analizada.

Como se anota en este apartado que analiza el concepto de aprendizaje, se involucra el manejo del nivel de introductorio en las sedes de la Universidad Industrial de Santander⁴⁶; lo cual permite dar un referente sobre cómo debería ser el aprendizaje de los estudiantes universitarios. El objetivo de la educación superior es generar estudiantes capaces de reflexionar sobre su aprendizaje y además, comprender la naturaleza del conocimiento, esto en la

⁴⁶ Entiéndase las Sedes de Socorro y Barbosa, en las cuales el autor de ésta monografía es docente cátedra.

medida en que la enseñanza universitaria cumpla con su papel de promover estas reflexiones en su alumnado. El trabajo no es solo papel del docente o del educando, es una integración de todos los entes que circundan el trabajo académico, buscando que el estudiante como benefactor en el proceso de enseñanza y aprendizaje adquiera aprendizajes significativos.

Para lograr aprendizajes en el proceso educativo, se hace necesario que exista la intención por parte de docentes y discentes de querer aprender y enseñar respectivamente. Las experiencias cotidianas nos muestran como el proceso educativo muchas veces no logra los objetivos que se propone si no existe esta intencionalidad por parte de los actores de este proceso. Por un lado para un profesor es difícil enseñar a quien no está interesado y no se dispone para aprender, y por otro lado ni las mejores estrategias de enseñanza harán posible el aprendizaje en un estudiante que no tenga la intención y quiera hacer un esfuerzo por aprender. De la misma manera, el aprendizaje se dificulta en los estudiantes si el docente no tiene el propósito de enseñar, si solamente se limita a repetir unos contenidos teóricos pero sin ningún interés en enfocar su labor docente en el aprendizaje de los estudiantes, la triste experiencia cotidiana nos muestra como muchos estudiantes han tenido que sufrir académicamente por asignaturas en donde pareciera que la última intención del docente sea el aprendizaje significativo de sus aprendices.

2.1.2. Cómo evolucionó la concepción de aprendizaje a lo largo de la historia?

A la par de la evolución de la tecnología y la compilación de conocimientos a medida que la historia del hombre ha transcurrido en nuestro planeta, también se ha dado un proceso de innovación en cuanto a lo que tiene que ver con el aprendizaje.

El primer escalón en este proceso evolutivo se da hacia el 3.000 a.c. con las civilizaciones Sumerias, las cuales aprovecharon las tablillas de cera para generar almacenamiento de información; lo anterior da lugar a la aparición de las primeras escuelas donde la información empezó a transmitirse de generación en generación a partir de un aprendizaje repetitivo donde el manejo era de tipo memorístico.

Hasta la Atenas de Platón y luego con Aristóteles se mantuvo este tipo de enseñanza, donde lo primordial era el manejo memorístico, herramienta griega para mantener a través del paso del tiempo sus leyendas, odiseas, conocimientos e información histórica apoyada en la transmisión oral. Como soporte al manejo memorístico aparecen las mnemotecnias las cuales fueron modelos simples de conceptos complejos que permitieron la memorización de grandes cantidades de conceptos, con un manejo a partir de lo cotidiano que permitió una fácil asimilación a los aprendices.

En el renacimiento empiezan a notarse leves cambios en cuanto al aprendizaje, pero en su mayor parte el problema para la educación de esos tiempos es la manipulación del conocimiento por parte de la iglesia, el cual toma como herramienta de poder y de sumisión, limitándolo a los estudiosos de los libros de fe. Es por ello que se da un periodo de oscurecimiento para el aprendizaje del conocimiento acumulado hasta este periodo histórico, al reducirse el número de individuos que pueden acceder a él.

La innovación tecnológica permite rediseñar un invento chino, la Imprenta y a través de ella se logra que el aprendizaje se difunda por todos los rincones del mundo civilizado. Este aparato permite la acumulación del conocimiento y la posibilidad que a partir de su difusión, se pueda generar nuevo conocimiento. A pesar de esta gran invención, muchas culturas del mundo

mantienen el manejo memorístico en la educación, un ejemplo de ello son los Islámicos.

Con Copérnico se inicia un periodo de descentración para el aprendizaje que aun hoy nos acompaña, que pasó por Darwin y hace muy poco por el genio de la física Albert Einstein. Para Mauro Ceruti *“El desarrollo de la ciencia moderna ha permitido un continuo proceso de descentración del papel y del lugar del ser humano en el cosmos (...) Ese proceso de descentración de la imagen del cosmos está acompañado por y se agrupa con un proceso análogo de descentración de nuestros modos de pensar sobre el cosmos.”*⁴⁷

Dado que nadie puede ofrecer un conocimiento verdadero socialmente relevante, el cual se deba repetir ciegamente como aprendices, habrá que aprender a construir verdades relativas que permitan que el individuo tome parte activa en la vida social y cultural.⁴⁸ Para ello es necesario que tanto docentes como estudiantes tengan a su alcance estrategias y herramientas de aprendizaje; pero previo al uso de estas es necesario el conocimiento de los tipos y situaciones de aprendizaje que permitan la construcción de estrategias y herramientas efectivas que permitan aprendizajes significativos.

2.1.3. Qué es Aprender en el momento histórico actual?

Es la adquisición de un conocimiento teórico o práctico por medio del estudio ó de la experiencia. A nivel universitario el objetivo principal de la educación es formar estudiantes que tengan la capacidad de construir sus propios conocimientos y no sólo de repetir como grabadoras los conocimientos que sus docentes les transmiten. Para ello estudiantes como maestros deben contar con recursos físicos y pedagógicos que les permita cumplir este

⁴⁷ Ceruti, 1991, Pág. 49 de la traducción al castellano.

⁴⁸ POZO, Op. Cit., Pág. 27-50

objetivo. La educación moderna está en un proceso de transformación que va a la par con la innovación científica y tecnológica de la humanidad. Esa transformación no debe ser sólo a nivel de conocimiento, la transformación también se debe dar en las herramientas e instrumentos de enseñanza y aprendizaje, la transformación por ende debe darse en el profesorado que lleva conocimientos al estudiante moderno. Transformación que debe aceptar el maestro y para ello debe alfabetizarse, esta alfabetización o preparación le permitirá al docente del siglo XXI acceder a nuevas formas de organización académica, nuevos contenidos y sobre todo nuevas formas de enseñanza que van ligadas a nuevas formas de aprendizaje que sus estudiantes deben asimilar para enfrentar el vasto contenido de conocimiento del que dispone en su formación.

El alumno de hoy debe asimilar contenidos abismales de conocimiento y cuenta con periodos de tiempo de aprendizaje iguales que los alumnos de hace cinco o más décadas, por ello, tanto estudiante como docente *“saben que no se aprenden muchas de las cosas que se enseñan y no se enseñan muchas de las cosas que deberían aprenderse”*⁴⁹. Por lo anterior es tarea de un buen maestro el analizar el conocimiento relevante interdisciplinar que debe adquirir su alumno y saber con qué herramientas y estrategias puede conseguir la asimilación de la información.

Es notorio ver hoy día que *“la enseñanza universitaria no genera alumnos capaces de reflexionar sobre el aprendizaje, y de comprender la naturaleza compleja y relativa del conocimiento, en la medida en que la enseñanza universitaria no promueve semejantes reflexiones”*⁵⁰. Al igual que en los comentarios anteriores, es el docente el ente que debe promover situaciones

⁴⁹ PEREZ E, María del Puy y otros. Las concepciones sobre el aprendizaje en los estudiantes universitarios. El aprendizaje como producto o como proceso. En MONEREO Y POZO (Compilaciones). Las estrategias de aprendizaje en la universidad. Barcelona: Píados, 2001.

⁵⁰ Ibid.

que permitan que el educando entienda desde su punto de vista y con las bases que trae de asignaturas anteriores, los principios, leyes, teorías, teoremas, postulados y demás conceptos que hacen parte de la formación en su profesión. Pero a ultranza de épocas anteriores debe recurrir a estrategias innovadoras⁵¹; estrategias dinámicas que ayuden a cumplir con aprendizajes significativos. Esto no es solo tarea de un docente es un trabajo mancomunado que permita que cada eslabón (maestro), se una y forme una cadena (currículo académico) que entregue a la sociedad profesionales integrales.

2.2. TIPOS Y SITUACIONES DE APRENDIZAJE: UNA APROXIMACIÓN A SUS FUNDAMENTOS COMO VÍA HACIA LA PRÁCTICA

En este subtema se reflexionará respecto a los tipos y situaciones de aprendizaje por asociación y reestructuración teniendo en cuenta su caracterización. Además se analizará el aprendizaje desde el punto de vista de grandes psicólogos como Ausubel, Piaget ó Vigotsky y se aclara y diferencia los aprendizajes por recepción repetitiva, recepción significativa, descubrimiento repetitivo y descubrimiento significativo.

2.2.1. Tipos y situaciones de aprendizaje por Asociación y por Reestructuración:

- El empirismo: Las teorías del aprendizaje por asociación.

Este tipo de aprendizaje data de los tiempos de Aristóteles pero ha evolucionado manteniendo su esencia hoy día, por ello se puede definir como: *“Aprendizaje basado en la extracción de regularidades en el entorno,*

⁵¹ Aprendizaje colaborativo es un ejemplo de la misma, que combinada con otros instrumentos, hace parte del objetivo de esta monografía.

*aprendiendo qué cosas tienden a ocurrir juntas y qué consecuencias suelen seguir a nuestras conductas*⁵². Este aprendizaje comprende unos procesos de adquisición de conocimientos a partir de la experiencia sensorial, procesos llamados leyes de la asociación: “*Que según Aristóteles eran la contigüidad (lo que sucede junto tiende a producir una huella común en la tablilla*⁵³), *la similitud (lo semejante tiende a asociarse) y el contraste (lo diferente también se asocia*”⁵⁴.

Este tipo de aprendizaje se toma en esta monografía como soporte del aprendizaje colaborativo y con el manejo experiencial de un grupo de estudiantes⁵⁵, se dan las leyes de la asociación nombradas anteriormente. El trabajo de un equipo de estudiantes en busca de un objetivo común⁵⁶, permite que cada uno de ellos se convierta en una fuente de información, información que parte de lo práctico o experiencial; permitiendo nexos con lo conceptual dadas las semejanzas entre los dos enfoques. La competencia sana existente entre varios equipos de trabajo permite que al final de la actividad (desafío) se generen conclusiones, no solo desde el punto de vista teórico-práctico al darle cumplimiento al objetivo del desafío planteado, sino conclusiones para la vida a partir de las experiencias generadas en el trabajo grupal o colaborativo; lo anterior en la búsqueda de cumplir con el proceso de formación integral.

- El constructivismo: Teorías del aprendizaje por reestructuración.

⁵² POZO MUNICIO. Juan Ignacio. Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1999, p, 51-68. Tomado de: Teoría del Aprendizaje. Compilado por Pérez, Martha Ilce. Texto 4. Cededuis. 2006. Pág. 4

⁵³ Refiriéndose a una tablilla de cera y realizando una analogía con el conocimiento aprendido.

⁵⁴ POZO, Op. Cit., Compilado por Pérez, Martha Ilce. Pág. 3

⁵⁵ Participantes de un desafío físico en el nivel de introductorio de las Sedes de Socorro y Barbosa de la UIS.

⁵⁶ Cumplir parcial o totalmente con el desafío, basado en conceptos mecánicos que se explicará más detalladamente en el último capítulo de esta monografía.

El aprendizaje de este tipo puede definirse como: *“La construcción de modelos para interpretar la información que recibimos. Nuestro conocimiento es siempre una interacción entre la nueva información que se nos presenta y lo que ya sabíamos”*⁵⁷.

En este proyecto (monografía) se busca asociar y construir, esto como formas complementarias para un aprendizaje significativo; por ello una vez la parte práctica ha sido superada (cumplimiento del desafío), las bases experimentales soportadas con conceptos teóricos son la columna de nuevo conocimiento; estableciéndose una lógica interacción que a partir del nivel de introductorio va a permitir que el alumno escale el pregrado sin consecuencias académicas negativas.

No se busca en la estrategia a exponer en esta monografía el choque entre estas dos teorías del aprendizaje, por el contrario, se busca su complementariedad como pilar de la estrategia (la cual se desarrolla más en el enfoque asociacionista como se identificará en el cuarto capítulo). Tomando las palabras de Morin: *“El aprendizaje humano dispone de dos tipos de procesos: procesos cíclicos, reversibles, acumulativos, basados en la repetición y ligados al mantenimiento de la estabilidad (aprendizaje por asociación) y procesos evolutivos, irreversibles, que producen una reorganización y un incremento de la complejidad (aprendizaje por reestructuración)”*.⁵⁸ Para estudiantes del nivel al cual compete esta investigación, es conveniente el trabajo con procedimientos sencillos como el dado por asociación, una vez se cumple el objetivo, es más sencillo establecer conexiones lógicas con otros conceptos más complejos y con ayuda de la reestructuración.

⁵⁷ POZO, Op. Cit., Compilado por Pérez, Martha Ilce. Pág. 7

⁵⁷ POZO, Op. Cit., Compilado por Pérez, Martha Ilce. Pág. 13

Para generar reflexiones en torno al manejo del aprendizaje de acuerdo a la teoría Piagetiana, Vigostkiana o Ausubeliana es bueno tener como base una categorización que aclare las posibilidades de aprendizaje en cuanto al modo y en cuanto a la forma. En la clasificación en cuanto al *modo*, se distinguen dos tipos de aprendizaje posible: *por recepción* y *por descubrimiento*. Y en cuanto a la forma, encontramos dos modalidades: *por recepción* y *por descubrimiento*. La interacción en cuanto al modo y la forma en que aprendemos han originado las llamadas *situaciones del aprendizaje*.

2.2.2. Tipos de aprendizaje

Como se indica previamente lo hay por recepción y por descubrimiento, se definirán brevemente cada uno de ellos:

- Aprendizaje por Recepción

En el aprendizaje por recepción, “*el contenido total de lo que se va a enseñar se le presenta al alumno en su forma final*”⁵⁹, en consecuencia, en la tarea de aprendizaje lo que se espera del aprendiz es que internalice la información de modo que pueda recuperarla posteriormente.

En el *aprendizaje por recepción significativo* el material o la tarea de aprendizaje debe ser potencialmente significativas para el estudiante o en su defecto se deben convertir en significativos durante el proceso de internalización, de modo que a medida que el estudiante va recibiendo la nueva información pueda ir relacionándola con los conceptos e ideas que el alumno ya tenga (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983, pág. 34).

De otro lado, si el material o la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa, ni tampoco es convertida durante el proceso de internalización,

⁵⁹ AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph y HANESIAN, Helen. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Segunda edición. Trillas. 1996. Pág. 34

estamos hablando de *aprendizaje por recepción repetitivo*, en donde al momento de recibir la información el estudiante se limita a hacer simples asociaciones arbitrarias y el alumno manifiesta una actitud de memorizar la información. (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983, Pág. 34). Pareciera que el aprendizaje recepción es mucho más deseable que el aprendizaje significativo, en este sentido los autores llaman la atención respecto a estas preferencias cuando dicen:

“Gran parte de la confusión en las discusiones sobre aprendizaje escolar se debe al no reconocer que los aprendizajes por repetición y significativo no son completamente dicotómico. Aunque son cualitativamente discontinuos en términos de los procesos psicológicos que subyacen a cada uno de ellos y que por lo mismo no pueden ser colocados en polos opuestos”⁶⁰.

Esto muestra que existen tareas de aprendizaje donde se dan los dos tipos o donde se dan aprendizajes con las distintas características mencionadas anteriormente.

- Aprendizaje por Descubrimiento

En el aprendizaje por descubrimiento, la característica principal es que el contenido principal a ser aprendido, no se da terminado sino que debe ser descubierto por el estudiante antes de que éste pueda ser incorporado a su estructura cognitiva (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983, pág. 35), en cuyo caso la tarea de aprendizaje consiste en descubrir algo. Cuando descubre el contenido que debe ser aprendido y el estudiante logra integrarlo a su estructura cognoscitiva, de forma no arbitraria, ni al pie de la letra, según los autores se habla de *aprendizaje por descubrimiento significativo*.

⁶⁰ Ibid., Pág. 34

De otro lado, si el descubrimiento se hace por simples asociaciones, en donde lo que predomina es la memorización de conceptos y procedimientos y no la comprensión de los mismos, se estará hablando de *aprendizaje por descubrimiento repetido*.

Finalmente se puede resaltar que no es cierta la premisa que el único aprendizaje significativo que se da en el aula de clase, es aquel donde el estudiante realiza la tarea de descubrirlo por si solo, pues como se vio, se puede dar un aprendizaje significativo por recepción y también se puede encontrar que se logren aprendizajes por descubrimiento que no necesariamente son significativos.

2.2.3. Teorías del aprendizaje

- Teoría de Piaget

Cómo aprenden los estudiantes desde la teoría de Piaget?, para ello hay que partir de la premisa que él no considera que el progreso cognitivo de un aprendiz consista en pequeños aprendizajes puntuales, sino que, está regido por un proceso de equilibración (Pozo,1989), para Piaget el aprendizaje se produce cuando tiene lugar un desequilibrio o conflicto cognitivo entre dos procesos complementarios que Piaget denominó asimilación y acomodación, en este sentido la posición de Piaget con respecto al aprendizaje es constructivista (Pozo 1989), ya que la construcción del conocimiento, se debe según Piaget, a la tendencia al equilibrio entre los dos procesos mencionados.

Asimilación y acomodación son dos procesos complementarios en la construcción del conocimiento. *“La asimilación es el proceso por el que el sujeto interpreta la información que proviene del medio, en función de sus*

*esquemas o estructuras conceptuales disponibles*⁶¹, es decir, es la forma en que un estudiante asimila un estímulo a uno de los esquemas o conceptos que él posee. En este caso un estudiante al que se le plantea un concepto, una ley, un principio o un problema -físico (fenómeno del movimiento) va a asimilarlo de acuerdo con los conceptos aprendidos en sus procesos de formación anteriores, es decir, va a tratar de relacionarlo con alguna información que el ya posea dentro de sus esquemas cognitivos. Si a un estudiante se le pregunta como puede definirse un vector, tratará de buscar como asimilar la respuesta en uno de sus esquemas o conceptos disponibles, el de magnitud, dirección y sentido (si lo posee). Al respecto, afirma Pozo hablando acerca de la asimilación Piagetana: *“El mundo carece de significados (...) asimilamos las vagas formas del mundo a nuestras ideas. Así conocemos, adaptando las cosas a la forma y el conocimiento de nuestros conceptos*⁶².

- Teoría de Vygotsky

La teoría de Vygotsky a diferencia de la de Teoría de Piaget no niega la importancia del aprendizaje asociativo, aunque si aclara que se trata de un mecanismo claramente insuficiente (Pozo, 1989), en este sentido Vygotsky viene a crear una teoría conciliadora en este aspecto basando su teoría sobre el concepto de *actividad*. Vygotsky sostiene que el hombre no se limita a responder a estímulos sino que actúa sobre ellos para modificarlos, esta actuación sobre los estímulos es posible gracias a la *mediación* de instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta, al respecto dice Pozo: *“gracias al uso de instrumentos mediadores, el sujeto modifica el estímulo; no se limita a responder ante su presencia de modo reflejo o mecánico sino que actúa sobre él*⁶³.

⁶¹ POZO, Juan Ignacio. Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Madrid: Ediciones Morata. 1989. Pág. 178

⁶² Ibid., Pág. 179

⁶³ POZO, Op. Cit., Compilado por Pérez, Martha Ilce. Pág. 3

En la teoría de Vygotsky los mediadores son instrumentos que permiten transformar la realidad, él distingue dos tipos de mediadores en función de su actividad: las *herramientas* y los *signos*. Las herramientas son instrumentos con los que el hombre actúa directamente sobre la realidad (el martillo, un vehículo, etc.) para modificarla. Pero para Vygotsky existe una segunda herramienta los signos que “*actúan sobre nuestra representación interna de la realidad, transforman la actividad mental de la persona que los utiliza (lenguaje, escritura, etc.), y de ese modo regulan su conducta social*”⁶⁴.

- Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

En el subtema 2.2., de este capítulo se define los tipos de aprendizaje por recepción y por descubrimiento; con base en ellos se puede indicar que el aprendizaje significativo; “*Comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo. Esto es, el surgimiento de nuevos significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo*”⁶⁵. El estudiante de secundaria llega a los niveles universitarios totalmente desubicado; lo anterior dado el manejo pedagógico y metodológico tan polarizado que tienen estas etapas académicas; esto motiva a que los docentes universitarios y sobre todo de cursos introductorios o pre-universitarios, aprovechando las bases más simples de las ramas de la ciencia necesarias para el pregrado, generen nuevos conocimientos⁶⁶. Estos nuevos conocimientos se convierten en la base de la estructura que el alumno empieza a construir a partir del primer semestre de su carrera universitaria. La estrategia a tomar por parte del docente para generar aprendizajes significativos (Por recepción o por

⁶⁴ Citado en CASTRO, Miriam. SÁNCHEZ, Miriam. La teoría del enfoque sociocultural de Vygotsky.

⁶⁴ AUSUBEL, D. NOVACK, J. HANESIAN. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1988, p. 46-70. Tomado de: Teoría del Aprendizaje. Compilado por Pérez, Martha Ilce. Texto 7. Cededuis. 2006. Pág. 3

⁶⁶ Este nuevo conocimiento, es información que de acuerdo a los criterios del MEN deben adquirir los estudiantes en su etapa de escolarización secundaria.

descubrimiento) depende del área que maneje y de los conceptos a trabajar en cada asignatura.

En el caso de la asignatura que compete esta monografía (Física del movimiento ó mecánica del nivel introductorio), a partir del aprendizaje asociativo se puede generar las bases primigenias que permitirán al alumno rendir académicamente en los semestres del ciclo básico de las carreras de ingenierías. Estas bases comprenden el manejo de la matemática básica y el álgebra; con este soporte, el docente de física tiene un punto de partida que permitirá al estudiante entender los conceptos de cantidades vectoriales y escalares, junto con las características de cada una de ellas. Una vez superada esta etapa, el docente incursiona en la cinemática, enseñando las diferencias marcadas entre un movimiento uniforme rectilíneo y uno uniforme acelerado (teniendo como base el conocimiento de la razón que describe el movimiento llamada aceleración). Simultáneo o previo al manejo conceptual se generan equipos de trabajo colaborativos que toman un concepto físico y lo exploran desde la parte práctica y por descubrimiento o por repetición asimilan los conceptos a partir de lo experiencial y lo complementan luego en el salón de clases.

Un ejemplo respecto al manejo experimental, es cuando el estudiante toma el concepto de dinámica y explora en especial la tercera ley denominada acción y reacción. Con ayuda de un resorte que es sometido a un esfuerzo, comprueba cómo el resorte de forma innata tiende a recuperar su estado original luego de una posible serie de oscilaciones o cambios de dirección. Si está manipulando más de un resorte comprende que dependiendo del grosor de la espira, del número de espiras o del material del resorte, este tiende a recuperar su estado original de forma más o menos periódica de acuerdo a las características nombradas anteriormente. Se puede dar como ejemplo cuando un material es menos dúctil que el otro, cobre y acero, el

cobre por ser más dúctil tiene un periodo de recuperación mayor que el de acero, pero el acero a su vez no permite deformaciones tan elevadas sin fracturarse a diferencia del cobre. Todo esto es recepcionado por el estudiante y cuando en clase escucha sobre la ley de Hooke (fuerza = $K \cdot \text{Deformación}$; siendo K, la constante elástica del resorte), comprende más fácilmente la relación existente entre cada uno de las cantidades físicas de ésta ecuación.

El manejo repetitivo o por descubrimiento que se da en esta experiencia permite generar aprendizajes significativos y a su vez genera las bases que le permitirán acceder a otros temas más complejos que hacen parte de la escala evolutiva de su pensum académico. Para el manejo de estos nuevos conocimientos con un grado de complejidad mayor, es conveniente su aprendizaje aplicando la teoría de reestructuración o por construcción a partir de unas bases muy bien labradas, gracias al trabajo por asociación.

2.3. CONTENIDOS DEL APRENDIZAJE

En este aspecto se pretende adaptar los contenidos al objetivo planteado en esta monografía⁶⁷ y tener en cuenta el carácter integral de la clasificación de Pozo, quien hace referencia a:

“Una clasificación basada en cuatro resultados principales del aprendizaje (conductuales, sociales, verbales y procedimentales), que, en un segundo nivel jerárquico, se subdividen a su vez en otras tres categorías cada uno, dando lugar a un total de doce resultados o productos distintos del aprendizaje humano, que pretenden abarcar la

⁶⁷ Aprendizajes significativos a partir del trabajo colaborativo en el área de física.

*mayor parte de las conductas y los conocimientos relevantes que adquirimos en nuestra cultura*⁶⁸.

Con esta combinación de aprendizajes, se relaciona el aprendizaje de conocimientos con el aprendizaje de conductas; estos actúan de forma simultánea en la búsqueda de la formación de seres integrales; al menos como punto de partida en los niveles iniciales de los estudios superiores o pregrado.

2.3.1. Aprendizaje de sucesos y conductas

*“Se trata de un aprendizaje implícito, basado en procesos asociativos, consistentes en el establecimiento de conexiones entre sucesos y conductas que tienden a suceder juntos.”*⁶⁹

Se pueden establecer tres grupos o clasificaciones de este tipo de aprendizaje:

- Aprendizaje de sucesos o adquisición de información sobre las relaciones entre acontecimientos (o conjunto de estímulos) que tienen lugar en el ambiente: El trabajo colaborativo permite que un equipo de estudiantes interactúe y genere un ambiente agradable y acondicionado para la realización de aprendizajes de manera asociativa. Es por lo anterior que el docente debe brindar estímulos de forma colectiva e individual que permitan que la atmósfera alrededor de la actividad académica (desafío físico) sea la mejor, para que en futuras actividades de este tipo o similares las emociones alrededor de éstas sean placenteras académicamente hablando.

⁶⁸ POZO, Op. Cit., Compilado por Pérez, Martha Ilce. Pág. 2

⁶⁹ Ibid., Pág. 3

- Aprendizaje de conductas o adquisición de respuestas eficientes para modificar esas condiciones ambientales, logrando evitar las más desagradables y provocar las que nos resultan más satisfactorias: Si el estudiante o grupo de estudiantes que hacen parte del equipo de trabajo comprenden que las motivaciones o premios académicos se dan cuando cumplen con unas normativas planteadas previamente, evitara en lo posible faltar a las mismas. Esto debido a que los incumplimientos acarrearán correctivos por parte de los docentes, correctivos de tipo académico que deben generar en el alumno mecanismos de persuasión que permitan modificar conductas incorrectas y que se den las esperadas en el marco académico de la actividad planificada por el o los docentes.
- Adquisición de representaciones sociales o sistemas de conocimiento socialmente compartido que sirven tanto para organizar la realidad social como para facilitar la comunicación y el intercambio de información dentro de los grupos sociales: Cada equipo de trabajo del desafío físico no solo realiza un trabajo académico, también está realizando un trabajo integral en el cual se mezcla la parte social, la cognitiva y la práctica; todo lo anterior en la búsqueda de un logro experimental. Es decir, que no solo se consiguen aprendizajes de conceptos a nivel de ciencias básicas, también se dan aprendizajes y modificación en las conductas que permiten que los integrantes de los equipos de trabajo puedan aprender a vivir en comunidad y como a partir de trabajos colaborativos y no individuales, se pueden cumplir metas, tareas u objetivos como parte de la formación integral que les permitirá un mejor desarrollo y adaptación al marco profesional que en un corto futuro enfrentarán.

2.3.2. Aprendizaje verbal y conceptual

“La educación formal está dirigida sobre todo a transmitir conocimiento verbal, en detrimento de otros aprendizajes tan relevantes al menos para la formación de los aprendices. Sin embargo, mucho del conocimiento verbal que se enseña no se aprende correctamente, porque en su enseñanza no se diferencia bien entre los distintos tipos de aprendizaje verbal.”⁷⁰

Entre estos tipos de aprendizajes están:

- Aprendizaje de información verbal o incorporación de hechos y datos a la memoria, sin dotarle necesariamente de un significado: De una forma práctica y con un esfuerzo por parte del equipo de trabajo que busca cumplir con el desafío físico; los integrantes de cada grupo colaborativo, asocian información mediante la experimentación, que talvez no comprendan de manera inmediata. Este tipo de asimilación mecánica es el punto de partida en el proceso de aprendizaje significativo que se tiene como objetivo para esta monografía. Una vez se asocia lo práctico de forma constructiva a partir de algunos conceptos básicos, el camino para el aprendizaje de otros conceptos más complejos queda expedito para que el docente lo aproveche más adelante.
- Aprendizaje y comprensión de conceptos que permiten atribuir significado a los hechos encontrados, interpretándolos dentro de un marco conceptual: A partir de la asimilación previa de información básica realizada por el tipo de aprendizaje de la anterior viñeta, el estudiante cuenta con una base conceptual que le permite al docente activarlos y generar nexos lógicos que ayuden a generar aprendizajes significativos de nuevos conocimientos (principios, leyes ó teorías), con ayuda de

⁷⁰ Ibid., Pág. 6

algunas estrategias o herramientas de enseñanza y aprendizaje. En el caso del desafío físico que tiene que ver con esta monografía, el equipo de trabajo puede trabajar el concepto de hidráulica, realizando una prensa con ayuda de jeringas de diferentes diámetros y a partir de este simple constructo, el docente puede manejar el concepto de presiones de acuerdo al área de contacto por el líquido contenido en el recipiente que lo aloja.

- Cambio conceptual o reestructuración de los conocimientos previos, que tienen origen sobre todo en las teorías implícitas y las representaciones sociales, con el fin de construir nuevas estructuras conceptuales que permitan integrar tanto esos conocimientos anteriores como la nueva información presentada:

“Es un proceso de aprendizaje infrecuente, ya que es muy costoso, exigente y a veces incluso motivo de ansiedad para el aprendiz. Por ello suele ser el último recurso, la última bala del aprendizaje, cuando las demás han fallado. El cambio conceptual se apoya de hecho en otros muchos aprendizajes previos (dependiendo de dominios sociales, conductuales, verbales, etc.), sin los cuales no sólo no sería posible sino ni siquiera necesario desde el punto de vista del aprendiz.”⁷¹

En la actividad que hace parte de esta monografía, el manejo es muy práctico y es muy improbable el uso de este proceso para el aprendizaje. El camino que se recorre con los anteriores procesos es muy efectivo y en caso de fallas, el estudiante debe de redefinir si cuenta con el perfil para una ingeniería.

⁷¹ Ibid., Pág. 7 y 8

2.3.3. Aprendizaje de procedimientos

Este aprendizaje está *“Relacionado con la adquisición y mejora de nuestras habilidades, destrezas o estrategias para hacer cosas concretas, un resultado genéricamente llamado procedimiento.”*⁷²

En este aprendizaje se pueden dar diversos resultados que dependen de diversos procesos, los cuales son:

- Aprendizaje de técnicas o secuencias de acciones realizadas de modo rutinario con el de alcanzar siempre el mismo objetivo: *“Son encadenamientos de acciones complejos que requieren un cierto entrenamiento explícito, basado, eso sí, en un aprendizaje asociativo, por repetición, que debe concluir en una automatización de la cadena de acciones, con el fin de que la ejecución sea más rápida y certera, al tiempo que menos costosa en recursos cognitivos.”*⁷³

En el proceso de la elaboración de un constructo que satisfaga el objetivo del desafío físico, se presentaran una seria de inconvenientes que cada equipo analizarán y trataran de resolver uno a uno, pero estos inconvenientes en ocasiones no tienen un conducto regular y pueden presentarse elementos nuevos que obligaran al grupo a modificar sus técnicas o estrategias. Por lo tanto *“cuando el ejercicio se convierte en un problema, las técnicas deben acompañarse de un aprendizaje de estrategias”*⁷⁴.

- Aprendizaje de estrategias para planificar, tomar decisiones y controlar la aplicación de las técnicas para adaptarlas a las necesidades

⁷² Ibid., Pág. 8

⁷³ Ibid., Pág 8.

⁷⁴ Ibid., Pág 8

específicas de cada tarea: *“Las estrategias no se adquieren por procesos asociativos, sino por procesos de reestructuración de la propia práctica, producto de una reflexión y toma de conciencia sobre lo que hacemos y cómo lo hacemos”*⁷⁵.

Para la actividad planteada en esta monografía, el equipo de estudiantes que conforma un grupo de investigación que busca cumplir el desafío físico, sostiene una serie de reuniones previamente pactadas en un cronograma⁷⁶, en las cuales el docente indaga el tipo de inconvenientes presentados y luego de una reflexión con base científica y conceptual se redirige el rumbo de la investigación, aprendiendo de los errores cometidos y verificando conceptualmente la nueva estrategia a seguir para aplicarla y comentarla en una siguiente reunión.

- Aprendizaje de estrategias de aprendizaje o control sobre los propios procesos de aprendizaje, con el fin de utilizarlos de manera más discriminativa, adecuando la actividad mental a las demandas específicas de cada uno de los resultados dados anteriormente: *“Nuestra sociedad exige con creciente insistencia aprendices reflexivos y conscientes de su tarea, y no simples autómatas que reproduzcan mecánicamente conocimientos elaborados por otros”*⁷⁷.

Para este tipo de actividad se parte de bases y constructos que ya han sido generados en el pasado, pero lo que se trata es de explotar el ingenio, la creatividad y la recursividad que debe existir en un estudiante que ingrese al pregrado de cualquier ingeniería del país o del mundo. Puede que inicialmente sea un proceso mecánico, pero es un punto de partida que luego con el seguimiento docente permite que el alumno no

⁷⁵ Ibid. Pág. 9

⁷⁶ Cronograma de seguimiento para monitores de física de nivel introductorio, que se comentará en el capítulo cuatro (Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje) de esta monografía.

⁷⁷ POZO, Op. Cit., Compilado por Pérez, Martha Ilce. Pág 9

sea un actor pasivo y sin relevancia en el ámbito de la academia, por el contrario se torna en un ser activo y constructivo pedagógicamente.

El logro que lleva a que los estudiantes analicen y reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje es iniciativa del docente, quien debe como tarea generar conciencia respecto a la importancia de los procesos de enseñanza (por parte de él) y de aprendizaje (por parte de sus dicentes). Para ello es vital que logre mostrar a sus alumnos la naturaleza específica de cada concepto, cada teoría, cada ley o cada principio que hace parte de la asignatura⁷⁸, que en el caso de esta monografía compete al área de la física (en particular la mecánica que estudia el fenómeno del movimiento a partir de la cinemática, la dinámica y la estática).

2.4. VISIÓN CRÍTICA DEL APRENDIZAJE DE LA MECÁNICA DEL MOVIMIENTO EN LOS NIVELES DE INTRODUCTORIO EN LAS SEDES DE LA UIS

En este apartado se comentaran tres tesis, que permitirán la consecución de aprendizajes en la materia de Física del nivel de introductorio, indicando a su vez los factores que obstaculizan el logro de los objetivos educativos.

El estudiante que ingresa al nivel de introductorio está acostumbrado a un manejo ponderativo cualitativo y contrasta de forma drástica con el cuantitativo que se maneja en este nivel; manejo que debe existir puesto que es con él, con el que será evaluado durante toda su vida universitaria. Es por ello que los docentes deben buscar herramientas evaluativas que de una forma gradual los encamine al manejo cuantitativo. Herramientas o

⁷⁸ En el nivel introductorio, el alumno cursa asignaturas de las ciencias naturales y exactas (Física, química y matemáticas), acompañadas de otras como el Aprender a Aprender, la parte informática y la deportiva y artística.

estrategias como el trabajo colaborativo, que con un porcentaje importante de la materia le permita al estudiante explotar otro tipo de habilidades. Habilidades que gracias al manejo experimental le permitirán generar nexos académicos con conceptos que hacen parte de la asignatura y de paso son base de asignaturas del pregrado.

Acompañando a este tipo de trabajo grupal, es bueno que se le dé un porcentaje apreciable al manejo autónomo del estudiante; manejo a partir de exposiciones que en el área de física se relacionan con la vida y obra de los genios desde Aristóteles hasta el mismo Einstein; exposiciones que además de dar a conocer los aportes que dieron a la ciencia, también muestran que como humanos que fueron, pasaron por momentos difíciles, pero se sobrepusieron y fueron personajes relevantes de la historia. Con estas exposiciones el estudiante puede explotar otro tipo de habilidades o aptitudes que le permitirán formarse integralmente, entre ellas el aprender a dirigirse a un auditorio y como puede mantener un control sobre éste, en búsqueda de lograr el objetivo al transmitir una información.

Otro aspecto importante es que el alumno de secundaria está acostumbrado a un manejo de asimilación de conceptos a partir de la mecanización repetitiva, lo cual generará problemas en su proceso de aprendizaje dada la cantidad tan elevada de información que recibe a diario en su formación desde el mismo nivel de introductorio. Por lo anterior el docente debe buscar las mejores estrategias de enseñanza y aportarles a sus estudiantes un buen número de estrategias de aprendizaje acordes a su proceso de equilibración académica en ésta etapa educativa; de ésta manera, se obtendrá el fin buscado por los protagonistas educativos, aprendizajes significativos. En el nivel de introductorio y con respecto al área de física, el docente debe partir de las bases, en cuanto al manejo del fenómeno más antiguo en ser estudiado y el más cotidiano y representativo a nivel de esta ciencia natural

como lo es el del movimiento (estudiado por la mecánica). Estas bases son el primer escalón en el ascenso a otras asignaturas que el universitario cursará en su vida académica; por ello, la importancia en que se consoliden los aprendizajes. Con una buena base matemática⁷⁹ y con ayuda de analogías, modelos y problemas tomados de la cotidianidad, el docente con la buena voluntad de sus estudiantes conseguirá que logren la asimilación de estos y otros conocimientos.

Para terminar ésta trilogía de factores que obstaculizan el aprendizaje de los aprendices en el nivel introductorio, se destaca la poca cultura a la lectura y por ello la baja capacidad para leer. Esto redundando en bajo dominio interpretativo de cualquier tipo de información y la tergiversación de la misma que desemboca en resultados erróneos que pueden ser usados como estrategia de aprendizaje cuando se cometen en una clase normal⁸⁰, el problema es cuando se cometen en una evaluación.⁸¹ Dados los problemas de interpretación por parte de los estudiantes, su capacidad de argumentación y proposición (competencias educativas básicas) es muy reducido; por ello la tarea del docente de la asignatura Aprender a Aprender⁸² es muy ardua y debe generarse un trabajo mancomunado entre todos los educadores que hacen parte del nivel introductorio. Este trabajo se debe dirigir en la obtención de herramientas y estrategias que permitan la generación de una cultura hacia la lectura y desde luego a la escritura puesto que al estudiante le es difícil en algunos casos plasmar por escrito sus ideas ya sea desde una visión formal, informal o en un parcial. Cultura que debe contagiarse a los niveles educativos anteriores a la vida universitaria, para

⁷⁹ Se recomienda la lectura de la monografía del Ingeniero Fajardo A, Carlos A. El Aprendizaje Significativo de la matemática del nivel introductorio: Una responsabilidad de docentes y estudiantes. Cededuis. Bucaramanga. 2005

⁸⁰ Ibid.

⁸¹ El manejo del error en pruebas o evaluaciones es un tema muy importante que puede ser tomado como el objetivo de una monografía por parte de futuros especialistas en docencia universitaria.

⁸² Una de las asignaturas que hacen parte del nivel introductorio a ingenierías de las Sedes de la UIS, que hoy en día se evalúa cualitativamente.

que el estudiantado logre el dominio de las competencias básicas y su paso por los primeros niveles de educación superior no sea traumatizante.

En la primera tesis comentada en este apartado, se involucra una estrategia de aprendizaje, el trabajo colaborativo, que ha permitido al autor de ésta monografía empalmar al estudiante que viene de la secundaria con el pregrado universitario, reduciendo el nivel de mortandad académica que hasta hace algunos años se daba. La puesta a punto de la estrategia no fue de un día para otro, fue un trabajo de algunos años y aún hoy día existen cosas por mejorar; pero es un primer gran paso en la consecución de aprendizajes significativos y reducción de niveles de mortandad académica en las Sedes de la Universidad Industrial de Santander⁸³. Respecto a esta tesis, es de indicar que es el marco central de esta monografía, la cual se tendrá como la estrategia principal y como pilar estratégico de la educación en los niveles de introductorio.

⁸³ Cabe señalar que el autor de ésta monografía trabaja en dos de las cuatro sedes de la UIS, en la Sede Socorro y la Sede Barbosa.

3. FORMACIÓN INTEGRAL

El objetivo principal de este capítulo, es indagar desde un punto de vista casi párvulo sobre la formación integral en nuestra cotidianidad; formación que en este nuevo milenio empieza a tomar un papel protagónico en el énfasis pedagógico a nivel mundial. La educación de este siglo no solo se preocupa por los contenidos académicos, es primordial el educar a los futuros profesionales, educación en lo social, en lo político, en lo estético, en fin una educación que permita que los estudiantes de hoy se conviertan en los hombres que una vez egresen de la educación superior aporten su conocimiento y su capacidad de gente en la creación de una mejor sociedad donde vivir. Para un mejor complemento al tema es bueno tocar la pregunta primigenia sobre la definición de una formación integral; pregunta que de entrada parece sencilla de contestar pero que encierra un número de dimensiones que la complementan, que le añaden una complejidad que hace difícil su abordaje conceptual.

3.1. HACIA UNA VERDADERA FORMACIÓN INTEGRAL

3.1.1. Concepto de Formación Integral

La educación integral es aquella que abarca todos las dimensiones de la personalidad o todos aquellos vacíos que a medida que la vida va transcurriendo, vamos llenando, vacíos como el de la formación física, el de la imaginación, la conciencia, los valores, lo sexual, la libertad, la responsabilidad social; en fin un conjunto de cuartos que favorecen una participación activa e interactiva, orientada a la formación de la persona comprometida con el entorno y con el universo.

Para que esta definición algo reforzada y con un modelo algo arquitectónico sea completa es bueno agregar algunas palabras del Dr. Alfonso López Quintás en una conferencia dictada en Octubre de 1996, quien dice que:

“...para lograr la formación integral de los alumnos señala seis objetivos o metas parciales (aprender a pensar con rigor, razonar de modo persuasivo y fundamentado, convivir de forma grata y fecunda, tomar decisiones lúcidas, comportarse de modo adecuado a las exigencias del propio ser personal) y siete temas transversales (Educación moral y cívica, Educación para la paz, Educación para la igualdad de oportunidades entre los sexos, Educación ambiental, Educación sexual, Educación del consumidor y Educación vial)”⁸⁴.

En la primera parte de esta intervención se dan unos objetivos a alcanzar para lograr una buena formación integral, donde tal vez falta agregar que la convivencia no es solo con nuestros propios congéneres sino con nuestro entorno para que exista una universalidad. En el caso de los temas transversales a los que hace alusión el Dr. López falta incluir el aspecto comunicativo que sería el nexo entre nosotros y los demás individuos e incluir que el contacto con el entorno se realiza gracias a nuestra corporalidad. Lo anterior para nombrar en totalidad los aspectos activos que hacen parte de la formación integral que son llamados dimensiones en la propuesta educativa de la Asociación de Colegios Jesuitas de Colombia ACODESI⁸⁵.

Ahora que tenemos una definición teórica de formación integral, es de preguntar si ¿en la práctica se está llevando a cabalidad este tipo de

⁸⁴ Alfonso López Quintás. Cómo lograr una formación integral. En http://www.hottopos.com/harvard1/como_lograr_una_formacion_integr.htm

⁸⁵ La formación Integral y sus dimensiones. Propuesta Educativa. ACODESI. Bogotá. Editorial Kimpres Ltda. 2005. Pág. 169

educación en Colombia o al menos en nuestro continente? Y si ¿es posible conseguir una formación integral perfecta? Para el caso de la primera pregunta Colombia y Latinoamérica se han caracterizado por dejarse influenciar de corrientes educativas norteamericanas o europeas, que obviamente han rendido en logros porque fueron diseñadas para su contexto educativo-social, pero en el caso nuestro es necesario amoldar estos diseños a nuestro propio entorno como lo está haciendo ACODESI pero que obviamente se polariza hacia lo espiritual y, como se hace referencia anteriormente, es necesario de una armonía sana y equitativa entre las dimensiones para que exista una verdadera formación integral.

Así, la formación integral depende del grupo o asociación de la cual dependa el ente educativo y de acuerdo a su énfasis el hacer relevante una o más de las dimensiones que hacen parte de la educación integral que se ofrezca. Por lo anterior es difícil que se pueda mantener una proporción equilibrada, que debe existir para una verdadera formación integral. Entonces se genera una tercera pregunta ¿las dimensiones indicadas por ACODESI realmente permiten el desarrollo integral de una persona? Todo en nuestro planeta ha estado sometido a un proceso evolutivo y la formación integral no puede ser la excepción, entonces todo este estudio y análisis no se puede considerar como una verdad absoluta. Para la tercera pregunta que es dependiente de la respuesta de la segunda, se abre un compás de espera para indagar más adelante como evoluciona el modelo de la formación integral.

Como conclusión a nivel de concepto, la formación integral es hacer que el individuo crezca como persona para enfrentar un entorno que evoluciona a diario.

3.1.2. Propósitos de la formación.

En otro orden de ideas, haciendo referencia a la esencia de la formación integral, de acuerdo al documento de ACODESI, la formación es, ante todo de personas competentes, capaces de discernir los signos de los tiempos de una forma reflexiva, crítica e investigativa, en pocas palabras formar personas auténticas que de forma general puede traducirse como la educación para la vida. El ser formado integralmente es para el ente educativo encargado de la misma una responsabilidad, puesto que en manos de estos entes se modela o talla el material humano que hará parte de la vida social (en lo público, en lo privado, en lo político, en lo religioso y otros aspectos del entorno social). Y si estos entes cumplen con su misión, sus egresados revertirán con creces hacia la comunidad toda la educación con la cual fueron formados.

Hablar de educación integral es un tema de moda, pero la preocupación ha existido desde la misma cuna de la civilización en Grecia, en donde la preocupación primaba por una educación en donde la corporalidad era vital con lo psíquico, por ello el lema “Mente Sana en Cuerpo Sano”. Tal vez se inclinaba la balanza hacia el enfoque propio de lo espiritual o lo doctrinario, lo cual aun hoy en día se mantiene en algunos claustros educativos; pero esta polarización hacia algunas dimensiones del ser y no todas como un todo evitarían el cumplimiento de la formación integral, entonces se vuelve al interrogante planteado algunos párrafos atrás, ¿Existe una verdadera formación integral?

Hablar de un presente armónico de la formación integral es una falacia; aun no hemos evolucionado lo suficiente para llegar a este piso del crecimiento humano, pero los pasos que damos son agigantados y la investigación nos lleva a la búsqueda de la excelencia humana. Todo lo que se encuentra

escrito en extensos volúmenes es un tesoro conceptual que no se ha llevado a lo práctico en su totalidad y mientras se corte parte de estos enfoques en la educación hacia una formación integral nunca llegaremos a la misma, por ende debemos nosotros como docentes del nuevo milenio formar integralmente a nuestros jóvenes para iniciar el cambio y que estos muchachos como hombres integrales eduquen a su vez a las próximas generaciones de manera integral para que en un futuro estos conceptos tan valiosos dejen de ser retórica y se conviertan en vivencias que harán parte de la historia del hombre en su crecimiento hacia la excelencia humana.

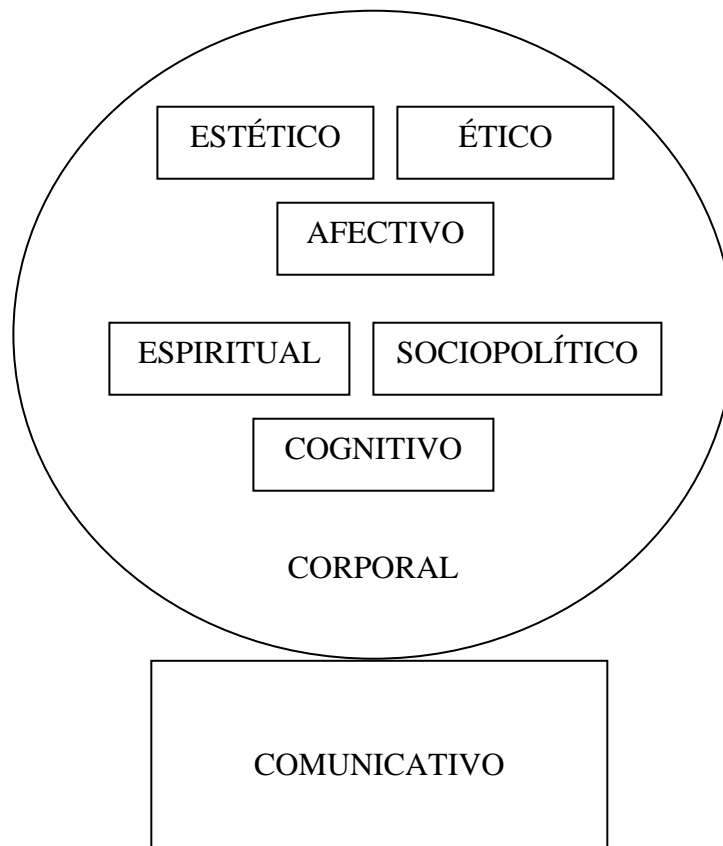
El enfoque que se debe dar a la formación integral, tal como lo indica la formación agustiniana, es tener en cuenta que es necesario “*educar para la solidaridad y fraternidad comunitaria*”⁸⁶; propósito que coincide con el mismo fin que plantea ACODESI todo enmarcado desde la fe; entonces podemos a partir de esta fe hacer que nuestro entorno (la tierra) sea un sitio donde la armonía sea la protagonista principal, pero una fe que no amarre a una doctrina en especial sino una fe por algo superior que nos ha acompañado desde siempre y que ha permitido, permite y permitirá que vivamos como hombres integrales. Como conclusión el uso mas efectivo es el de hacer de nuestro entorno un sitio donde no existan barreras sociales, políticas, económicas, religiosas o culturales.

La formación integral o también llamada holística está orientada hacia el desarrollo de un número de dimensiones que con en el transcurso del tiempo se le han dado una variedad de nombres y que hoy en día de acuerdo a los enfoques se nombran desde lo cognitivo hasta lo sociopolítico.

⁸⁶Lineamientos de formación agustiniana en América Latina. Formadores Latinoamericanos en su reunión en Conocoto, Ecuador, enero de 1988. En: http://www.oala.villanova.edu/Chulucanas/manual_linea.html

3.1.3. Dimensiones de la Formación Integral

A continuación se mostrarán las dimensiones planteadas desde dos enfoques distintos, de forma que sea posible tener un marco más amplio respecto a lo que debe ser el interés de la formación integral. ACODESI plantea una mirada integral del hombre incluyendo las dimensiones que aparecen en la figura:



En el esquema organizativo anterior no se quiere mostrar preponderancia de una dimensión sobre las demás, lo que se quiere es indicar como es el nexo existente a nivel del individuo entre todas y cada una de ellas, estando todas sobre un mismo plano de referencia, donde la dimensión comunicativa favorece la interacción de todas las demás dimensiones y lo corporal como el instrumento que permite expresar y mostrar cada una de las mismas.

El segundo enfoque tomado para esta monografía es planteado por Rafael Yus Ramos en el libro de Educación Integral el cual de forma esquemática estructura la educación holística, así⁸⁷:

La base son tres dimensiones; la personal, la interpersonal y la ecológica:

En cuanto a la personal, se subdivide en la parte física (que se encarga de la educación del cuerpo), la psicológica (que se encarga de educar desde la experiencia, la creatividad, las emociones y la individualidad.) y la espiritual (que se encarga de educar el carácter y la justicia social.).

En cuanto a la dimensión interpersonal, se subdivide en lo social (que se encarga de educar para la justicia social) y la comunitaria (que se encarga de educar para la comunidad), en esta dimensión se incluye la educación para la democracia.

Finalmente en cuanto a la ecológica, esta dimensión se encarga en educar la visión integrada, para la complejidad y para la aldea global.

Este último enfoque un poco más condensado en comparación con el jesuita, muestra que las diferencias existentes entre cada tesis de la educación integral, solo cambia en cuanto a los términos con los cuales se hace referencia a cada una de las potencialidades que deben hacer parte de un verdadero profesional; la diferencia existente y nombrada anteriormente tiene que ver con el tipo de carácter manejado por la institución o el ente educativo en el cual se este educando al joven. Para el caso del enfoque de Ramos, este es más equilibrado y no muestra más preponderancia en cuanto a alguna dimensión especial, es decir que maneja un marco mas transversal

⁸⁷ YUS Ramos, Rafael. Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI. Editorial Desclèe de Brouwer, S.A. Tomo I. España. 2001. Pag. 19

pero teniendo como objetivo el demarcado por el jesuita, el ignaciano y todos los demás, educar para formar seres que no solo solventen problemas enmarcados a su profesión, y adaptado a esto, que sepan y muestren que hacen parte de una comunidad y como miembros de la misma deben abogar porque ésta sea cada día mejor.

Retomando la tesis de ACODESI, las dimensiones tomadas como esenciales de la formación, son la comunicativa y la corporal, alrededor de ellas pero al mismo nivel orbitan las otras seis que se enmarcan en la gráfica mostrada anteriormente. Desde el punto de vista del autor de esta monografía y basándose en su experiencia y con apoyo bibliográfico ya indicado anteriormente, toma éstas dimensiones como directrices fundamentales y además soporte de su propia tesis dado que:

De acuerdo a la evolución de la especie humana, cuando el hombre empieza una verdadera comunicación con sus congéneres, da un paso primordial para su desarrollo y vivencia en comunidad, vivencia que le permite tomar decisiones de forma particular y comunitaria, de acuerdo al entorno en el cual se encontraba. Con el desarrollo paulatino de una forma de comunicación gutural, empieza una nueva forma de expresión de otras potencialidades del hombre que pueda ó no haber desarrollado anteriormente, potencialidades que le ayudan a explorar otras facetas que acompañan hoy en día al género humano, como son: la espiritual, la socio-política, la afectiva, la ética, la estética, la cognitiva y la corporal. Ésta última es tomada como esencial pero derivada de la comunicativa, dada la gran importancia que tiene a nivel pedagógico⁸⁸. Se asume derivada de la comunicativa, pero como se indica anteriormente en el mismo plano de importancia, debido a que lo corporal es un tipo de expresión que tiene el hombre para y con el hombre (esto la hace parte de la potencialidad comunicativa), y su importancia a nivel académico

⁸⁸ Opinión del autor.

radica en la relevancia que tiene el manejo directo de la educación actual, en la cual el docente es un ser que siente y expresa sus emociones frente a un grupo de receptores (discientes) que captan no solo la información transmitida por el orador, sino cada una de expresiones corpóreas, las cuales ayudan a complementar el mensaje que se tiene por objetivo fijar en los cerebros de esos aprendices.

Talvez esta opinión se opone al tipo de educación que poco a poco empieza a propagarse a nivel mundial, como lo es la educación virtual, la cual elimina de tajo el manejo interpersonal existente entre el estudiante y el educando, tipo de pedagogía con la cual los docentes de hoy fueron educados.

Como complemento a lo tomado de ACODESI, el autor recoge como parte del objetivo principal de esta tesis educativa, algunas ideas de los principios dados por Clark (en Flake, 1998): *“La educación holística está centrada en el estudiante, lo que le obliga a proporcionarle una variedad de opciones, perspectivas y estrategias para explorar su potencial oculto...”*⁸⁹ ; los docentes o administrativos no son el eje central en este tipo de educación, como corazón de la educación y hacia quien va impartida, el personaje principal es el estudiante y este papel es tomado ó asumido de igual forma por los docente y todos los demás integrantes de la comunidad académica, puesto que no solo el discente es quien esta aprendiendo; es un ciclo en el cual todos están directamente involucrados.

Se debe impartir una educación flexible:

“La educación holística reconoce que la relevancia es el mejor motivador par el aprendizaje. Así pues, el profesor asume la responsabilidad para el aprendizaje de calidad dentro y fuera del

⁸⁹ YUS Ramos, Op. Cit., Pág. 111

aula, seleccionando y organizando información que sea más relevante para el alumnado. Por ello, los estudiantes tienen una voz significativa en la determinación tanto del contenido como de la metodología de la experiencia enseñanza/aprendizaje.”⁹⁰

Siendo el alumno el personaje central en el plano educativo, es lógico y relevante que sobre él deba recaer parte de la responsabilidad en la elección de las mejores estrategias y herramientas para su aprendizaje; guiado por su docente a partir de criterios objetivos y equilibrados.

La educación holística anima el aprendizaje cooperativo⁹¹: “...los estudiantes son animados a compartir ideas y experiencias conforme exploran muchas y variadas respuestas a cada cuestión. Cuando trabajan cooperativamente, aprenden pronto que, a menudo, <dos cabezas (o más) son mejor que una>”.⁹²

Para un mejor aprendizaje de tipo colaborativo es importante el manejo eficiente de potencialidades como la corporal (educar el cuerpo⁹³) y la comunicativa, como eslabones primordiales en el logro de tareas o metas propuestas por un equipo de trabajo.

La escuela holística evita los principios jerárquicos: “La organización debe ser compatible con los principios de camaradería. Las estructuras son flexibles, las definiciones de rol son funcionales, el poder es distribuido de acuerdo con lo que se necesite, y la toma de decisiones es de naturaleza participativa.”⁹⁴ . Para el caso de los entes directivos; “La dirección es un

⁹⁰ Ibid., Pág.112

⁹¹ También llamado colaborativo o grupal, en la búsqueda de un logro u objetivo común.

⁹² YUS Ramos, Op. Cit., Pág. 114

⁹³ Ibid., Págs. 129-153

⁹⁴Ibid., Pág. 115

elemento propio de sistemas jerarquizados, por lo que han de encontrarse maneras alternativas de dirección más apropiadas en las estructuras abiertas y horizontales, como pueden ser formas de dirección más colegiadas capaces de realizar la misma función animadora o catalizadora.”⁹⁵

Estos sistemas de jerarquía de acuerdo al manejo holístico, serían los ideales y no solo a nivel académico sino en todo tipo de empresa. En sociedades capitalistas como las nuestras a nivel latinoamericano, es muy dispendioso el tratar de aplicar este tipo de principio, dado el carácter mercantilista y poco cooperativo que se tiene como tradición, aunque en algunos entes de tipo educativo se hacen pinitos en la búsqueda de este tipo de academia.

La evaluación en la educación holística: *“La evaluación holística fomenta características tales como la evaluación cooperativa, la autoevaluación, el portafolios y la demostración como modos de evaluación de mayor alcance y exactitud.”⁹⁶*

Algunos de estos tipos de evaluación son tomados como referencia para la tesis que se ha planteado en esta monografía. Tales como la evaluación colaborativa, la heteroevaluación y la autoevaluación; de los cuales se hará referencia más adelante en el capítulo de la mediación en el aprendizaje formativo.

A continuación se habla de cada una de las dimensiones o potencialidades involucradas en la Formación Integral de acuerdo a la clasificación dada por ACODESI:

⁹⁵ Ibid., Pág. 117

⁹⁶ Ibid., Pág. 119

- Ética: Algunos conceptos claves que ayudan a entender esta dimensión son la moral, la justicia, la libertad, los principios, la voluntad, la responsabilidad y con ellos se puede generar la siguiente definición: *“Posibilidad del ser humano para tomar decisiones a partir del uso de su libertad, la cual se rige por principios que sustenta, justifica y significa desde los fines que orientan su vida, provenientes de su ambiente socio-cultural”⁹⁷.*

De acuerdo a esta definición, las decisiones son tomadas luego de casi lo que podría llamarse un aprendizaje a ensayo y error basado en unas directrices propias de la comunidad donde se educa; lo anterior no generaría ningún tipo de discusión siempre y cuando la persona haya crecido en ese ambiente socio-cultural pero si es el caso contrario, esta persona viviría en un continuo choque con las convicciones de la sociedad en la cual no se educó.

La importancia de esta dimensión radica en el equilibrio moral que debe existir en una sociedad justa y como debe ser protegido este equilibrio por el educando, como principio de libertad sin llegar al extremo del libertinaje; es decir respetando a los demás integrantes de la comunidad. El papel del docente es muy importante dado que de él depende que sus aprendices formen en su mente la idea de moralidad sin ningún tipo de censura; si el docente no aplica todas las concepciones que comenta y exige en clase, el educando se confundirá respecto a toda la información relativa a lo ético que ha recibido y pasará por encima de estos preceptos sin conflictos emocionales que le hagan reconsiderar el error que está cometiendo.

En cuanto a la educación superior, desde siempre se ha mantenido el ánimo de competencia académica entre los estudiantes y un caso puntual se da en

⁹⁷La formación Integral y sus dimensiones. Propuesta Educativa. ACODESI. Bogotá. Editorial Kimpres Ltda. 2005. Pág. 40

el nivel introductorio de las Sedes Regionales de la Universidad Industrial de Santander, en donde la competencia por unos cupos para el ingreso a una ingeniería, redundaba en conflictos evaluativos por parte de los docentes y el uso de medios deshonestos por parte de los estudiantes en la búsqueda del mejor promedio cuantitativo. Por lo anterior es misión del docente y del ente educativo, la búsqueda de medios que permitan evaluar de forma objetiva y honesta la capacidad académica de los estudiantes en la búsqueda de aquellos que posean las bases que les permitan acceder al pregrado. Además el educador debe concientizar al alumnado de la importancia de la consecución de logros académicos sin el uso de medios antiéticos o poco honestos, puesto que el engaño no va a afectar directamente al educador, el engañado será el mismo estudiante y redundará en conflictos ya como profesional. Tal como lo indica Rafael Yus Ramos (en Ramos, 2001):

“...la competición mantiene la desigualdad y la cooperación fomenta la igualdad, las normas del aula son cooperativas. Se enseñan habilidades para la comunicación, cooperación y comprensión interpersonal. Los procesos de aprendizaje son democráticos; todas las voces e ideas son animadas, y las diferencias se abordan con la escucha y la discusión.”

Para el manejo equilibrado es conveniente que se den unas pautas ponderativas al inicio del periodo académico; pautas concebidas a consenso entre el docente y los alumnos, las cuales evitarán que se generen discordias en cuento a los resultados ponderativos al finalizar el curso académico.

- Espiritual: En esta dimensión se profundiza en algunos conceptos claves como Dios, la comunidad, lo espiritual, la fe, trascendencia; lo cual permite entender el significado dado como: *“Posibilidad que tiene el ser humano de trascender su existencia para abrirse a valores universales, creencias,*

doctrinas, ritos y convicciones que dan sentido global y profundo a la experiencia de la propia vida, y desde ella al mundo, la historia y la cultura.”⁹⁸

Para esta dimensión lo primero en tener en cuenta es no asociar lo espiritual solo con el concepto de un Dios o una religión; de acuerdo a J. Millar, “se refiere a la fuerza vital que hay dentro de nosotros, o a nuestra naturaleza más profunda y más fundamental. Después de desprendernos de todo condicionante e ilusiones llegamos a nuestro núcleo, nuestro espíritu”.⁹⁹ Es decir es aquello que nos hace o nos permite creer o no creer en algo, como es de notar, hasta los no creyentes o ateos creen que no hay un ser superior, pero es una creencia que los motiva a realizar las cosas sin depender de un ser omnipotente como los creyentes o quienes profesan alguna religión.

Como una conclusión a partir de la definición, formar integralmente desde la espiritualidad no es solo motivar o suministrar enseñanzas de tipo religioso en el educando, es incentivar a los aprendices a explorar su mundo a través de la curiosidad, la comunicación, el ingenio, la creatividad, la recursividad; con la base de un trabajo colaborativo, cuyo faro es el docente, quien además incita a sus alumnos a lograr los objetivos planteados con ayuda de la fe en lo que se labora, no como seres independientes, sino como grupos o células que hacen parte de una comunidad vital¹⁰⁰.

En la educación superior, la variedad de creencias de los estudiantes que ingresan es nutrida, lo cual, para algunos docentes cuya fe religiosa es muy devota incita a choques o discusiones que confunden la espiritualidad del educando. Es por ello que un docente debe separar sus creencias y a partir del objetivo planteado en su asignatura prepararse interiormente estudiándose metódicamente a sí mismo, en la búsqueda de relacionarse de

⁹⁸ Ibid., Pág. 59

⁹⁹ YUS Ramos, Op. Cit., Pág. 22

¹⁰⁰ Opinión del autor.

forma integral con su alumnado. *“La espiritualidad es el medio con que una persona se aproxima al mundo con su juicio moral y valores, manifestándose en la actuación del profesor, en cómo se trata a sí mismo y a los demás, en el tipo de clima moral que crea en el aula”*¹⁰¹.

Es de sabios entender la importancia de esta potencialidad, dado que para formar jóvenes integrales es necesario de un educador integral: *“Un educador integral es pues, un educador de espíritu. Todos los educadores que actualmente estén ayudando a sus alumnos a encontrar conexiones significativas en sus vidas, sea en una escuela o universidad pública-laica o privada-religiosa, son de hecho <educadores del espíritu>, cada uno a su propia manera”*.¹⁰²

- Cognitiva: La dimensión cognitiva abarca el *“conjunto de potencialidades del ser humano que le permiten entender, aprender, construir y hacer uso de las comprensiones que sobre la realidad de los objetos y la realidad social ha generado el hombre en su interacción consigo mismo y con su entorno, y que le posibilitan transformaciones constantes”*.¹⁰³

Esta dimensión es la más interdisciplinar de todas puesto que hace que el individuo interactúe con su entorno y aprenda, enseñando a la vez de acuerdo con el comportamiento que aplica a cada una de las situaciones presentadas. Tanto el docente como el estudiante son protagonistas del aprendizaje y no personajes pasivos sino activos, interactuando y recibiendo mutuamente información que los ayudará a convertirse en personas integrales.

¹⁰¹ YUS Ramos, Op. Cit., Pág. 39

¹⁰² Ibid., Pág. 41

¹⁰³ La formación Integral y sus dimensiones. Propuesta Educativa. ACODESI. Bogotá. Editorial Kimpres Ltda. 2005. Pág. 75

El marco de aprendizaje para los educandos hasta el nivel de secundaria es muy importante, debido a que la asimilación no solo se logra mediante la información transmitida por el docente de forma verbal o escrita; el mismo espacio físico, ambiental, social y cultural influye ostensiblemente en cada operación mental del aprendiz en el proceso de construcción o reconstrucción del conocimiento. Por lo anterior cuando el estudiante comienza sus estudios superiores se enfrenta a un cambio en el paradigma educativo que hasta el momento había sido parte de su mundo académico; cambio no solo desde el punto de vista evaluativo, cambio en las rutinas de estudio, cambios en las estrategias de aprendizaje y otros cambios más; estas transiciones en ocasiones pueden causar el retiro del aprendiz del curso en el cual está involucrado. Es por ello que tanto docente como educando deben aprender a conocerse y convivir en ese entorno académico en el cual, es el profesor quien dará las pautas que permitan que estos cambios se logren por parte de los aprendices y sabiamente los orientará para que reconozcan que los saberes son inacabados y por ende las transformaciones pueden continuar en la escalera evolutiva académica de los estudios superiores.

Para que estos cambios no se conviertan en tormentos académicos del alumnado que inicio estudios superiores, es necesario que los periodos de inducción¹⁰⁴, se manejen como etapas de transición en las cuales, la planta docente maneje estrategias pedagógicas que ayuden y motiven a un cambio gradual en los paradigmas académicos que los estudiantes de estos niveles traen asimilados de su vida de nivel secundario. Estas ayudas o motivaciones tienen que ver con la creación de ambientes académicos enriquecedores, el desarrollo de planes claros y coherentes (currículo) que estimulen la construcción o reconstrucción del conocimiento, la capacitación

¹⁰⁴ Entiéndase cursos vacacionales o niveles de introductorio que manejan algunas universidades del país.

en nuevas metodologías o estrategias que le permitan al docente innovación en procesos educativos y como complemento a las anteriores, el mantener el ejercicio permanente de reflexión y diálogo de saberes sobre el acto pedagógico.

- *Afectiva: Se describe como “el conjunto de potencialidades y manifestaciones de la vida psíquica del ser humano que abarca tanto la vivencia de las emociones, los sentimientos y la sexualidad, como también la forma en que se relaciona consigo mismo y con los demás; comprende toda la realidad de la persona, ayudándola a construirse como ser social y a ser copartícipe del contexto en el que vive.”¹⁰⁵*

Este tipo de dimensión genera aprendizajes de tipo afectivo que no se desligan del aprendizaje significativo o real, por el contrario, refuerzan la motivación, la memoria y el significado; estimulando al educando a cuestionar u opinar sabiamente otras o sus propias conjeturas, para con ello desarrollar el pensamiento crítico, el cual es un elemento vital del diálogo en una sociedad como la nuestra.

Cada individuo vive el desarrollo de esta dimensión de forma diferente a la de los demás; este desarrollo pasa por fases que tienen un conducto casi regular, que a su vez se afecta por variables que convierten lo emocional en una experiencia única e irrepetible. Dentro de estas fases, las relevantes son la familia, la escuela, el entorno social y el cultural.

La familia es la primera fase en la cual el individuo aprende a relacionarse con los seres más cercanos y empieza a generar los primeros aspectos de

¹⁰⁵ La formación Integral y sus dimensiones. Propuesta Educativa. ACODESI. Bogotá. Editorial Kimpres Ltda. 2005. Pág. 95

su personalidad desde el punto de vista emocional; de acuerdo a las emociones asimiladas con sus seres más queridos, el individuo tendrá la posibilidad de establecer nexos con otros individuos y acceder a las siguientes fases de forma acorde o no al medio en el cual se desarrolló.

La escuela es la fase luego de la familia, en la que el educando continúa su proceso evolutivo no solo académico, también emocional, pero “...*la escuela tradicional no suele prestar atención a los aspectos emocionales de la persona. Al contrario, de hecho promueve la idea de que los sentimientos y emociones pertenecen a la <animalidad>de la persona, y como tales han de ser reprimidos, al menos en ambientes sociales.*¹⁰⁶. Por lo anterior es necesario que el educador del nuevo milenio cambie los paradigmas tradicionales y convierta el claustro académico en un hogar más donde el estudiante termine su proceso evolutivo, en la búsqueda de la formación integral.

- Comunicativa: Se da la necesidad del contacto con el entorno, la necesidad de un emisor y un receptor y obviamente un medio o lenguaje que permita una comunicación. ACODESI define esta dimensión como “*Conjunto de potencialidades del sujeto que le permiten la construcción y transformación de si mismo y del mundo a través de la representación de significados, su interpretación y la interacción con otros*”.¹⁰⁷

Es decir que se interpreta como el medio, la herramienta y el operario con la cual se puede entrar en contacto no solamente físico sino oral con el entorno y los seres que habitan el mismo. Desde tiempos inmemoriales el hombre ha podido comunicarse con sus semejantes gracias a un lenguaje que luego transcribió y llevó a medios escritos, lo cual permite entrever la relevancia del

¹⁰⁶ YUS Ramos, Op. Cit., Pág. 155

¹⁰⁷ La formación Integral y sus dimensiones. Propuesta Educativa. ACODESI. Bogotá. Editorial Kimpres Ltda. 2005. Pág. 109

lenguaje por encima de la misma escritura como lengua de signos o símbolos; la misma historia permite corroborar este comentario, ejemplo de ello fue la cultura inca del Perú, la cual basó toda capacidad de comunicación en fonemas y nunca le da un uso a la escritura.

- Estética: *“La capacidad del ser humano para interactuar consigo mismo y con el mundo, desde la sensibilidad , permitiéndole apreciar la belleza y expresar su mundo interior de forma inteligible y comunicable, apelando a la sensación y sus efectos en un nivel diferente al de los discursos conceptuales”*¹⁰⁸.

Para esta dimensión se incluyen los siguientes enfoques: La estética del gusto, la producción estética y la experiencia estética, además de la estética de la existencia y la vida como obra de arte; los cuales son la evolución de lo estético y ha permitido que hoy en día se tenga el sentimiento de lo bello con ánimos lucrativos y se pierda el gusto por realizar o plasmar lo bello sin que de por medio exista un manejo económico. Por ello es de envidiar a la civilización Griega, en la necesidad de calmar por medio de los sentidos, esos deseos de bienestar al embellecer el entorno con sus fastuosas obras y monumentos.

Esta dimensión en términos menos técnicos puede definirse como la facultad que tiene el hombre de engalanar con belleza y apreciarla como un medio para colmar su necesidad de bienestar que se empieza a notar luego de suplir las necesidades básicas.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Ibid., Pág. 129

¹⁰⁹ Opinión del autor.

- Corporal: ha sido elevada y reducida de acuerdo a las concepciones de la administración o individuos que tienen el poder y no le ha permitido ser protagónica en el campo de la formación integral.

Dentro de los enfoques en los cuales se puede enmarcar esta dimensión tenemos:

- El ser humano es una dualidad de alma y cuerpo.
- El ser humano es una unidad de cuerpo y alma.
- El ser humano es un ser realmente corpóreo.

Inicialmente el concepto de corporal fue controlado por la iglesia pero poco a poco la misma lo fue liberando hasta que se convierte en el último de los enfoques nombrados que es el compartido por ACODESI, puesto que tanto la mujer como el hombre debe aprender a que no tienen un cuerpo sino que son un cuerpo el cual deben amar, respetar y cuidar al igual que al de sus semejantes como parte de su formación integral.

Como definición de esta dimensión ACODESI dice: *“Posibilidad que tiene el ser humano de manifestarse a si mismo desde su cuerpo y con su cuerpo, de reconocer al otro y ser presencia para éste a partir de su cuerpo; incluye también la posibilidad de generar y participar en procesos de formación y desarrollo físico y motriz”*¹¹⁰.

En otras palabras la dimensión corporal define la obligación que tiene el hombre de cuidar, respetar, amar y valorar esa envoltura y la de nuestros semejantes, la cual contiene sentimientos, emociones, conocimiento; como herramienta para interactuar con el entorno y los organismos que habitan junto a nosotros, como la flora y la fauna.

¹¹⁰ La formación Integral y sus dimensiones. Propuesta Educativa. ACODESI. Bogotá. Editorial Kimpres Ltda. 2005. Pág. 143

- Socio-Política: Se involucran los siguientes enfoques: Liberal, Contractualista, Utilitarista, Marxista, Socialista Científico, Socialista Reformista (estas 3 últimas de tipo Socialista), incluyendo el Comunitarismo y el Personalismo. Todas estas con el objetivo del equilibrio social desde la perspectiva histórica planteada por cada una de ellas a medida que fueron apareciendo.

ACODESI toma como modelo los dos últimos enfoques, en búsqueda de formar personas justas y que puedan actuar dentro de marcos de responsabilidad social. Por lo anterior se puede definir como: *“La capacidad del ser humano para vivir entre y con otros, de tal manera que pueda transformarse y transformar el entorno socio-cultural en el que está inmerso”*¹¹¹.

A modo de ver del autor esta dimensión se puede definir como: La obligación del hombre para con el hombre de formar seres íntegros y con equitatividad social, dentro de un marco político que busque la igualdad entre toda la comunidad integrante de la misma.

Lo anterior es muy bello en el papel pero pocas veces ha sido llevado en su totalidad a la práctica, debido a pensamientos particulares o de grupos pequeños que solamente buscan el enriquecimiento a costa de las grandes mayorías subyugadas, que en búsqueda de la subsistencia personal o familiar permiten el control político, económico, social, laboral, cultural y/o religioso.

Al igual que la dimensión afectiva, el aprendizaje se da en segundo lugar en los entes académicos, los cuales son representaciones de la sociedad, y entre sus funciones sociales está la reproducción, en la cual se trata de

¹¹¹ Ibid., Pág. 163

adaptar al aprendiz a los valores imperantes en la sociedad, siendo lógico que la escuela esté permeada de concepciones acordes a los sistemas políticos imperantes. De acuerdo al sistema político reinante, se puede hablar de escuelas autoritarias, en las que *“se desconoce la libertad y autonomía de los escolares, induciendo al temor generado por el poder de los adultos, así como desconfianza y actitudes competitivas entre el alumnado”*¹¹² o las escuelas democráticas en las que:

*“se suaviza el autoritarismo y la disciplina escolar, abriendo espacios de libertad, participación y autonomía, aunque no se pretende abolir la autoridad de los adultos. Sin embargo, como consecuencia de movimientos del modelo de democracia política, surgen una serie de propuestas radicales que conceden una libertad casi absoluta a los alumnos y tienden a diluir por completo la autoridad de los educadores.”*¹¹³

El poder equilibrado entre educadores y educandos en el aula de clase ha dejado una nutrida cantidad de experiencias; el estudiante debe ser concientizado de la importancia que tiene cuando su opinión es valorada de igual forma a la del docente y evitar que se llegue a la anarquía o libertinaje. Al igual, el docente de la nueva era debe permitir el aporte sabio que puedan dar sus estudiantes en la búsqueda de una *“escuela que sea un espacio social regida por criterios de participación inspirados en la misma filosofía que nutre los sistemas democráticos”*¹¹⁴. Pero este equilibrio en la mayoría de ocasiones queda plasmado solamente en el papel de un PEI o de reglamentos o misiones de un ente educativo; a pesar de defenderse la participación y la autonomía, al mismo tiempo se aplican criterios de manera autoritaria y heterónoma.

¹¹² YUS Ramos, Op. Cit., Pág. 105

¹¹³ Ibid., Pág. 105

¹¹⁴ Ibid., Pág. 106

Para que un docente, un maestro, un orientador, un tutor o un mediador pueda ser un individuo capaz de educar formando integralmente, debe tener muy en cuenta las dimensiones analizadas anteriormente y con sabiduría no permitir que la balanza se incline a favor solo de alguna o algunas de ellas; es tarea del educador tener un manejo equilibrado de todas ellas y permitir que los educandos de forma libre y autónoma entiendan la importancia de conocer y aplicar todas y cada una de ellas en cada uno de los momentos de sus vidas, como profesionales, como empleados, como empleadores, como familia, como integrantes de la comunidad, de la sociedad, en fin como personas integrales. Una sociedad compuesta de personas íntegras es una sociedad futurista en la cual las desavenencias y los problemas de desigualdades quedaran en la historia; es la sociedad que todos y cada uno de nosotros soñamos y ese sueño puede hacerse realidad a partir del aporte inicial de los docentes y que sus aprendices continúen por el camino de la formación integral con sus posteriores generaciones.

3.1.4. Formación integral en la Educación Superior

Una reflexión en torno a este tipo de formación por parte del autor de esta monografía, dando una visión retrospectiva como estudiante de ingeniería y luego como docente de las sedes donde ejerce su función de educador es: Como estudiante la educación en la década de los noventa no cumple con los principios mínimos de una formación integral¹¹⁵; algunas de las dimensiones que ACODESI¹¹⁶ menciona como parte de este tipo de educación son pasadas por alto y hasta pisoteadas por algunos de los docentes que trabajan en el ciclo básico de ingenierías.

¹¹⁵ No es una falencia solo de esta década, es una herencia ya transmitida de décadas anteriores y que aún hoy se mantiene en la educación superior.

¹¹⁶ La formación Integral y sus dimensiones. Propuesta Educativa. ACODESI. Bogotá. Editorial Kimpres Ltda. 2005. Pág. 169

Un ejemplo de la realidad anterior, tomando como criterio la dimensión ética es: algunos docentes evalúan (porque aun laboran en la academia) de forma particularizada desconociendo que debe cumplirse con unas normativas que fueron impuestas por ellos mismos desde el inicio del semestre y que, a pesar de la poca compatibilidad con el educando, nunca pueden pasar por encima de las condiciones establecidas inicialmente, las que contemplan los reglamentos de las instituciones y las leyes de educación del país.

En contraste a las situaciones vividas como educandos, como docente el objetivo ha sido y es, el de cumplir a cabalidad con los principios del proceso evaluativo del estudiantado aun por encima de parentescos, gustos, familiaridades, amistad, camaradería; porque en el caso de las sedes de la Universidad Industrial de Santander el alumno de nivel de introductorio se encuentra en una competencia académica en búsqueda de un valioso cupo a ingenierías durante el ciclo básico, para continuar el ciclo de carrera en la Sede Central. Por ello es necesario que la planta docente de cualquier institución sea formadora de individuos integrales y para ello deben ser íntegros en su propia formación y ser el mejor ejemplo para sus aprendices; los educadores de la nueva era han entendido la importancia de su papel como mediadores y cada uno de ellos están generando el cambio en la educación, todo gracias a que de forma directa o indirecta conocen de la educación integral.

En el País existen leyes que exigen que la educación impartida sea integral, como la indicada en la Ley 115 de 1994, que dice textualmente:

Artículo 5:

De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos;
2. La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad;
3. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación;
4. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones;
5. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social;
6. La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la preservación integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre, y
7. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear,

investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.¹¹⁷” Cada uno de estos puntos son fines de la educación, que difícilmente en Colombia se llevan a cabalidad en la práctica y podrían llenarse páginas completas de esta monografía para desvirtuar o comprobar la veracidad y la realidad que se enfrenta en el País. La educación pública en Colombia no favorece el verdadero sector poblacional para la cual se creó y hoy en día es muy difícil el ingreso a estudios como los superiores y no por desde el punto de vista académico sino desde el punto de vista económico, contradiciendo a la misma ley y a la Constitución en nuestra Nación.

En el texto de la Ley comentada anteriormente, se habla del derecho a acceder al conocimiento; pero es una ley discriminatoria, puesto que excluye al hombre. Se aplica solo hacia un sector de la población y limita acceder de forma fácil y sencilla a una educación con privilegios como lo indica la Constitución. El punto seis involucra la dimensión corporal y la sociopolítica; hasta hace algunos lustros el estudiante nunca era concientizado de la necesidad de ser educado integralmente y por ello no conocía de la responsabilidad que la Universidad tiene, de ofrecer experiencias educativas que favorezcan la formación integral de sus estudiantes, para que, una vez egresados y como integrantes de una sociedad multipliquen este tipo de formación y en un futuro el entorno sea un espacio de armonía en donde el crecimiento como individuos integrales sea el objetivo primordial.

Respecto a la Formación Integral en estudios superiores, los países latinoamericanos, entre ellos Colombia, han dedicado las últimas décadas a profundizar y a adaptar metodologías que permitan una verdadera formación en valores. Pero en el contexto mundial y sobre todo en las naciones de

¹¹⁷ Ministerio de Educación Nacional. Ley general de educación (ley 115 de 1994).

habla hispana como Cuba, los institutos y centros de educación han dirigido sus esfuerzos hacia el mejoramiento y la innovación de la formación de profesionales integrales. Estos estudios han motivado investigaciones como la realizada en la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya" Cuba, investigaciones que han generado una serie de conclusiones, que se discutirán en las siguientes líneas.

El docente como ente emisor es herramienta fundamental en este tipo de formación a nivel educativo por ello *la necesidad de enfocar el proceso docente-educativo con una visión ética, comunicativa, holística e interdisciplinaria*¹¹⁸; como se puede inferir el docente es un comunicador que engloba e interioriza el conocimiento a transmitir sin que solo haga parte de un área en especial, su tarea es conseguir que esta información sea material de un buen número de áreas de las ciencias y que junto con esta información implícitamente consiga transmitir los principios de una verdadera formación en valores a sus discentes.

Tanto el docente como su estudiante deben tener vías de comunicación directa y no establecer barreras como antiguamente existían endiosando a los profesores y llevándolos a ser unos seres casi inalcanzables para los discentes. Si se establece esta dualidad entonces la información a transmitir por parte del docente tendrá un camino más fácil por recorrer; esto no es solo tarea del profesor, el educando debe también permitir esta comunicación, puesto que *como sujeto del aprendizaje debe vivenciar los contenidos de la enseñanza (unidad de lo intelectual y lo emocional), a través de un diálogo*

¹¹⁸ La Formación de Valores en la Educación Superior desde un Enfoque Psicopedagógico. Dr. Emilio Ortiz Torres. <http://www.campus-oei.org/valores/ortiz.htm>. 1999

*cotidiano entre el profesor y el alumno y de ellos entre sí, así como que se estimule su autoperfeccionamiento y su educación*¹¹⁹.

Los gobiernos deben generar cambios, no solo en el papel, por ello deben organizar jornadas de capacitación para docentes con más de veinte años en la educación superior. Para quienes comienzan la carrera docente deben ofrecer la posibilidad de subsidiar en parte especializaciones o maestrías, que permitan el aprendizaje de la formación en valores, todo lo anterior con el objetivo de formar integralmente a los futuros profesionales que desde hace unos años y ahora están accediendo a la educación universitaria. Por ello no es una mala alternativa la *necesidad de una capacitación específica a los profesores universitarios para la formación de valores en los jóvenes, a partir de la introducción en su práctica de estrategias tales como la orientación profesional, el aprendizaje grupal y el empleo de métodos participativos, así como el desarrollo de la competencia comunicativa de los docentes, y la redimensión de su rol.*¹²⁰

3.2. CURRÍCULO

Es fundamental para el logro de los fines educativos el planeamiento curricular, puesto que en la realización de éste tienen en cuenta un conjunto de factores que permiten la definición pertinente de propósitos, competencias, contenidos, estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, y bibliografía. En este sentido, inicialmente se dará una fundamentación en relación con el currículo, los lineamientos curriculares, los actores y factores que inciden en éste y de algunas tendencias que se han producido a lo largo de la historia del currículo. Igualmente, se hará una reflexión sobre cómo influye el diseño curricular en la asignatura objeto de

¹¹⁹ Ibid.

¹²⁰ Ibid.

este texto y se finaliza con un planeamiento del curso de física de nivel introductorio que se ofrece en las sedes de la UIS.

3.2.1. Concepto de currículo

La palabra currículo es de origen latino y significa camino o recorrido y en el contexto educativo puede tener un significado paralelo; aunque tradicionalmente por currículo se ha entendido como el plan de estudios de una asignatura, de un nivel educativo o de un programa determinado. Para citar un ejemplo de lo que tradicionalmente se denominó como currículo podemos anotar que a principios del siglo XIX con la aparición de diferentes escuelas se puede hablar de lo que enseñaban, de cómo lo hacían, qué planes de estudio tenían; este sería un concepto tradicional de currículo (Villamizar. 2005).

Recientemente autores como Sthenhouse definen el currículo como *“una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado a la práctica”*¹²¹; es decir, al definir currículo se pretende expresar de manera explícita todas las experiencias que los estudiantes tienen en un programa educativo, planeadas y con la intención de cumplir unos propósitos que respondan a unas necesidades individuales, de tipo social, de aprendizaje, desarrollo científico y tecnológico; en este planeamiento participan directivos, profesores, estudiantes y comunidad, con el fin de que estas experiencias puedan ser llevadas a la práctica y, a su vez, puedan ser evaluadas de acuerdo con la propuesta educativa.

¹²¹ STENHOUSE, Lawrence. Investigación y desarrollo del currículo. España: Morata, 1991. En: VILLAMIZAR, Constanza. (Compiladora). Currículo. CEDEUIS. 2005. Documento sin paginar.

3.2.2. Tipos de currículo

Posner¹²² habla de los cinco <currículos simultáneos> que se dan dentro del proceso educativo:

- Currículo Oficial: Es lo que aparece documentado; pretende servir de guía a profesores y estudiantes. Generalmente es equiparable al plan de estudios.
- Currículo Operacional: Es el que se desarrolla realmente; puede diferir del currículo oficial en la medida en que no siempre hay correspondencia entre lo que planea y lo que se lleva a cabo.
- Currículo Nulo: Está conformado por aquellos aspectos que se ignoran en la formación. Ejemplo de éste es lo que tiene que ver con la formación para una vida plena y saludable.
- Currículo Oculto: Se refiere a todos los aprendizajes por manejo del lenguaje, la forma de interrelacionarse, los espacios, saludos, toma de decisiones, etc. Y que no se hacen visibles, ni se programan como experiencias formativas y que sin embargo pueden tener una gran influencia para los estudiantes.
- Extracurrículo: Todo lo planeado por fuera de los planes de estudio. Es una experiencia educativa, pero no es de obligado cumplimiento.

Las experiencias que un estudiante experimenta al ingresar al nivel introductorio pueden ubicarse dentro de uno de estos *currículos simultáneos* y definitivamente influenciarán su proceso de formación. En ocasiones estos currículos pueden ser contradictorios mutuamente dando origen a algunas

¹²² POSNER, George. Análisis del currículo. 2ed. Bogotá: McGraw-Hill. 1998. En: VILLAMIZAR, Constanza. (Compiladora). Currículo. CEDEUIS. 2005. Documento sin paginar.

incoherencias, como por ejemplo, las que se generan entre el currículo oficial y el operacional, por que muchas veces los hechos no respaldan lo que se ha planeado, afectando la credibilidad del proceso educativo ante el estudiante.

3.2.3. Tendencias curriculares

Las tendencias curriculares más importantes que se han presentado a lo largo de la historia del currículo son: Tendencia academicista, la experiencial, la tecnológica y la práctica; citadas por Constanza Villamizar en su artículo “Tendencias Curriculares”¹²³:

- Tendencia Academicista:

Se centra en el valor de los contenidos y busca formar personas cultas por los conocimientos que posee sobre alguna disciplina específica. Tendencia *asignaturista* que se distingue por los listados de asignaturas de diferentes disciplinas y tiene su origen en la edad media con el trivium (gramática, retórica y dialéctica) y el cuadrivium (aritmética, música, astronomía y geometría) en la Academia y el Liceo de Grecia.

- Tendencia Experiencial:

“Esta tendencia surge de la preocupación por el estudiante como ser social que tiene determinadas características psicológicas y de personalidad”¹²⁴.

En este caso es el estudiante quien pasa a ser el centro del proceso educativo y no los contenidos, donde los procesos de enseñanza y aprendizaje pasan a ser importantes pues deben buscar no sólo el aprendizaje de los estudiantes, sino que también se preocupan por favorecer la formación integral de los discentes. Las instituciones con esta tendencia

¹²³ VILLAMIZAR LUNA, Constanza. Tendencias Curriculares. Bucaramanga: UIS-CEDUIS (Material sin publicar).

¹²⁴ Ibid. Documento sin paginar.

no sólo se preocupan por ofrecer oportunidades y experiencias de aprendizaje en saberes académicos, sino que también valoran aquellas en las que se tienen en cuenta los aspectos psicológicos del estudiante.

- Tendencia Tecnológica:

Centra el proceso educativo en preparar a los estudiantes para su vida profesional y para que los conocimientos adquiridos sean ante todo productivos. En este caso los profesores tendrán el encargo de cumplir unos propósitos que no nacen en la universidad sino que son fruto de unos intereses externos, pues los objetivos educativos nacen principalmente de las demandas del mercado. *“Podría decirse que es la versión Taylorista de la educación, en donde desde fuera, los planificadores diseñan el trabajo de los profesores quienes se convierten en simples ejecutores al igual que en tiempos de H. Farol y W. Taylor los operarios de la fábrica cumplían tareas bien específicas”*¹²⁵. En este caso el currículo busca identificar los objetivos, de ahí elige los contenidos y organiza las experiencias educativas de los estudiantes con el fin de cumplirlos y los docentes son los encargados de facilitar que los objetivos se cumplan.

- Tendencia Práctica:

Esta tendencia nace como respuesta a las críticas de la educación, el currículo y las prácticas que éste genera. Los procesos educativos son ante todo prácticos, por lo que se busca analizar los problemas reales de la educación, es decir, no se aceptan teorías que no puedan ser llevadas a la práctica, se trata más bien de analizar los problemas reales de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este enfoque fue propuesto por J. Schwab quien argumentaba:

¹²⁵ Ibid. Documento sin paginar.

“El material de la teoría está compuesto por representaciones abstractas o idealizadas de las cosas reales. Pero un currículo en acción trata de cosas reales: actos, maestros y alumnos reales, cosas más ricas que sus representaciones teóricas y diferentes de ellas. El currículo se entendería muy mal con esas cosas si las tratara como meras réplicas de sus representaciones teóricas. Para que la teoría pueda utilizarse correctamente en la determinación de las prácticas de currículo, se le debe suplementar. La teoría requerirá artes que la conduzcan a su aplicación: primeramente artes que identifiquen disparidades entre las cosas reales y su representación teórica; en segundo lugar, artes que modifiquen la teoría en el curso de su aplicación a la luz de las discrepancias, y en tercer término, artes que señalen la forma de tomar en cuenta los muchos aspectos de las cosas reales que la teoría no considera. Estas son algunas de las artes de la modalidad práctica”¹²⁶.

El currículo debe ser fruto de la reflexión de quienes se encuentran inmersos en el proceso educativo, de quienes participan directa o indirectamente en el proceso educativo y, ser construido a través de la interacción con el actuar permitiendo la evaluación dentro del proceso que incluye: planificación, acción y evaluación, todo dentro de un contexto determinado.

3.2.3.1. Influencia del diseño curricular en la asignatura de física del nivel introductorio

¹²⁶ SHWAB, Joseph J. Un enfoque práctico para la planificación del currículo. Argentina: Aique, 1997. En: VILLAMIZAR, Constanza. (Compiladora). Currículo. CEDEUIS. 2005. Documento sin paginar.

Esta reflexión se hará a la luz de algunos de los conceptos curriculares que se han citado en este capítulo y como fruto del conocimiento vivencial que el autor tiene acerca de la enseñanza de la asignatura:

- Contenidos aislados de otras asignaturas y sin una conexión clara con temas de ingeniería:

La concertación de un diseño curricular donde se tenga en cuenta a todos los <actores comunes a la educación>, mejoraría los procesos de enseñanza y aprendizaje que actualmente se dan en el curso de física del nivel introductorio de los programas de ingeniería de las sedes de la UIS. Uno de ellos es el del <abstraccionismo pedagógico> del que habla Constanza Villamizar, o <fragmentación del conocimiento> como lo llama César Coll, y es esa dificultad del estudiante para relacionar lo que aprende con otras asignaturas, ya que éstas parecen estar desligadas de las otras, más aún, cuando el aprendiz no encuentra una conexión entre los contenidos físicos y la ingeniería a la cual aspira, pareciera que la materia no tuviese relación alguna con temas de ingeniería. En este sentido el planeamiento curricular debe tener muy en cuenta espacios académicos que permitan que los educandos establezcan nexos lógicos entre cada una de las materias que hacen parte del área de física y como la interdisciplinariedad es un factor primordial entre todas las áreas que hacen parte del programa específico de las ingenierías ofrecidas por la UIS; al respecto afirma Elena Martín:

“Un rasgo que debiera cuidarse en un currículo con la finalidad que se ha venido definiendo (que favorezca el aprendizaje autónomo) es el de permitir al alumno una aproximación menos artificial a la realidad de lo que habitualmente se viene haciendo en las aulas universitarias. Esto significa, entre otras cosas, establecer relaciones interdisciplinarias que favorezcan una comprensión global de los

*problemas objeto de estudio, sin renunciar a la profundidad con la que debe abordarse el conocimiento científico en la enseñanza superior, es preciso presentar problemas reales en los que confluyen perspectivas disciplinares complementarias*¹²⁷.

- Diseños curriculares centrados en el docente:

Hoy en día los que se ocupan de la labor de enseñar, entienden que el centro del proceso educativo debe ser el estudiante y no el docente, debe ser el aprendizaje y no la enseñanza, pero lamentablemente lo que sucede al interior de la universidad muchas veces nos dice lo contrario. Si bien es cierto que el docente debe ir transfiriendo progresivamente la responsabilidad del aprendizaje al estudiante (Pozo, 1996, p. 347), lamentablemente los planeamientos de las asignaturas se realizan sin tener en cuenta este principio, antes bien con una tendencia a que el proceso de aprendizaje de los estudiantes dependa en gran parte del docente. Al respecto dice Elena Martín: *“En nuestra manera de enseñar hay que planificar cuidadosamente los procesos de traspaso del control que permitan que los estudiantes vayan apropiándose progresivamente de la regulación de su propio aprendizaje*¹²⁸

En este sentido el diseño curricular de la asignatura deberá explicitar, en primer lugar, que es intención de la asignatura hacer del estudiante el principal protagonista en la construcción de su propio conocimiento y, en segundo lugar, planificar la manera como se irá transfiriendo la responsabilidad del aprendizaje de la física al estudiante del nivel introductorio.

¹²⁷ MARTÍN, Elena. Conclusiones: Un currículo para desarrollar la autonomía del estudiante. En: VILLAMIZAR, Constanza. (Compiladora). Currículo. CEDEUIS. 2005. Documento sin paginar.

¹²⁸ Ibid. Documento sin paginar.

- Diseño curricular con una tendencia academicista:

Constanza Villamizar, muestra las tendencias más importantes a lo largo de la historia del currículo (*academicista, la experiencial, la tecnológica y la práctica.*), al respecto, es bueno recalcar que la academicista y la tecnológica en universidades públicas y privadas respectivamente son las más usadas; todo de acuerdo al objetivo oculto que cada universidad tiene para con sus discentes o de acuerdo a los planes fijados por el gobierno de acuerdo a los tratados con entes como el Fondo Monetario Internacional (F.M.I) o el Banco Mundial (B.M.), los cuales imponen condicionamientos a los países subdesarrollados como contraprestación a dadas económicas solicitadas por los gobiernos de turno; pero es un problema que todos lo vemos y le hacemos la vista gorda. En el caso de la asignatura analizada en este texto, la tendencia que la enmarca es la academicista.

“El nivel introductorio debe ser una experiencia de aprendizaje que no solo busque cubrir unos cuantos contenidos teóricos, sino que debe tener metas más ambiciosas, como por ejemplo influenciar todo el proceso de aprendizaje que le espera al estudiante en su formación de pregrado y a lo largo de su desempeño laboral. En este sentido el diseño curricular debe ofrecer la oportunidad al estudiante de aprender a regular su propio aprendizaje y de adquirir las competencias que la sociedad de hoy día exige de sus aprendices y profesionales, pero promover este tipo de competencias en los estudiantes de nivel introductorio requerirá diseños curriculares modificados tanto en la metodología como en la evaluación (Martín, 1990)”¹²⁹.

¹²⁹ FAJARDO, Op. Cit., Pág. 127

3.3. PLANEAMIENTO DEL CURSO DE FÍSICA DEL NIVEL INTRODUCTORIO DE LAS SEDES DE LA UIS.

- **JUSTIFICACIÓN:**

Esta asignatura pretende favorecer el estudio de conceptos básicos para abordar con éxito el estudio de la Mecánica, Electromagnetismo y Ondas y Partículas del ciclo básico de ingeniería, brindando al estudiante la oportunidad de reconstruir de manera significativa los conceptos de la cinemática, la dinámica y la estática (vistos en el bachillerato) y que se consideran necesarios para empezar a estudiar una ingeniería en la universidad.

Además, se pretende influenciar todo el proceso de formación profesional del estudiante, posibilitando el conocimiento y la utilización de estrategias de aprendizaje que le permitan al aprendiz planificar y autorregular su propio aprendizaje del área de la física (estudio de los fenómenos naturales), de forma que se vaya volviendo menos dependiente de un profesor y se convierta en el principal protagonista en la construcción de su propio conocimiento.

También es el propósito de este curso brindar una oportunidad para la formación integral de los estudiantes, entendiendo la universidad no sólo como una entidad profesionalizante, sino como aquella que brinda un espacio apropiado para la formación en valores como la colaboración, el respeto de las ideas de los demás, la tolerancia y todas aquellas que contribuyen a la formación de mejores seres humanos y ciudadanos.

- PROPÓSITOS:

- Asimilar el conocimiento de la Mecánica como parte fundamental de la física y ofrecer al estudiante un cúmulo de elementos para participar activamente en su entorno y tener una mayor capacidad para ayudar a resolver inquietudes respecto a un fenómeno como lo es el movimiento; a partir de su estudio lograr que el alumno tenga otra visión del mundo que lo rodea y pueda aplicar las leyes asimiladas, al desarrollo de la tecnología.

- LOGROS POR CAPÍTULOS

A continuación se muestra el contenido programático de la asignatura, incluyendo los logros a conseguir durante el seguimiento del mismo. En cuanto al planteamiento del aprendizaje colaborativo a poner en práctica, este no se plasma directamente sobre los temas del programa, puesto que la actividad puede tomar cualquiera de los conceptos del curso u otros que se aprenderán en asignaturas de niveles superiores; es por ello que no aparece demarcado directamente, pero su aplicación y control se da en la hora de tutoría con la cual cuenta la asignatura.

También vale mencionar que las estrategias de enseñanza y aprendizaje son varias para el caso de la asignatura en cuestión, pero esta monografía se concentra en la actividad Desafío Físico con el pilar fundamental del aprendizaje colaborativo, en el cual son usadas otras que se nombran en los siguientes ítems.

1. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA COMO CIENCIA

- Define con sus propias palabras la naturaleza de los fenómenos que lo rodean y relaciona estos conceptos con materias de este nivel.
- Investiga en diccionarios, enciclopedias, Internet sobre temas relacionados con la unidad.

- Integra no solo conceptual sino socialmente con otros compañeros y llegan a conclusiones propias guiados por el docente.

2. MEDIDAS EN LA FISICA

- Identifica fácilmente las magnitudes correspondientes al sistema internacional de medidas y lo relaciona con otros sistemas; encontrando que entre la experiencia y la teoría siempre existe un grado de incertidumbre.
- Relaciona con facilidad una notación científica en cualquier sistema y maneja las cifras significativas para presentar de una forma estética matemática un resultado de una operación.
- Maneja en una sencilla experiencia los instrumentos básicos de medición y aprende a realizar un trabajo de grupo eficaz.

3. ANÁLISIS DIMENSIONAL

- Identifica en el análisis dimensional una herramienta operacional con la cual confirmar la veracidad de las fórmulas a usar en el capítulo y lo extrapola a las demás materias.

4. VECTORES.

- Identifica las características de una magnitud vectorial y las diferencia de las escalares.
- Maneja con facilidad la representación gráfica de vectores en algunos sistemas de referencia
- Recurre a la geometría y la trigonometría para resolver analítica y gráficamente un sistema de vectores, aprendiendo a confirmar un resultado por los dos caminos.

5. COMPONENTES RECTANGULARES DE UN VECTOR

- Identifica las componentes rectangulares de un vector cuando se coloca un cuerpo sobre un plano inclinado.
- Aplica el método del polígono de fuerzas para resolver sistemas de fuerzas concurrentes.
- Colabora en la construcción de gráficas y trazos.

6. CINEMÁTICA.

7. VELOCIDAD MEDIA

8. ACELERACIÓN MEDIA

9. CAIDA LIBRE

- Distingue las características de un movimiento acelerado uniformemente y o diferencia de otros tipos de movimiento.
- Establece fácilmente la relación entre un movimiento uniformemente acelerado y la caída libre.
- Aplica estrategias para resolver problemas y desarrolla de manera ordenada las operaciones correspondientes.

10. DINÁMICA

11. 12. 13. LEYES DE NEWTON

- Comprende con facilidad como se manejan vectores en la solución de los sistemas de fuerzas.
- Identifica las leyes de Newton en el análisis de problemas relacionados con el movimiento.
- Maneja con facilidad los sistemas de unidades en la solución de problemas.
- Maneja adecuadamente los conceptos de masa y peso y los aplica idóneamente a la solución de problemas.
- Toma medidas y las convierte a otros sistemas alternos de manera eficiente.

14. TRABAJO Y POTENCIA.

- Identifica las variables que se requieren para calcular el trabajo y/o la potencia realizado por una fuerza al realizar un desplazamiento.
- Identifica con facilidad la transferencia de energía en una variedad de situaciones aplicadas a la cotidianidad.
- Maneja con propiedad las unidades de trabajo, fuerza, distancia, energía y potencia.

15. ENERGÍA

16. CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

- Identifica y define la energía cinética y potencial.
- Identifica las formas de energía que posee un cuerpo de acuerdo con su velocidad y posición en un momento dado.
- Resuelve ejercicios en los cuales se aplica la ley de conservación de la energía.
- Aplica estrategias lógicas para resolver problemas sobre conservación de la energía.

- ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategias de enseñanza:

- Desafíos físicos.
- El “error “como estrategia de enseñanza
- Exposición magistral
- Analogías

Estrategias de aprendizaje:

- Trabajo colaborativo.
- El “error “como estrategia de aprendizaje.
- La solución de problemas.
- Proyectos de aplicación. (Cumplir el desafío)
- La pregunta.
- Exposiciones.

- ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Evaluación: Proceso que está presente durante toda la enseñanza y el aprendizaje, partiendo de la premisa que no sólo se trata de medir resultados sino que permite emitir juicios e interpretaciones del proceso educativo que lo favorezcan, es decir, la evaluación durante el curso de la asignatura de física colabora con la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Con la mediación del docente se realizará una *evaluación diagnostica* que servirá para que tanto docente como estudiantes identifiquen las debilidades y fortalezas en cuento a los presaberes que debe traer el estudiante que accede a el nivel introductorio, además se realizará una *evaluación formativa* al finalizar cada una de los tres cortes que comprenden el curso de física para identificar en qué medida se alcanzaron los objetivos esperados en cada unidad, esta última evaluación formativa cumple a la par con el rol de

evaluación sumativa con el fin de determinar el nivel alcanzado durante el nivel introductorio.

- *Pruebas objetivas:*

- Previo escrito de Vectores (20%):

- Previo escrito de cinemática (20%)

- Previo escrito de dinámica, Trabajo, Potencia y Energía. (20%)

- Exposiciones de físicos relevantes de la Historia (10%)

- Quices y trabajos voluntarios (10%)

- Desafío Físico (20%)¹³⁰

- Contenidos por sesión (cuatro horas cada sesión)

1. INTRODUCCIÓN

Conceptos de Ciencia.

La física la más fundamental de las ciencias.

Perspectivas.

Método Científico.

2. MEDIDAS EN LA FISICA

Modelos en la física.

Medidas en la física.

Sistema internacional de medidas.

3. ANÁLISIS DIMENSIONAL

Análisis dimensional.

¹³⁰ Al cual se refiere el capítulo cuatro como estrategia de aprendizaje colaborativo y como propuesta didáctica en aras de la consecución de aprendizajes significativos de conceptos de la física mecánica.

4. VECTORES

Cantidades vectoriales y escalares.
Representación vectorial de una fuerza.
Representación vectorial de una velocidad.
Adición geométrica de vectores.
Vectores Unitarios.

5. COMPONENTES RECTANGULARES DE UN VECTOR

Composición y descomposición de vectores.
Aplicaciones.

6. CINEMÁTICA

El movimiento.
Rapidez, Velocidad.
Rapidez adquirida, distancia recorrida, velocidad de cambio de rapidez, aceleración.

7. VELOCIDAD MEDIA

Velocidad instantánea.
Gráfica desplazamiento – tiempo.

8. ACELERACIÓN MEDIA

Aceleración instantánea.
Gráfica velocidad – tiempo.

9. CAIDA LIBRE

Rapidez adquirida. Distancia recorrida.
Resistencia del aire y objetos que caen.
Ecuaciones del movimiento rectilíneo.

10. DINÁMICA

Primera ley del movimiento de Newton. Inercia.
La masa, una medida de inercia.

11. SEGUNDA LEY DE MOVIMIENTO DE NEWTON, FUERZA Y ACELERACIÓN.

Fuerza. Una fuerza provoca una aceleración.
Masa. La masa se resiste a la aceleración.
Segunda ley de Newton.
Estática. Fricción.
Aplicaciones. Explicación de la caída libre.

12. TERCERA LEY DE MOVIMIENTO DE NEWTON. ACCIÓN Y REACCIÓN.

Tercera ley de Newton.

Como identificar la acción y la reacción.
Acción y reacción sobre masas diferentes.
Porque no se cancelan las fuerzas de acción y reacción.

13. APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON.

14. TRABAJO Y POTENCIA

15. ENERGÍA

Energía cinética y Potencial

16. CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

Aplicaciones.

De acuerdo al tiempo fijado en el contenido anterior por sesión, no es una camisa de fuerza; lo importante es que cada tema visto sea entendido por las mayorías y que esta información sirva como base para los temas subsiguientes, en la búsqueda de un aprendizaje significativo de toda la asignatura.

4. LA MEDIACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO

4.1. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Están concebidas como “el conjunto de procedimientos debidamente planificados, autorregulados y cuya implementación se evalúa permanentemente, procedimientos orientados a conseguir los logros de la enseñanza o del aprendizaje”¹³¹.

Es por ello que un docente como mediador en el proceso de interacción con sus estudiantes, debe conocer instrumentos y herramientas que le permitan transmitir a sus educandos los conocimientos que hacen parte de una asignatura determinada. Estas herramientas son las que le permite que se den aprendizajes significativos; pero no son solo las que debe usar el educador (enseñanza), también son aquellas que usan los aprendices (aprendizaje). Estos dos tipos de estrategias deben ser impartidos por vía directa o indirecta por el profesor, para ello al inicio de una asignatura o curso las comentará y mediante seguimientos durante el transcurso de la misma verificará su cumplimiento y de paso hará las respectivas correcciones en búsqueda de cumplir con el objetivo de la materia.

El proceso de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla a nivel universitario en comparación con el desarrollado a nivel de secundaria presenta diferencias significativas. Algunas de estas diferencias están relacionadas con el manejo metodológico, nivel de exigencia y la ausencia de lo experimental como soporte a la teoría; lo cual hace que no se detecte la funcionalidad de los aprendizajes. Además la ruptura del manejo cualitativo

¹³¹ CORREDOR, Martha Vitalia. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Cededuis. UIS. Bucaramanga. 2006. Pág. 8

de la secundaria ante el cuantitativo de la universidad con relación a la nota, lo cual ha creado una barrera difícil de superar por el educando y la solución debe darse mancomunadamente por parte de las instituciones de secundaria y de educación superior. En cuanto a la universitaria, se debe dar un viraje radical en el manejo de estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo de los aprendices, cambio que debe iniciar en los cursos preuniversitarios, preicfes o los niveles introductorios a las carreras de pregrado. Para este cambio el punto de partida es realizar transformaciones en la metodología usada por los docentes de este nivel, pero para ello es necesario que se dicten o realicen cursos cortos de formación, en los cuales el énfasis sea la capacitación de educandos teniendo como base la educación holística o integral.

En el curso de física del nivel introductorio que es el centro de reflexión de esta monografía, no sólo se pretende brindar estrategias de tipo cognoscitivo, como herramientas didácticas que permiten al discente estar al día en los conocimientos requeridos para abordar con éxito el ciclo básico y profesional de una carrera de ingeniería, sino que, también se pretende que en la asignatura se promuevan procesos metacognitivos. Estos influyen en el aprendizaje de la física, específicamente en el estudio del fenómeno del movimiento, y en general, en todo el proceso de aprendizaje del estudiante dentro de la universidad.

Tomando como criterio de análisis al educando de nivel introductorio, el proceso de reflexión que implica el conocimiento de los procesos de pensamiento y la regulación y control de los mismos, permite que el estudiante pueda aprender a aprender y aunado a las competencias del saber-hacer, el aprendiz pueda llevar a feliz término un verdadero aprendizaje significativo.

En aras de avanzar en estos procesos se propone como estrategia pedagógica el aprendizaje colaborativo, el cual se acompañará de exposiciones periódicas por parte de los educandos, sobre temas propios de la asignatura (como la vida y obras de una decena de físicos que con sus aportes cambiaron el rumbo de la humanidad. Pilares de formación que como complemento a la exposición magistral del docente durante el cumplimiento del programa de la asignatura generarán una plataforma que redundará en el cumplimiento de los objetivos propuestos). No hay que olvidar, que teniendo como base que el trabajo a nivel conceptual y experiencial genera mayores logros cuando se combina con trabajo grupal, se puede conseguir los objetivos planteados en la asignatura los cuales están orientados a la búsqueda de un verdadero aprendizaje significativo.

4.1.1. Conceptos básicos

En el estudio de los conceptos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje aparece un número de términos que se nombran repetidamente a nivel pedagógico, pero que, en ocasiones la mayoría de personas que hacen parte de la academia no entienden. Es por esto que se hará referencia a algunos de ellos de tal forma que permitan su fácil entendimiento, además servirán como apertura a este capítulo, en donde se esbozará el tipo de estrategia (s) de enseñanza y aprendizaje y que llevará a la reflexión sobre algunas estrategias de enseñanza, orientadas a facilitar el aprendizaje significativo.

Metacognición: Desde J.H. Flavell (Especialista en psicología cognitiva infantil, pionero en este estudio), pasando por Belmont, Borkowsky, Butterfield, Campione, Markman, Wellman, Yussen y más adelante Buron; la investigación de este proceso se ha realizado en la población infantil (primeros procesos de aprendizaje para el aprendiz). Buron ha ampliado esta

investigación a la población adulta desde finales de los ochenta del siglo pasado.

Conociendo los padres de este proceso, se definirá este concepto de la siguiente manera: *“La Metacognición es un conocimiento esencialmente declarativo, en tanto que se puede describir o declarar lo que uno sabe sobre sus propios procesos o productos de conocimiento”*.¹³² También es considerada como: *“El conocimiento y la regulación de nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales. Quizá sería mejor llamarla <conocimiento autorreflexivo>, puesto que se refiere al conocimiento de la propia mente, adquirido por autoobservación”*¹³³.

La importancia de este campo de estudio radica en el cambio a generar en los aprendices, proponiendo modos o métodos de instrucción que ayuden a que los alumnos aprendan a aprender. Que les permita buscar nuevos caminos cuando las fórmulas o los caminos conocidos no dan los resultados que se buscan; es decir que puedan implementar estrategias de acuerdo a las dificultades que se presenten en el camino de un buen aprendizaje.

Cuando el aprendiz en particular es un estudiante universitario, se asume que ya ha recorrido el camino en la búsqueda de estrategias, técnicas o procedimientos que le permitan aprender a aprender, pero la realidad es otra; en estos niveles de educación todavía el estudiante tiene problemas en su aprendizaje y el método que maneja es el de una simple y mecánica memorización de recetas, pasajes definiciones, que en realidad saben recitar pero que no las comprenden. Por lo anterior es tarea o requisito por parte del docente universitario y sobre todo aquellos del ciclo básico o de nivel

¹³² DIAZ BARRIGA, Frida y Otros. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Segunda Edición. Méjico. McGraw Hill. 2002

¹³³ BURÓN, Javier. Enseñar a aprender. Introducción a la metacognición. Bilbao: Mensajero. 157 p. Pág. 10

introdutorio empezar a transformar los rituales que traen los educandos adquiridos en su formación secundaria y dar las herramientas que permitan que el estudiante universitario pueda razonar y comprender la información que está recibiendo.

FRESE Y Stewart, dicen que algunos estudiantes llegan a la universidad pensando que la práctica de memorizar les seguirá dando resultados, cuando en la universidad lo que se espera de ellos es que tengan originalidad de ideas. Esta originalidad de ideas permite entrever la capacidad autónoma que tiene un aprendiz al poder pensar, deducir, razonar, memorizar y comprender, sin depender de un docente o un tutor que esté a todo momento junto a él.

Enseñar a aprender: Es el proceso en el cual un docente, educador, profesor ó tutor, da las bases necesarias a otro grupo de individuos, llámense educandos, aprendices, dicentes ó alumnos; con el ánimo de que estos últimos realicen aprendizajes significativos. Es decir, que además de interpretar lleguen a comprender lo que reciben de sus docentes, a partir de estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje.

Para conseguir el objetivo anterior el docente debe tomar conciencia de la gran responsabilidad que tiene en sus manos, dado que son ellos quienes deben dar a sus alumnos los instrumentos que les permitan aprender. Tal como lo indica Freire: *“El aprendizaje de los educandos está relacionado con la docencia de los maestros y de las maestras, con su seriedad, con su competencia científica, con su capacidad de amar, con su humor, con su claridad política, con su coherencia, así como todas estas cualidades están*

*relacionadas con la manera más o menos justa o decente en que son respetados o no*¹³⁴; ó como lo dicho por Chomsky:

*El aprendizaje verdadero, en efecto, tiene que ver con descubrir la verdad, no con la imposición de una verdad oficial; esta última opción no conduce al desarrollo de un pensamiento crítico e independiente. La obligación de cualquier maestro es ayudar a sus estudiantes a descubrir la verdad por si mismos, sin eliminar, por tanto, la información y las ideas que puedan resultar embarazosas para los más ricos y poderosos; los que crean, diseñan e imponen la política escolar*¹³⁵.

De estas palabras de Chomsky es bueno reconocer que las políticas educativas siempre van y seguirán siendo por lo visto manipuladas por quienes ostentan el poder; entonces se deja la siguiente pregunta ¿Qué resultados traerán todos estos cambios si al final el objetivo implícito de la educación es beneficiar a quienes están en el poder? Es importante tomarse un tiempo y responder con la mayor sinceridad y seriedad posible este cuestionamiento.

Aprender a Aprender: *“Implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje y mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones*¹³⁶”. En otras palabras es dar la capacidad al aprendiz de tener el control de un sinnúmero de estrategias y técnicas que le permitan realizar aprendizajes significativos con el ánimo de

¹³⁴ Tomado de la Tesis Doctoral MATORANA LUNA, Silvia López de “Construcción sociocultural de la profesionalidad docente: Estudio de los casos de profesores comprometidos con un proyecto educativo”. Universidad de Valencia. España. Pág. 54

¹³⁵ Ibid., Pág 54

¹³⁶ DIAZ BARRIGA, Op. cit., Pág. 232

volverlo un individuo autónomo, autorregulado e independiente. Esta capacidad la adquiere a medida que asciende por la escalera académica a tal punto que al iniciar su vida universitaria y sobre todo a nivel del ciclo básico (cuatro primeros semestres) aún se encuentra en proceso de asimilación de herramientas que le permitirán enfrentar el ciclo aplicado y estudios de postgrado, sin un guía o tutor que le enseñe vías o caminos de aprendizaje.

Vale la pena recalcar, que el aprendiz debe de forma autónoma vincular a su proceso de aprendizaje las estrategias que más le sirvan en el proceso del aprender a aprender.

Según Díaz y Hernández un estudiante ha aprendido a aprender, sí:

- *Controla sus procesos de aprendizaje*
- *Se da cuenta de lo que hace.*
- *Capta las exigencias de la tarea y responde consecuentemente.*
- *Planifica y examina sus propias realizaciones, pudiendo identificar los aciertos y las dificultades.*
- *Emplea estrategias de estudio pertinentes para cada situación.*
- *Valora los logros obtenidos y corrige sus errores.*¹³⁷

Estrategia: Antes que todo es bueno diferenciar dos términos muy usados en estos procesos de enseñanza y aprendizaje y que tiende a confundirse como ocurre con los términos masa y peso a nivel del estudio del fenómeno del movimiento (Mecánica); la estrategia puede confundirse con la técnica y viceversa, es bueno inferir que una técnica se aplica de forma voluntaria de acuerdo con el marco de aprendizaje que se presente, es poco flexible y se aplican sin que haya previamente una planificación. La estrategia en cambio

¹³⁷ Ibid., Pág 232

es planificada y se da de acuerdo al proceso de enseñanza ó aprendizaje permitiendo recurrir a la que mejor se adapte, en búsqueda de conseguir que tanto el maestro como su aprendiz lleven a buen término aprendizajes significativos.

Estrategia de Enseñanza: Es una actividad que permite al maestro, docente, educador, tutor o guía cumplir a cabalidad con su papel de transmisor de información (conocimiento) a sus aprendices (receptores)¹³⁸. Este tipo de estrategias se aplican de acuerdo al tipo de asignatura, al tipo de docente y obviamente al tipo de aprendices que hacen parte de un curso académico; por ello al igual que las estrategias son flexibles, también lo debe ser el educador, para que se acople a un tema o a un grupo de estudiantes dependiendo de la situación académica que se presente.

Desde la perspectiva de Mayer, Shuell, West, Farmer y Wolf citados por Martha Vitalia Corredor, es un: “*Procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos*”¹³⁹. Entre las estrategias de enseñanza más usadas se pueden nombrar: los resúmenes, los organizadores previos, las ilustraciones, las analogías, las preguntas intercaladas, los mapas conceptuales, las señalizaciones y otras cuyo principal uso es colaborar con el docente como material de ayuda pedagógica que acerque la información a transmitir y le permita cumplir el proceso de asimilación que el aprendiz realiza en el ámbito educativo.

Para dar un uso eficiente a este tipo de estrategias es bueno tener presente:

¹³⁸ Opinión del autor de esta monografía.

¹³⁹ CORREDOR, Martha Vitalia. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Cededuis. UIS. Bucaramanga. 2006. Pág. 11

- *Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etc.).*
- *Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.*
- *La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.*
- *Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.*
- *Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento, si es el caso¹⁴⁰.*

Teniendo en cuenta estos factores, el docente cuenta con una serie de recursos pedagógicos que le permite usar las estrategias de enseñanza del mejor modo posible.

Estrategia de Aprendizaje: Son aquellos procedimientos que tienen a su disposición los aprendices o educandos en aras de promover aprendizajes significativo. En términos generales se puede indicar de este tipo de estrategia desde la perspectiva de Monereo, Nisbet y Schucksmith citados por Martha V. Corredor Montagut que:

- *Son procedimientos o secuencias de acciones.*
- *Son actividades conscientes y voluntarias.*
- *Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.*

¹⁴⁰ Ibid., Pág. 12

- *Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.*
- *Son más que los <hábitos de estudio> porque se realizan flexiblemente.*
- *Pueden ser abiertas (públicas) o encubiertas (privadas).*
- *Son instrumentos con cuya ayuda se potencian las actividades de aprendizaje y solución de problemas (Kozulin, 2000).*
- *Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más (Belmont, 1989; Kozulin, 2000)¹⁴¹.*

Ahora, para conseguir un buen aprendizaje es necesario que su principal protagonista (aprendiz) tenga en cuenta que ello implica:

“Controlar sus procesos de aprendizaje; darse cuenta de lo que hace; captar las exigencias de la tarea y responder consecuentemente; planificar y examinar sus propias realizaciones, pudiendo identificar los aciertos y las dificultades; emplear estrategias de estudio pertinentes para cada situación y valorar los logros obtenidos y corregir sus errores”¹⁴².

Para poder aplicar en el aprendizaje este tipo de herramientas, es de vital importancia tener en cuenta tres características que son comentadas por Pozo y Postigo con más profundidad (Pozo y Postigo, 1993), a saber:

- a) *La aplicación de las estrategias es controlada y no automática; requieren necesariamente de una toma de*

¹⁴¹ Ibid., Pág. 66

¹⁴² DIAZ BARRIGA, Op. cit., Pág. 137

decisiones, de una actividad previa de planificación y de un control de su ejecución. En tal sentido, las estrategias de aprendizaje precisan de la aplicación del conocimiento metacognitivo y, sobre todo, autorregulador.

b) La aplicación experta de las estrategias de aprendizaje requiere de una reflexión profunda sobre el modo de emplearlas. Es necesario que se dominen las secuencias de acciones e incluso las técnicas que las constituyan y que se sepa además cómo y cuándo aplicarlas flexiblemente.

c) La aplicación de las mismas implica que el aprendiz las sepa seleccionar inteligentemente de entre varios recursos y capacidades que tenga a su disposición. Se utiliza una actividad estratégica en función de demandas contextuales determinadas y de la consecución de ciertas metas de aprendizaje¹⁴³.

Ahora que se ha realizado una aproximación a las definiciones de algunas de las estrategias que se utilizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es bueno indicar si existen similitudes o diferencias relevantes en cada una de ellas. *“Entre la enseñanza y el aprendizaje no hay relación causal, pero sí ontológica, aunque generalmente se los fuerza a ser uno consecuencia directa del otro. El aprendizaje escolar es el resultado del esfuerzo de los alumnos gracias a la enseñanza de los profesores que posibilitan la acción de estudiar y que le enseñen cómo aprender. No es solo un efecto directo de la enseñanza”¹⁴⁴.*

¹⁴³ CORREDOR, Martha Vitalia. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Cededuis. UIS. Bucaramanga. 2006. Pág. 67

¹⁴⁴ Tomado de Tesis Doctoral de MATURANA LUNA, Silvia López de. “Construcción sociocultural de la profesionalidad docente: Estudio de casos de profesores comprometidos con un proyecto educativo. Universidad de Valencia. España.

Fenstermacher (1997:154) dice que el aprendizaje puede realizarlo uno mismo, se produce dentro de la propia cabeza de cada uno. La enseñanza por el contrario, se produce, por lo general, estando presente por lo menos una persona más, no es algo que ocurra en la cabeza de un solo individuo.

El fin de un buen agente de enseñanza es conseguir que sus aprendices obtengan verdaderos aprendizajes, evitando caer en la memorización de conceptos por vías mecánicas o repetitivas. Chomsky (2001:29) dice que el aprendizaje verdadero, en efecto, tiene que ver con descubrir la verdad, no con la imposición de una verdad oficial; esta última opción no conduce al desarrollo de un pensamiento crítico e independiente. La obligación de cualquier maestro es ayudar a sus estudiantes a descubrir la verdad por sí mismos, sin eliminar, por tanto, la información y las ideas que puedan resultar embarazosas para los más ricos y poderosos: los que crean, diseñan e imponen la política escolar

No solo el docente es un ente emisor de información, su papel es de doble vía, por más sapiente que sea siempre existirán cosas nuevas por aprender y, él debe asumir el papel de aprendiz; su ventaja es que conoce a la perfección las estrategias que le permitirán tener aprendizajes significativos y a partir de ello transmitirlos a sus educando por las vías de enseñanza más sencillas que encuentre. Según Freire (1996:107), el aprendizaje de los educandos está relacionado con la docencia de los maestros y de las maestras, con su seriedad, con su humor, con su claridad política, con su coherencia, así como todas estas cualidades están relacionadas con la manera más o menos justa o decente en que son respetados o no.

4.1.2. Clasificación de estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

A continuación se hablará de forma breve de los tipos de estrategias más relevantes para la enseñanza y el aprendizaje, lo anterior teniendo como objetivo que los aprendices puedan realizar aprendizajes significativos. Inicialmente se tocará el tema de las estrategias desde el punto de vista de la enseñanza y de su directo protagonista el docente o maestro.

4.1.2.1. Estrategias de enseñanza¹⁴⁵

De acuerdo al proceso cognitivo activado se dividen en cinco tipos de estrategia y estas a su vez se subdividen de acuerdo a la estrategia particular a aplicar en actividades cuyas funciones se describen a continuación:

4.1.2.1.1. Estrategias para activar conocimientos previos.

Ausubel (1978) indica que sin unos conocimientos previos es imposible la construcción del conocimiento. Por lo anterior es importante activar los conocimientos previos, para luego ser retomados y relacionados en el momento adecuado con la información nueva que se vaya descubriendo o construyendo conjuntamente con los aprendices. Entre estas actividades se pueden nombrar:

A. Actividad focal introductoria, cuyas funciones centrales son:

- La presentación de la estrategia la cual se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, entre otras.

¹⁴⁵ CORREDOR, Martha Vitalia. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Cededuis. UIS. Bucaramanga. 2006. Págs. 16-48

- Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores.
- Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.

B. Discusión guiada, Cooper (1990) la define como un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y los alumnos hablan acerca de un tema determinado. Para este tipo de actividad se requiere de una buena planificación y los puntos centrales son:

- Tener claros los objetivos de la discusión.
- Iniciar la discusión con el tema central, motivando la participación de tal forma que mientras unos hablan los demás escuchan.
- Elaborar preguntas abiertas y dar el suficiente tiempo que permita la participación del mayor número de estudiantes.
- Controlar el rumbo de la discusión sin coartar la opinión de los participantes.
- Evitar que la discusión se extienda o se disperse.
- Apuntar la información más relevante de la discusión.
- Cerrar la discusión con conclusiones en las cuales participen los estudiantes.

C. Actividad generadora de información previa, el ejemplo más usado es la lluvia de ideas; se busca en los alumnos activar, reflexionar y compartir conocimientos previos sobre un tema determinado.

Los puntos centrales a tener en cuenta en esta estrategia son:

- Introducir el tema a discutir de forma interesante.
- Motivar la participación de los alumnos con la generación de las ideas que conozcan del tema con ayuda de gráficos, mapas conceptuales, etc; de forma individual o grupal.

- Socializar la información compilada y tomar las ideas comunes y centrales en el tablero.
- Discutir la información obtenida destacando la más relevante.
- Recuperar las ideas y originar una breve discusión que se relacione con la información nueva a aprender; puede ser útil la construcción de un mapa conceptual por parte del docente.

D. Objetivos o intenciones, estos describen con claridad las actividades del aprendizaje y los efectos que se pretenden conseguir en el aprendizaje.

Algunas recomendaciones para el uso de esta estrategia son:

- Los objetivos deben ser formulados con claridad; indicando a los participantes la actividad a realizar, los contenidos por discutir y los criterios de evaluación a tener en cuenta.
- Antes de iniciar la actividad de enseñanza o aprendizaje, animar a los estudiantes a aproximarse a los objetivos de una forma sutil.
- Discutir el planeamiento (el porqué y el para qué) o la formulación de los objetivos.
- El objetivo puede ser enunciado verbalmente (en caso de una clase) o presentarse en forma escrita en el formato de presentación del programa; sin olvidar que siempre debe tenerse presente.
- Evite la generación de muchos objetivos; es mejor pocos bien formulados que una cantidad abundante que haga que el alumno se pierda apenas comenzando la asignatura.

4.1.2.1.2. Estrategias para orientar y guiar a los aprendices sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje.

A. Señalizaciones: Su función principal es orientar al estudiante para que reconozca el material o tema relevante y el superfluo.

A nivel de textos se pueden encontrar señalizaciones Intratextuales que no agregan información adicional al texto, a saber:

- Realizando especificaciones en la escritura del texto: Expresiones como *primero, segundo, en primer término, en segundo término*; si es de comparación tenemos el término *de igual manera*, y otros.
- Presentaciones previas de información relevante.
- Presentaciones finales de información relevante.
- Expresiones aclaratorias que revelan el punto de vista del autor, como pueden ser: *cabe destacar, pongamos atención*, etc.

Otras de tipo intratextual que ayudan a reforzar la codificación y la asimilación de la información son:

- Explicitación de conceptos: Cuando al concepto se le da una mayor claridad en la presentación.
- Uso de redundancias: Evitando caer en la repetición tediosa.
- Ejemplificación: Ejemplos que aclaren en forma de objetos o situaciones que ilustren.
- Simplificación informativa: Evitar palabras no familiares, evitar formas sintácticas complejas y reducción de la densidad lingüística.

Y las de tipo extratextual (recursos tipográficos) también a nivel de textos pueden ser:

- Manejo alternado de mayúsculas y minúsculas.
- Uso de distintos tipos y tamaños de letras.
- Uso de números y viñetas para formas listas de información.
- Empleo de títulos y subtítulos.
- Subrayados o sombreados de contenidos principales.
- Empleo de cajas para incluir material que se considera valioso.
- Inclusión de notas al margen para enfatizar la información clave.

- Empleo de logotipos.
- Manejo de colores.

Algunas recomendaciones en el uso de las señalizaciones son:

- No abarrote la información con muchas señalizaciones.
- Sea homogéneo en el uso de las mismas, sobre todo con las extratextuales.
- Haga uso racional de ellas, si exagera en su utilización puede equivocar el objetivo principal cual es el de diferenciar la información importante de la superflua.
- Pueden usarse indiscriminadamente, por separado o mezclándolas; todo dependerá del autor.

B. Según su objetivo, pueden ser:

- Para obtener conocimiento relevante de los alumnos (Preguntas elaboradas por el profesor y obtención mediante pistas)
- Para responder a lo que dicen los alumnos (La confirmación, la repetición, reformulación y la de rechazar e ignorar.)
- Para describir las experiencias de clase que se comparten con los alumnos (Asumir el aprendizaje como un trabajo grupal en donde el docente también aprende –*nosotros*-, las recapitulaciones literales y las reconstructivas.

4.1.2.1.3. Estrategias para mejorar la codificación (elaborativa) de la información por aprender.

A. Ilustraciones: utilizadas para expresar una relación espacial esencialmente de tipo reproductivo (Postigo y Pozo, 1999), como fotografías, dibujos, pinturas, etc. Usadas comúnmente en las ciencias naturales y disciplinas tecnológicas, para comunicar ideas concretas o de bajo nivel de

abstracción, conceptos de tipo visual o espacial, eventos que ocurren de manera simultánea, y también para ilustrar procedimientos o instrucciones (Hartley, 1985).

De acuerdo a Duchastel y Waller (1979) se pueden clasificar en:

- Descriptiva: Muestran como es un objeto físicamente.
- Expresiva: Buscan lograr un impacto en el aprendiz considerando aspectos actitudinales y emotivos.
- Construccional: Explica los componentes o elementos de una totalidad ya sea un objeto, un aparato o un sistema.
- Funcional: Describe visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que éste entre en operación.
- Algorítmica: Se encarga de la descripción de procedimientos.

B. Gráficas: Recursos que expresan relaciones de tipo numérico o cuantitativo entre dos o más variables o factores por medio de líneas, sectores, barras, etc. Son de dos tipos, lógico-matemática (gráficos de tipo polígono) y de arreglo de datos (Histogramas, tortas, columnas-barras, etc).

Recomendaciones en su uso y diseño:

- Ubicarlas cerca del contenido a que se refieren.
- Roturarlas e indicar que es lo que representan.
- Una gráfica aislada no dice nada, por ello es necesario referirlas dentro del texto que se está leyendo para un aprendizaje.
- Enriquecerlas coloridamente permitiendo dejar en claro las relaciones cuantitativas que desea expresar.

- El texto que acompaña a la gráfica debe ser dependiente de la misma, además de enseñar el manejo de la lectura que se le debe hacer; lo anterior en búsqueda de un doble aprendizaje (lectura texto-gráfica).

C. Preguntas Intercaladas: Se plantean al aprendiz a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar su aprendizaje. También llamadas preguntas adjuntas o insertadas (Balluerka, 1995; Hernández y García, 1991; Rickards y Denner, 1978; Rickards, 1980).

Las principales funciones de esta estrategia son:

- Asegurar una mejor atención selectiva y codificación de la información relevante de un texto.
- Orientar las conductas de estudio hacia la información de mayor importancia.
- Promover el repaso y la reflexión sobre la información central que se va a aprender.
- Realizar preguntas que valoren la comprensión, aplicación o integración.

4.1.2.1.4. Estrategias para organizar la información nueva a aprender.

A. Resumen: Versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos más importantes de la información. Para elaborar un resumen de un texto cualquiera, se tiene que hacer necesariamente una jerarquización de la información contenida en él, en términos de su importancia.

Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Algunas recomendaciones para un buen diseño de esta estrategia son:

- Diseñarlos cuando el material sea extenso y contenga información en diferentes niveles de importancia.
- Cuando el material ya viene condensado, más que elaborar un resumen, es conveniente emplear una estrategia de organización gráfica (un cuadro sinóptico o un mapa conceptual).
- Tener precaución con el vocabulario y la redacción para que no se convierta en un jeroglífico.
- Es conveniente aplicar macrorreglas e identificar la superestructura global del texto.

B. Organizadores gráficos: Son representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo (Armbruster 1994; Trowbridge y Wandersee, 1998; West, Farmer y Wolf, 1991).

Algunos organizadores gráficos son los mapas, las redes conceptuales, los organizadores textuales y los cuadros sinópticos; estos últimos también llamados marcos, grillas o tramas, definidos como los encargados de organizar la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. Los hay de dos tipos, simples y de doble columna; para los simples se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Analizar cual es la mejor distribución de la información para que la comprensión sea óptima.
- Resaltar de forma notoria los temas clave que interesan de la información a discutir.
- Escribir de acuerdo a los parámetros que rigen la escritura occidental y tener en cuenta que el llenado del cuadro va de lo simple a lo complejo.

En el caso de los de doble columna se pueden expresar relaciones como:

- Causas/Consecuencias.
- Gusto/Disgusto
- Teoría/Evidencia
- Problema/solución
- Antes/después
- Acciones/resultados.

Otra modalidad de cuadros son los C-Q-A (De tres columnas) de excelente uso en el aprendizaje de los aprendices. Su estructura y funciones se expresa del siguiente modo:

- Introducir el tema nuevo a aprender.
- Preparar los cuadros C-Q-A con tres columnas y dos filas.
- La primera columna (lo que se conoce), letra C.
- La segunda columna (Lo que se quiere conocer o aprender) letra Q.
- La tercera columna (Lo que se ha aprendido y falta por aprender) letra A.

Las dos primeras columnas se llenan durante el proceso de instrucción y conseguir que los aprendices activen los conocimientos previos, la tercera puede ser a la par de las dos primeras o al final del proceso de instrucción.

C. Mapas y Redes conceptuales, son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual; pueden emplearse como estrategias de tipo *pre*, *co* o *post*instruccionales.

Para el caso de los mapas cabe indicar que son estructuras jerarquizadas (Ubicando los conceptos más inclusores en la parte superior del mapa y los conceptos subordinados en niveles inferiores). Para construir un mapa, los

conceptos se representan mediante óvalos o elipses y los nexos o enlaces mediante líneas.

Las redes conceptuales o semánticas no necesariamente se organizan por niveles jerárquicos; su configuración más típica tiene forma de araña (aunque también puede darse como una cadena). Los enlaces se dan mediante flechas que expresan el sentido de la relación.

Las funciones de las representaciones gráficas anteriores se pueden condensar en:

- Permiten al alumno aprender según dos códigos de procesamiento (visual y lingüístico), porque permiten representar gráficamente los conceptos curriculares de la asignatura o tema en cuestión.
- Permiten la explicación y exposición de conceptos que son complejos de profundizar a partir de otras estrategias de aprendizaje.
- Permiten la interacción docente-alumno y a su vez la negociación de significados mediante un diálogo en el cual el guía es el profesor.
- Permiten que los alumnos relacionen con más facilidad los temas vistos en sesiones anteriores y los aten a los nuevos conceptos.
- Permiten explorar y activar conocimientos previos y determinar el grado de comprensión de los conceptos revisados.

4.1.2.1.5. Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se va a aprender.

A. Organizadores previos: Recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para

asimilar significativamente los contenidos curriculares (Ausubel, 1976; García Madruga, 1990; Hartley y Davis, 1976).

Hay dos tipos de organizadores previos: los *expositivos* y los *comparativos* (García Madruga, 1990). En el caso de los primeros, son usados cuando la información que se va a aprender es desconocida por los aprendices; los segundos, cuando los aprendices conocen algunas ideas o conceptos que hacen parte de la información a transmitir.

Las funciones de los organizadores previos son:

- Activar o crear conocimientos previos pertinentes para asimilar la información nueva a aprender.
- Proporcionar un puente que comunique la información que el aprendiz posee con la que va a aprender.
- Ayudar al aprendiz a organizar la información aprendida y la que está aprendiendo, con el objetivo de evitar la memorización de información aislada e inconexa.

B. Analogías: Proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro (Curtis y Reigeluth, 1984; Glynn, 1990).

De acuerdo con varios autores (Curtis y Reigeluth, op.cit; Dagher, 1998; Glynn, op.cit.), una analogía se estructura de cuatro elementos: a.) El tópico o concepto blanco que se va a aprender, que, por lo general, es abstracto y complejo; b.) El concepto vehículo (o también llamado análogo) con el que se establecerá la analogía; c.) Los términos conectivos que vinculan el tópico con el vehículo; d.) La explicación que pone en relación de correspondencia las semejanzas entre el tópico y el vehículo.

Las funciones de las analogías son:

- Emplear activamente los conocimientos previos para asimilar la información nueva.
- Proporcionar experiencias concretas o directas que preparen al aprendiz para experiencias abstractas y complejas.
- Favorecer el aprendizaje significativo mediante la familiarización y concretización de la información.
- Mejorar la comprensión de contenidos complejos y abstractos.
- Fomentar el razonamiento analógico en los alumnos o lectores.

4.1.2.2. Estrategias de Aprendizaje.¹⁴⁶

Dada la gran gama de enfoques que cada autor ha dado, se cuenta con una gran variedad de clasificaciones; desde las que van en función de qué tan generales o específicas son, del dominio del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen (asociación o reestructuración), de su finalidad, del tipo de técnicas particulares que conjuntan, etc. Desde esta perspectiva se comentaran algunos tipos de estrategias a saber:

4.1.2.2.1. Estrategias de recirculación: Las más primitivas empleadas por cualquier aprendiz, suponen un carácter superficial y son usadas para conseguir un aprendizaje al pie de la letra, por ello son las usadas por niños de preescolar dado que ya pueden darles un buen uso. La estrategia básica es el repaso o repetición una y otra vez de lo que se quiere aprender (recircular), en búsqueda de establecer una asociación para luego integrarla en la memoria a largo plazo. Puede decirse que es básica puesto que se logran aprendizajes de tipo *repetitivos* o *memorísticos* (Alonso, 1991; Pozo, 1989).

¹⁴⁶ Ibid. Págs. 69-74.

4.1.2.2.2. Estrategias de elaboración: Integran y relacionan la nueva información que ha de aprenderse con los conocimientos previos pertinentes (Elosúa y García, 1993). Pueden ser de dos tipos: simple y compleja; la diferencia radica en el grado de complejidad con que se establezca la integración. Por lo anterior estas estrategias permiten un tratamiento y una codificación más sofisticados de la información que se ha de aprender, dado que atienden de manera básica a su significado y no a sus aspectos superficiales.

4.1.2.2.3. Estrategias de organización de la información: Permiten hacer una reorganización constructiva de la información que ha de aprenderse. Mediante el uso de dichas estrategias es posible organizar, agrupar o clasificar la información, con la intención de lograr una representación correcta de ésta, explotando ya sea las relaciones posibles entre sus distintas partes y/o las relaciones entre la información que se ha de aprender y las formas de organización esquemática internalizadas por el aprendiz (Monereo, 1990; Pozo, 1990).

4.1.2.2.4. Estrategias según el tipo de contenido declarativo (Tomado de Alonso, 1997)

Se pueden dividir en aquellas con contenido declarativo factual y aquellas con contenidos declarativos complejos; entre las estrategias manejadas por cada una de estas divisiones están:

A. De tipo Factual

Cuando lo que se quiera aprender son términos, listas o pares de términos se pueden usar las siguientes estrategias:

- Repetición simple-parcial-acumulativa: Para aprender términos que se han de aprender o recordar en un orden determinado. Si el objetivo es aprender los planetas del sistema solar a partir del sol; se puede usar la simple (mercurio, mercurio, mercurio,..., venus, venus, venus,...); para el manejo parcial se trabajan de dos o más términos (mercurio, venus,..., mercurio, venus,...) y por el acumulativo (mercurio – mercurio, venus – mercurio, venus, tierra – mercurio, venus, tierra, marte,...)
- Organización categorial: Para aprender conjuntos de términos sin un orden especial. Debe tenerse en cuenta de agruparlos de acuerdo a categorías de pertenencia (Mamíferos: ballena..., Peces: atún, bacalao..., Crustáceos: cangrejo,...)
- Elaboración verbal y visual: Cuando se quiere aprender palabras asociadas a un contexto (términos de una lengua) ó pares de palabras que han de ir asociadas (ej. Nación y capital). Consiste en especies de mnemotecnias que permitan generar una imagen de lo que se desea aprender (Todos – se – toman – el café; con los anteriores términos se asimila que en el primer cuadrante todas las funciones trigonométricas son positiva, en el segundo el seno y su opuesto y así sucesivamente).

B. De tipo complejo

Cuando lo que se desea aprender son conceptos, proposiciones o explicaciones se puede recurrir a las siguientes estrategias:

- Representación gráfica de redes conceptuales: Es útil cuando se pretende integrar la información de un texto en una representación única y coherente. De estructura secuencial: El proceso de una reacción a nivel químico donde un reactivo con

ayuda de un catalizador reacciona y se convierte en otro elemento.

REACTIVO $\xrightarrow{\text{CATALIZADOR}}$ REACTANTE.

- Resumir textos: Es útil cuando se necesita expresar en forma sintética y ordenada la información más importante de un texto, de acuerdo a un propósito definido. Las reglas a seguir son: a) Completar la progresión sistemática del texto. b) Determinar el tema global del texto y el de cada párrafo. c) Borrar de cada párrafo la información redundante. d) Si lo anterior no es suficiente, incluir nombres de categorías supraordinales para resumir series de elementos que sean ejemplos de las mismas, siempre que sea posible. e) Si lo anterior no es suficiente, y si es posible, inventar una expresión que signifique lo mismo que el conjunto de elementos del texto, de forma más breve. f) Seleccionar de cada párrafo los aspectos que finalmente resuman el texto. g) Identificar la estructura interna del texto (descripción, comparación, etc) para organizar el resumen.
- Elaboración conceptual: Para asimilar los nuevos conocimientos en profundidad de modo que resulten fácilmente aplicables en contextos distintos. No es una estrategia en sentido estricto, pues no es posible decir qué pasos seguir para aplicarla, sino un procedimiento que implica la aplicación de diferentes reglas (pensar en ejemplos, traducir las ideas en procedimientos, establecer comparaciones, etc).
- Hacer anotaciones y formular preguntas: Es útil durante la lectura de un texto, para facilitar el recuerdo de puntos concretos y sus posibles implicaciones. Se caracteriza porque debe escribir breves reflexiones o cuestiones sobre puntos particulares del texto en forma declarativa o en forma de pregunta, de modo que facilite la conexión de dicho punto con otros puntos del texto o con los conocimientos previos. A lo largo de un texto puede aparecer la

siguiente anotación (...éstos son los hechos...éste es el problema que plantean...ésta es la solución...ilustra el principio de...)

4.1.3. Aprendizaje colaborativo como estrategia dinámica

El hombre desde que ha tenido uso de razón se dio cuenta que la solución a muchos de sus problemas se lograba gracias al trabajo en grupo, situación que puede percibirse por los documentales simulados, en la forma como los cavernícolas perseguían y acorralaban un mamut hasta darle muerte para dar solución a sus necesidades básicas como alimentación y vestimenta. Hoy en día este tipo de estrategias no han perdido vigor y se siguen utilizando sobre todo en lo cotidiano; tal vez los docentes debido a su protagonismo excesivo las han reducido casi hasta desaparecerlas, el uso de técnicas grupales como la mesa redonda, los simposios, las dramatizaciones y otras, sobre todo en las áreas profesionales aplicadas como las ingenierías son excelentes herramientas que permiten a los protagonistas de los procesos de enseñanza y aprendizaje (E-A), cumplir con el objetivo bidireccional: acercarse a “un verdadero aprendizaje significativo”, sin olvidar que un docente no está solo como individuo que imparte enseñanza sino que, a su vez también está en procesos continuos de aprendizaje.

Se toma este tipo de estrategia para el área de física debido a la complejidad de los conceptos manejados en esta rama de las ciencias naturales, cuyas raíces vienen desde la propia Grecia con la filosofía natura. Ahora, estos conceptos son más fácil de construir cuando el docente, además de utilizar modelos, analogías, ilustraciones y otras estrategias aprovecha la cotidianidad en el campo de la enseñanza, donde también incluye en el proceso de aprendizaje, el trabajo en grupo, aprovechándose de la heterogeneidad de los aprendices que hacen parte de un salón de clases.

No solo es importante para el aprendiz el manejo de un número indeterminado de conceptos que le ayudarán en su campo profesional, también se debe tener en cuenta que la Universidad y en su defecto más propiamente el cuerpo docente de la institución, están en la obligación de formar profesionales integrales. Por lo anterior se debe incluir en el proceso formativo la interrelación de los aprendices mutuamente, con la inclusión de estrategias de tipo grupal o colaborativo que les permitirán defenderse socialmente como líderes ó como personas bajo la dirección de un líder y de esta forma podrán cumplir con la misión u objetivos trazados en búsqueda de beneficios económicos, sociales, culturales, deportivos y educativos.

De lo señalado se puede generar una fusión estratégica donde este tipo de aprendizaje “puede ser una alternativa muy eficaz para enseñar a los alumnos no sólo nuevas formas de gestionar socialmente el conocimiento, sino también nuevos conocimientos”¹⁴⁷.

Según estudios de psicólogos reconocidos como Lev Vygotsky, el aprendizaje ocurre en primer lugar desde el punto de vista inter psicológico y luego en el intra psicológico, es decir, que inicialmente depende de la influencia del entorno ó el medio en el cual se encuentra el aprendiz y luego sí el proceso se realiza internamente; el camino anterior debe llevar al educando al desarrollo y al manejo de competencias de tipo actitudinal, cognitivo y axiológico como escalón hacia una verdadera formación integral. Entonces se debe primero, tener una excelente fundamentación psicológica de la estrategia para luego poder tener un manejo didáctico de la misma.

¹⁴⁷ MONEREO, Carles y POZO, Juan Ignacio. La cultura educativa en la universidad; nuevos retos para profesores y alumnos. En: MONEREO, Carles y POZO, Juan Ignacio. La universidad ante la nueva cultura educativa: Enseñar y aprender para la autonomía. Madrid: Síntesis. 2003. p. 28

4.1.3.1. Fundamentación psicológica

Desde la perspectiva de Johnson David, Johnson Roge y Johnson Edythe, (1999) citados por Martha V. Corredor Montagut dicen que el aprendizaje colaborativo se puede definir como una estrategia de E-A, en la cual los estudiantes reunidos en grupos no numerosos, trabajan de manera organizada y colaborativa para resolver un problema, desarrollar un proyecto, cumplir unos objetivos o realizar una tarea, teniendo como propósito fundamental el logro de la meta que es común y la mejora en las competencias cognitivas y actitudinales de todos los participantes.

En la educación no solo se busca el aprendizaje significativo de conjuntos de información sistemática, sino el desarrollo de habilidades que le permitan al estudiante ser un profesional integral. Los educandos no son individuos aislados que no pertenecen al mundo de la educación, son protagonistas académicos que están interconectados con otros llamados docentes, que son los encargados de distribuir la información, la cual debe cumplir con el objetivo institucional de cada ente para con estos estudiantes, el cual es formarlos académica, social, cultural e integralmente.

Las diferencias entre los aprendizajes individuales y colectivos son notorios pero no abismales desde el punto de vista educativo; pero desde el punto de vista social si se marcan diferencias, entre las que se pueden incluir el personalismo, heredado del mal manejo dado por instructores o docentes que enmarcan su modelo pedagógico en la típica narración de información sin permitir que el estudiante sea protagonista e interrelacione toda la información que le llega. Estrategias como las mesas redondas, debates, foros, exposiciones grupales, dramatizaciones, entre otras; han ido relegándose y reemplazándose por el discurso magistral del docente y por otras estrategias virtuales. En el caso de los docentes, estos se ven contra la

espada y la pared cuando debido a una parca carga horaria debe cumplir con un programa de una asignatura y no se le permite explorar y desarrollar competencias de tipo colaborativo en sus estudiantes; además no se debe olvidar que los salones de clase son verdaderas cajitas o cofrecitos donde el hacinamiento no permite interrelacionar al docente con la totalidad de sus estudiantes y muchísimo menos entre ellos, en aras de cumplir con todo lo indicado previamente para el manejo de estrategias grupales.

Una diferencia entre el aprendizaje individual y el colaborativo de suma importancia, es que cuando el estudiante interactúa con otros compañeros puede desarrollar su autonomía, liderazgo y tolerancia en aras del cumplimiento de objetivos comunes, capacidades que desde el punto de vista individual están limitadas. No es posible ser tolerante si no se interactúa con otros individuos; el poder guiar a los demás le permite descubrir si puede ser un buen líder en algunos campos y cuando el campo no es el de su dominio poder ser guiado por los demás.

Un aprendizaje colaborativo o grupal es aquel en el que se dan manejos de los procesos de tipo cognitivo, motivacional y afectivo relacional (Díaz y Hernández, 1998). En cuanto al cognitivo este aprendizaje permite el desarrollo colaborativo entre los miembros del grupo y hacia el mismo individuo y a partir de este trabajo el poder buscar soluciones a problemas o situaciones académicas planteadas con la interacción entre todos y cada uno de los miembros del grupo, evitando rechazar sin motivos válidos los aportes dados por algunos miembros del mismo. Con lo anterior se realiza una retroalimentación en común por parte del mismo estudiantado, puesto que entre ellos mismos se realizarán correcciones que tal vez no esté el docente en la posición de corregirlos. Además, pone en uso el desarrollo de habilidades de tipo lingüístico (Vocabulario, comprensión lectora, composición de textos, lectura de artículos, elaboración de textos y otras)

que le exijan al estudiante el logro de unas metas individuales y obviamente grupales.

En cuanto a los motivacionales es importante mantener altos o elevados niveles de motivación en el cumplimiento de las metas; para ello es necesario que los integrantes del grupo se conozcan y, a su vez, conozcan las falencias y los puntos favorables respecto a la tarea a realizar de tal forma que al conocer sus limitaciones puedan generar soluciones al alcance de sus posibilidades o que en caso de que éstas sean muy representativas, el grupo acuda al docente. Aquí se debe tener en cuenta que él también hace parte del trabajo colaborativo o grupal, por lo tanto, es necesario pensar que en lugar de pecar por orgullo, es muy natural recurrir a su ayuda sin temor a sentirse humillado o que por falta de autoestima se arriesguen a continuar con el proceso a pesar de las falencias o dudas que se tengan.

Cuando se analiza al equipo de trabajo sin incluir al docente, se debe tener en cuenta la parte afectiva y relacional existente entre ellos, además de incluir de forma seria y madura las metas individuales del estudiante en el trabajo grupal, puesto que son pilares que permiten el desarrollo de una meta a cumplir; para lograrlo, es vital la motivación que se debe dar a cada uno de los integrantes del grupo por parte de ellos mismos y también al grupo como un ente homogéneo por parte del docente. Es tarea del docente y del mismo equipo de trabajo realizar actos que promuevan logros académicos, desarrollar el sentido de pertenencia individual y grupal hacia los objetivos planteados en una actividad académica y de paso que este sentido de pertenencia se extienda a su carrera, su escuela, su facultad, su institución.

Principios

Para lograr un verdadero aprendizaje colaborativo se debe tener muy en cuenta los siguientes aspectos:

- Responsabilidad individual y personal: Con relación a la asignatura base de esta monografía, la actividad práctica es un desafío físico en el cual un grupo de estudiantes debe enfrentar un reto basado en un concepto del fenómeno del movimiento (mecánica); en el proceso para el cumplimiento del mismo, cada uno de los integrantes del equipo se da cuenta de la importancia de su aporte individual hacia el grupo y que si no existe un solo lenguaje en el trabajo, se pone el riesgo la óptima realización de la actividad. El docente establece unas reuniones previas en las cuales indaga a cada uno de los integrantes los motivos que tuvieron para la conformación del equipo de trabajo junto con las ideas previas que se tienen para cumplir el objetivo, además los lleva a reflexionar sobre la importancia del rol de cada uno de ellos en búsqueda de un mismo objetivo.

- Interdependencia positiva: Para que se dé, debe existir una absoluta cooperación entre todos y cada uno de los integrantes del grupo, por ello éste principio es el corazón del trabajo colaborativo. Este principio se muestra claramente en el seguimiento del desafío, cuando cada uno de los integrantes del equipo usan las fortalezas que poseen para llevar a buen fin el reto planteado por parte del docente y cómo deben fusionarlas de una manera equilibrada para evitar fracasos en la consecución del proyecto.

- Interacción promotora cara a cara: Hace referencia a los lazos de comunicación que deben existir entre los individuos que componen un equipo de trabajo, comunicación que no sólo se extiende al ámbito académico, sino también a todos esos procesos motivacionales que permiten que los integrantes de un grupo tomen responsabilidad en cuanto a un objetivo trazado gracias a el empuje y ánimo que se pueden dar entre ellos. Se ha visto que siempre en los trabajos

grupales existe la posibilidad de entablar buenas, regulares o deficientes relaciones debido al grado de afinidad entre los integrantes de los equipos conformados. Es por esto que desde el seguimiento por parte del docente, además de recalcar en ellos cada una de las virtudes que poseen individual y grupalmente, este les recomienda mucha paciencia, comunicación y humildad en la búsqueda del cumplimiento del objetivo propuesto. Esto debido al reto que implica el trabajar con una metodología a la cual no está acostumbrado el estudiante y, en caso de problemas internos insalvables, llegar a soluciones “salomónicas” que no perjudiquen ni el progreso del proyecto ni el ambiente del salón de clase.

- **Habilidades interpersonales y de grupo:** Es muy importante el desarrollo de habilidades interpersonales y de grupo, si el muchacho solo tiene habilidades de tipo individual, el docente es la herramienta fundamental en la búsqueda del cumplimiento de este principio. El estudiante debido a la educación que se le ha impartido presenta falencias en el manejo de habilidades sociales; para el desarrollo de estas, el docente a partir de la actividad planteada puede identificar los problemas de tipo cognitivo que pueda tener y a partir de los mismos buscar soluciones directas que permitan que los objetivos grupales se cumplan y dé paso para que se desarrollen habilidades de tipo interpersonal y de grupo en el estudiante. Esto el educador lo puede notar durante las primeras reuniones que tiene con cada uno de los equipos y es su tarea primordial el desarrollo de estas habilidades como pilar de la formación integral de sus educandos.
- **Procesamiento grupal:** Los equipos de trabajo deben de forma periódica revisar el funcionamiento de los pasos internos propios del desarrollo de tareas en aras del cumplimiento de metas, en búsqueda

de una realimentación que permita agilizar y dinamizar las acciones que permitan cumplir con las metas indicadas. Para el desafío de la asignatura de física el control de este principio por parte del docente se da en cada una de las reuniones pactadas desde un comienzo del semestre académico entre los estudiantes y el educador; cuando el equipo se entrevista con el docente en los primeros días de desarrollo del semestre, éste indaga a partir de una entrevista colectiva, cómo ha sido el proceso de funcionamiento del grupo como equipo de trabajo, y en caso de que existan fallas que tiendan a impedir la consecución del éxito académico, el educador poder tomar medidas correctivas a tiempo.

4.1.3.2. Fundamentación didáctica

¿De qué manera es posible poner en marcha los principios de aprendizaje colaborativo en el desafío físico del nivel introductorio? Es la pregunta que se hace luego de la introducción realizada desde el punto de vista psicológico. Para responderla es necesario tener muy clara la definición de lo que encierra un aprendizaje de tipo grupal y con ello se puede pasar a analizar cada uno de los principios que integran este aprendizaje aplicado en la actividad grupal comentada:

a. Interdependencia positiva se deben tener en cuenta:¹⁴⁸

- Asignación de tareas claras y comprensibles. El docente al principio del semestre (desde la primera semana de actividad académica) indica los objetivos, esquematización y ponderación del desafío. ¿Cómo entrega está información a sus alumnos? Aprovechando que

¹⁴⁸ ARBELAEZ; Ruby; CORREDOR, Martha Vitalia y PÉREZ, Martha Ilce. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Cededuis. UIS. Bucaramanga. 2006. Pág. 96

la televisión utiliza estrategias publicitarias muy cercanas e interpretadas por nuestro jóvenes estudiantes, de igual forma es divulgado el objetivo general y los específicos del desafío; además en cada equipo de trabajo es nombrado un líder que recibe la información del seguimiento que se debe realizar a la actividad práctica por parte del docente en el transcurso del semestre. Acompañando a la información anterior se recalca el porcentaje ponderativo, el cual es muy representativo en el acumulado de la asignatura. En caso de dudas respecto a la anterior información que se va a entregar, es recomendable utilizar ejemplos de actividades anteriores que se tomen como analogías o modelos (una imagen vale más que mil palabras).

- Estructuración de la interdependencia positiva de los objetivos: En cada principio se derivan objetivos específicos implícitos que no están directamente indicados en el organigrama del evento, esto mismo se ve cuando los estudiantes a medida que se reúnen con el docente observan que se enfrentan de forma individual y grupal a una entrevista cuyo objetivo es confirmar que el equipo cumple con un aprendizaje grupal, el cual se facilita dado al énfasis que cada colectivo escoge para cumplir con el desafío (desde el punto de vista mecánico, eléctrico, electrónico y otros), énfasis tomado por el conocimiento de sus principios por parte de uno o varios de los integrantes del equipo. Es tarea de estos estudiantes nivelar en conocimientos y manejo práctico a los compañeros que adolecen de ésta información, facilitando la comprensión grupal y consiguiendo logros ponderativos en cada una de las entrevistas y la presentación final.

- Complementación de la interdependencia positiva de objetivos con otros tipos de la misma, como la recompensa, los recursos y los roles junto con las tareas que deben cumplir cada uno de los individuos que conforma el equipo de trabajo. El desafío físico controla estos indicadores de la siguiente manera: Las recompensas se manejan como puntos positivos que se logran cuando el equipo cumple con los objetivos que se trazan entre cada una de las entrevistas con el docente o cuando autónomamente el equipo adelanta pasos sin poner en riesgo el cumplimiento de la actividad, pero al igual que existen puntos positivos también los hay negativos cuando los equipos se rezagan respecto al rendimiento del promedio de los colectivos. Es de anotar que estos puntos negativos pueden equilibrarse con positivos, cuando el equipo muestra adelantos y responsabilidad en el trabajo.

En cuanto a los roles, desde un principio como se comentó anteriormente, el grupo escoge un líder, quien se convierte en el nexo entre los monitores¹⁴⁹ y su colectivo; además en cada equipo se elige de forma secreta un observador, estudiante que indicará si el equipo cumple con sus objetivos durante el trabajo independiente, sobre quien ni el docente ni los monitores ejercen una supervisión directa. En el transcurso de las entrevistas el docente de acuerdo a las habilidades de cada integrante elige roles para los demás integrantes del colectivo, el estudiante con un buen manejo del léxico y por ende con buena oratoria será el interlocutor del grupo y su objetivo es enseñar su fortaleza a sus compañeros; quien se distinga por su organización a nivel de escritos o impresos, es quien toma la información y con su equipo transcribe lo pedido por el docente, al igual que el alumno anterior debe enseñar esto a sus compañeros.

¹⁴⁹ Elegidos por el docente entre los mismos estudiantes y que se encargan de la logística y la emisión de la información para con los líderes de cada uno de los equipos de trabajo.

Como se puede notar la idea es que la fortaleza de un estudiante se aproveche para que sea transferida a sus compañeros y al finalizar el semestre cada uno de ellos haya emitido o recepcionado un buen número de conocimientos que difícilmente en clase se podrían conseguir.

La asignación de tareas o actividades se genera de acuerdo a las fortalezas que el docente ve en los miembros de cada equipo de estudiantes y además de acuerdo al tipo de énfasis que el grupo toma para cumplir con el desafío. Es importante que el educador verifique el cumplimiento de cada una de las tareas designadas, esto genera en los estudiantes una regulación que más adelante se convierte en un autocontrol y responsabilidad grupal.

b. Responsabilidad Individual y Personal:¹⁵⁰

- Grupos de trabajo pequeños: Para facilitar el control por parte del docente y su equipo de monitores, el número de estudiantes máximo para la actividad es de cuatro (4), buscando que la responsabilidad no sea delegada a otros miembros de la colectividad y que algunos de ellos por inercia se beneficien de los logros de los demás estudiantes sin merecerlo.
- Realización de una prueba diagnóstica: Una vez se conformen los equipos de trabajo, el docente cita a cada uno de ellos (por lo general se forman diez u once equipos) y en un tiempo determinado con ayuda de una entrevista oral, verifica las ideas generadas para enfrentar el desafío y de acuerdo a la rama de la física que se ha escogido indaga hasta donde existen buenos conocimientos que

¹⁵⁰ ARBELAEZ; CORREDOR y PÉREZ, Op. cit., Pág. 97

permitan llevar a buen término la empresa. Es común que la idea se haya escogido debido al buen conocimiento que se tiene por parte de un estudiante, una vez verificada la información, el docente delega la responsabilidad a este aventajado alumno para que enseñe estos conocimientos a los demás miembros del equipo y se cumpla uno de los objetivos de la actividad, el cual es el aprendizaje significativo como trabajo grupal.

- Observación y seguimiento del trabajo de todos y cada uno de los equipos de trabajo: Como se indicó en el principio anterior, el docente con el soporte de un grupo de monitores controla a cada uno de los miembros de los equipos con ayuda de un folio fotográfico (bitácora de seguimiento) que permite reseñar cada una de las debilidades y fortalezas que se presentan durante el transcurso del periodo de consecución de información, construcción y presentación ante la comunidad universitaria y local. Este folio es uno de los soportes que tiene el docente para generar el ponderado de esta actividad.
- Realización de una prueba oral individual frente al equipo ó a todo el grupo de clase: Esta actividad se realiza quincenalmente con cada una de las citas que se pactan con el docente (acompañado de sus monitores), en la misma el educador realiza preguntas respecto al marco teórico y al seguimiento que cada equipo le está dando al reto con el cual quieren cumplir. Estas citas previas preparan a todos los integrantes para la exposición grupal ante la comunidad académica de la región, que se da al finalizar un periodo pactado al inicio del semestre entre el educador y los educandos.
- Designación de una monitoría que verifique la información transmitida por los equipos de trabajo: Grupo de trabajo conformado por

estudiantes del mismo nivel y en ocasiones por estudiantes de niveles avanzados (que además de ser observadores directos¹⁵¹, cumplen con el papel de tutores), es de recalcar que este tipo de mezclas entre educandos de diferentes niveles permite la integración y generación de lazos académicos que redundan en la acomodación más sencilla de los nuevos estudiantes al entorno universitario, gracias al contacto con alumnos de semestres superiores. La información que es recogida de forma periódica por estos monitores es transcrita a los folios de seguimiento luego que el equipo de trabajo es informado de la misma; para lo anterior se cuenta con memos informativos y memos de cumplimiento que son firmados por los líderes y por el monitor que transcribe estos comentarios al folio.

- Uso de la explicación simultánea, como herramienta de enseñanza por parte del equipo de trabajo para con el grupo de clase: Con la asistencia a cada una de las citas planeadas con el docente, cada equipo de trabajo va puliendo la información con la cual cumplirán con el desafío, esta preparación no solo va encaminada a una exposición a la comunidad en general, además se realiza ante los demás estudiantes del nivel introductorio, convirtiéndose en ocasiones en una plenaria o un foro de discusión que permite la consecución de conocimientos globales, todos dirigidos a la obtención del logro (en este caso el cumplimiento del desafío físico).

c. Procesamiento grupal:¹⁵²

- Evaluación de la calidad de la interacción entre los integrantes de los grupos colaborativos: Como ya se hizo notar en los principios

¹⁵¹ Son conocidos por los equipos de trabajo a diferencia del observador de cada equipo que permanece en la reserva del equipo de monitoria y de todos los participantes del desafío.

¹⁵² ARBELAEZ; CORREDOR y PÉREZ, Op. cit., Pág. 98

anteriores los monitores son la mano derecha del docente (por ello la importancia de saber elegir entre el alumnado de un salón, aquellos estudiantes con aptitudes de liderazgo, ética, autonomía, responsabilidad y voluntariedad.). Ellos son el pilar que tiene el docente para generar los ponderativos más equilibrados, sin polarizaciones que induzcan a comentarios que pongan en tela de juicio la equitatividad evaluativa que debe existir en el nivel introductorio.

Además es tarea del docente que en cada una de las entrevistas pactadas con los equipos de trabajo, observar el funcionamiento interno de los mismos desde el punto de vista particular hasta el general, transcribiendo todo lo que observa con ayuda de sus monitores al folio de seguimiento (bitácora fotográfica), estos apuntes o anotaciones al folio deben ser generadas en presencia del equipo de trabajo al cual hacen referencia.

Con los indicadores anteriores el docente puede generar la nota más justa de acuerdo al rendimiento dado por cada equipo de trabajo.

- Realimentación inmediata a cada uno de los grupos: En cada una de las citas quincenales, al finalizar las mismas el docente indaga respecto al manejo del trabajo grupal, y los alumnos narran muy descriptivamente cada uno de los pasos que se han esquematizado para la superación del desafío desde la primera cita; lo anterior permite reconocer las fortalezas del grupo e identificar las debilidades. Para el manejo de las falencias grupales el docente delega responsabilidades individuales y colectivas que son premiadas cuantitativamente, si el grupo les da cumplimiento en el transcurso de la siguiente cita.

- Definición de objetivos en búsqueda de mejoramiento de los procesos: Las citas o entrevistas quincenales, permiten que en consenso y con la participación del docente se llegue a soluciones específicas de problemas particularizados que se van presentando en el transcurso de la actividad práctica; todo lo anterior en un marco de reflexión civilizado y de respeto que permita la intervención de todos los integrantes del equipo.

- Procesamiento de la clase en su conjunto desde el punto de vista valorativo: El docente y su grupo de monitores realiza a mediados del semestre una reunión general en la cual los monitores hacen el papel de moderadores y el docente de observador, dirigida a compartir información, observaciones y percepciones de la actividad y se da la generación de ideas que permite un evento académico final muy llamativo en el cual todos los educandos del salón son los protagonistas.

- Realización de festejos en los grupos pequeños y en toda la clase: Se da al finalizar la actividad y es un evento de integración en el cual los educandos y en ocasiones junto con el docente comparten un rato de esparcimiento en el cual la academia es lo último de lo cual se va a comentar. Con los monitores el educador realiza una reunión cuyo fin es concluir el evento (desafío físico), comentando las fortalezas y debilidades del mismo; comentarios que sirven como realimentación al docente para futuros eventos del mismo tipo. Una vez finalizado el foro, alrededor de una cena o un pastel se festeja por la óptima realización y logros conseguidos en todo lo largo de la empresa de la cual los monitores y el docente hicieron parte.

No hay que olvidar la gran importancia del educador en este tipo de aprendizaje, quien como mediador en los procesos de enseñanza y aprendizaje debe cumplir con actividades que permitan el logro del objetivo grupal planteado por cada uno de los equipos de trabajo. Estas son algunas de sus actividades:¹⁵³

- Especificar los objetivos de la actividad: Desde el día en que la actividad física¹⁵⁴ se informa al estudiantado, se explica pausadamente los objetivos del trabajo, tanto los relacionados con el aprendizaje de conceptos del fenómeno del movimiento, como los que indican el desarrollo o concretización de habilidades sociales como el trabajo grupal, el liderazgo, la oratoria, la creatividad, el ingenio, la autonomía y otras propias de lo que infiere los aprendizajes grupales dentro de la formación integral.
- Tomar decisiones previas sobre la enseñanza: Entre ellas las relevantes son las que tienen que ver con la distribución de los subgrupos, el manejo logístico por parte de los monitores y los cargos a desempeñar por parte de los monitores y cada uno de los integrantes de cada equipo que enfrentará el desafío.

En cuanto a la distribución de los subgrupos, previamente se le indica a todo el alumnado la importancia de tener en cuenta las afinidades y los genios dentro de un colectivo humano, para evitar abandonos o separaciones internas de los equipos conformados, luego del logro de un porcentaje importante del trabajo delegado por el docente.

¹⁵³ JOHNSON, David W; JOHNSON, Roger, T y JOHNSON H, Edythe. Los nuevos círculos del aprendizaje: La cooperación en el aula y la escuela. Buenos Aires: Aique. Pág. 50

¹⁵⁴ Entiéndase como la tarea del equipo de trabajo para cumplir con el objetivo planteado en el área de mecánica como parte de la física que es una rama de las ciencias naturales. No confundir esta actividad física con actividades de desarrollo físico muscular.

La organización de las citas o reuniones con los equipos de trabajo es tarea de los monitores (encargados de la logística en toda la extensión del evento); en el momento que los estudiantes aceptan el rol de ser monitores, el docente comenta algunos parámetros a tener en cuenta para la consecución y logro de cada una de las actividades (indicadas en un cronograma que cada uno de ellos recibe¹⁵⁵) y de forma dialogada se buscan nuevas ideas que permitan que el evento sea dinámico y creativo.

Cada monitor de acuerdo al crecimiento de la empresa (desafío físico), asume un rol de acuerdo a sus habilidades; desde la tesorería, secretaría, liderazgo en algunas actividades, presentación del evento final (padrino y madrina de ceremonia) hasta los utileros. En cuanto a los equipos de trabajo, los roles son pocos debido a que los subgrupos son pequeños, se cuenta con líderes, escribanos y como se indicó en principios anteriores un observador cuya identidad es reservada por los monitores.

- Explicar la tarea y la estructura de objetivos: Tal como esta escrito en principios precedentes, muy detalladamente se le da al estudiante la orientación para que le de buen cumplimiento a la actividad académica grupal y desde ese mismo día se entera de los objetivos a cumplir durante todo el progreso del trabajo; indicando la relevancia de la creatividad, el ingenio y la recursividad, a aplicar a conceptos que tienen que ver con el fenómeno del movimiento. En pocas palabras se espera que a partir del manejo experimental se asimilen conceptos del movimiento con un buen trabajo grupal dirigido.

¹⁵⁵ Véase cuadro Anexo A.

A medida que transcurran las reuniones con los grupos de trabajo, si internamente no logran identificar el verdadero sentido del trabajo colaborativo, el docente de manera implícita (a partir de las propias experiencias que el grupo narra al docente) busca que cada uno de los integrantes del equipo aprenda que la responsabilidad individual puede afectar un trabajo grupal de forma positiva o negativa, y que cuando su colaboración es acertada el grupo es el más beneficiado. Este beneficio redunda en el logro de los objetivos específicos que el grupo se plantea al inicio del trabajo, como respuesta al objetivo general planteado por el docente luego de divulgar la actividad física. Cada uno de los componentes y principios de las actividades grupales son aprendidas por los educandos con el transcurrir de las reuniones previas a la exposición final ante la comunidad académica, como se puede entrever en el análisis de los ítems anteriores.

- Poner en marcha la actividad colaborativa: Durante las primeras dos semanas de actividad académica, el docente informa de manera coherente y detallada los pormenores del trabajo a realizar y con ayuda de los monitores nombrados dentro de cada salón de clase, se distribuye durante la casi totalidad del semestre las reuniones necesarias quincenales que permitirán un seguimiento efectivo de cada equipo de trabajo. Reuniones a las cuales se le inculca a cada equipo que deben asistir, puesto que son la llave a la consecución de las metas planteadas al inicio del trabajo por cada equipo, reuniones donde el docente actúa como un faro que evitará que los objetivos específicos programados por los muchachos encallen en un oscuro mar de dudas e inquietudes sin respuesta. Ahora, no solo se dan aprendizajes académicos, también el estudiante logra desarrollar habilidades sociales que le permitirán ser un profesional integro, dado

que en nuestro mundo globalizado la interacción personal es la clave del éxito como persona.

- **Evaluar los logros de los estudiantes:** Para el manejo de este punto es necesario identificar los indicadores que permitirán evaluar ponderativamente el logro de objetivos por parte de los equipos de trabajo. Los principales indicadores a tener en cuenta por el docente son:
 - ☞ Integra no solo conceptual sino socialmente con otros compañeros y llegan a conclusiones propias guiados por el docente.
 - ☞ Aplica estrategias para resolver problemas y desarrolla de manera ordenada competencias no solo actitudinales, sino cognitivas y sociales.
 - ☞ Identifica sus fortalezas y debilidades tanto particulares como colectivas en un trabajo grupal.
 - ☞ Facilita el trabajo grupal en la búsqueda de un logro común a partir de un objetivo general planteado por el educador.
 - ☞ Promueve aprendizajes colaborativos entre sus compañeros de equipo aprovechando sus fortalezas conceptuales y prácticas.
 - ☞ Cumple con el programa trazado por el docente, siendo un pilar en la realización del evento académico.

- **Cuantificar, calificar y acreditar los resultados:** El docente con base en el folio o bitácora que los monitores gestionan, con la información colectada durante cada una de las citas previas al evento final y con la exposición de cada equipo ante la comunidad académica genera una nota ponderativa , la cual se promedia con las dadas por otros docentes del área que sirven como jurados calificadores del evento de

cierre de la actividad, permitiendo que los estudiantes se evalúen a partir de varias opiniones (son tres jurados sin incluir la nota del docente titular), en la búsqueda de la nota más idónea e integral que reconozca todo el trabajo y empeño invertido en la realización del desafío físico. Una vez se conozcan las notas parciales, se entrega a cada equipo de trabajo la nota final del desafío; en este encuentro el docente pide una autoevaluación individual y grupal de los integrantes de cada equipo en aras de que la nota sea lo más ecuánime posible. Junto con este tipo de evaluación por parte de los educandos, se realiza una evaluación cualitativa a la estrategia usada (trabajo colaborativo), en la búsqueda de corregir las debilidades presentadas en el transcurso de la actividad desde el punto de vista del alumnado. No se debe olvidar que dentro de esta evaluación cualitativa se incluye la opinión respecto al trabajo realizado por el docente, que se tomará como crítica constructiva que permitirá un rediseño de la metodología usada por el educador en búsqueda de aprendizajes significativos en previas actividades del mismo estilo.

- Controlar la efectividad de los grupos e intervenir cuando sea necesario: El docente debe tener la habilidad de intervenir cuando en realidad sea necesario o conveniente, lo anterior para evitar que el educador imponga sus conocimientos y gustos sobre los del equipo de trabajo con el cual se entrevista. Si el equipo toma un rumbo equivocado respecto a los criterios dados inicialmente, el docente lo redirecciona evitando involucrar conceptos personales dentro de la idea principal que el equipo tiene; si el ritmo del equipo de trabajo es lento, el docente debe imprimir dinámica al mismo, aprovechando las herramientas ponderativas que tiene a su disposición (Puntos negativos que representan debilidades, los cuales pueden intercambiarse por positivos cuando se confirme el cumplimiento de

tareas o actividades particulares que el docente plantea al equipo de trabajo), si el grupo es muy impulsivo debe tratar de regular su ritmo de trabajo para evitar un desgaste inicial y que el equipo llegue con ánimo elevado hasta el cierre del evento.

En ocasiones la convivencia entre los integrantes del equipo se vuelve difícil de manejar, para ello el docente debe recurrir a sus dotes de orientador y psicólogo y manejar el problema de la manera más sutil y correcta, siempre evitando la disgregación del grupo para que el trabajo realizado hasta el momento no se pierda¹⁵⁶. Si los problemas no se solventan y no permiten la continuidad del equipo, para conveniencia en el cumplimiento de la actividad académica que redunde en una nota, el educador debe disgregarlo, buscando la solución más salomónica, es decir que mantenga un equilibrio que no lleve a comentarios que pongan en tela de juicio los pilares de este tipo de actividad académica (estrategia grupal denominada en la asignatura de física de nivel introductorio, “Desafío Físico”).

Por lo anteriormente dicho, un docente siempre debe tener como lema:

“El docente forma los grupos de aprendizaje, enseña conceptos y estrategias básicos, controla el funcionamiento de los grupos, interviene para enseñar habilidades en grupos pequeños, ofrece ayuda en las tareas cuando se necesita, evalúa el aprendizaje de los alumnos y se asegura de que los

¹⁵⁶ Se establece una normativa o reglamento que se aplica en caso de incumplimientos por parte de uno o más miembros del equipo y que se aplican como correctivos preventivos antes de llegar a soluciones extremistas. Entre las reglas principales y en orden cronológico tenemos: En caso de incumplimientos en la realización de tareas particulares e impuntualidad, hay un llamado de atención por parte de los demás miembros del equipo; la tercera advertencia se realiza por escrito, firmada por los miembros que establecen la queja y con copia al o (los) estudiante(s) sancionado(s) y con su(s) respectiva(s) firma(s) de notificado(s). Si se reincide en el comportamiento, se pasa un informe a los monitores que a su vez lo transmiten al docente; este analiza la situación y si el problema es lo suficientemente complejo para dar una solución amigable, el docente indica que el o (los) estudiante(s) en mención debe(n) trabajar individualmente.

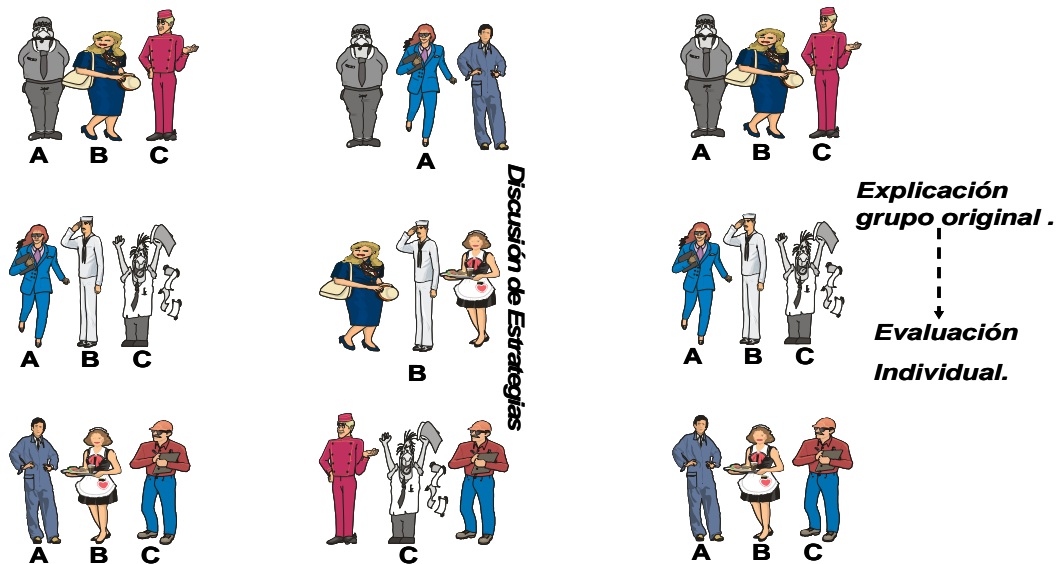
grupos procesen la forma en que sus integrantes han trabajado juntos. Los estudiantes se dirigen a sus pares en busca de ayuda, realimentación, refuerzo y apoyo.”¹⁵⁷

4.1.3.2.1. Métodos para organizar el trabajo colaborativo

Existen algunos métodos para llevar a la práctica, los cuales se pueden tomar como ejemplo para el manejo del aprendizaje colaborativo en el aula y que de una u otra forma están o se pueden involucrar en la estructura de la estrategia que se toma como base para esta monografía; métodos como el Jigsaw ó método del rompecabezas, el de aprendiendo juntos, el de la investigación grupal o el de colaboración enseñanza individualizada.

A continuación nos referiremos a cada uno de ellos, involucrándolos de paso en el formato de la estrategia de la asignatura tomada como referencia para esta monografía, denominada Desafío Físico:

- Método Jigsaw-Método del Rompecabezas¹⁵⁸



¹⁵⁷ JOHNSON, Op. Cit., Pág. 50

¹⁵⁸ <http://www.jigsaw.org>. Sitio oficial del método Jigsaw.

Como lo indica el gráfico, la idea principal de este método es la transmisión de información relevante que ha sido previamente descentralizada en equipos pequeños y luego de un aprendizaje hecho en cada equipo, un líder de cada equipo se reúne con los demás y lo enseñan mutuamente. Es vital que este líder sea el estudiante con mejor manejo del tema, generando mejores aprendizajes en los demás líderes y de paso encontrando nexos entre cada una de las informaciones transmitidas, dándole coherencia y sistematización a el cúmulo total de información que se va trabajar en cada uno de los grupos originales. Es de recordar que el docente es un mediador que controlará y confirmará la consecución de aprendizajes significativos por la totalidad de estudiantes.

En el desafío esta estrategia se da cuando se realiza una exposición a mediados del semestre de lo logrado de forma teórica y práctica hasta ese momento, exposición en la cual la participación es del integrante más sapiente del tema de la actividad escogida por su equipo. Este estudiante narra los antecedentes, el proceso de construcción y los pormenores que se han presentado en la elaboración del constructo físico que va a cumplir con el desafío, esto anterior ante cada uno de los demás líderes de los otros equipos. Luego cada uno de estos líderes transmitirá la información a su equipo para analizar posibles modificaciones a la estructura que se encuentra en proceso de construcción, además de enterarse qué tan elevado está el nivel de la competencia.

En una reunión posterior con cada equipo, él docente indaga hasta donde los líderes consiguen socializar todo el conocimiento adquirido en la exposición de la cual ellos fueron partícipes; si la información se recepciona de la manera esperada por el docente, él puede dar un valor ponderativo de la nota total por este trabajo dentro del esquema del desafío, como un logro del trabajo colaborativo de cada uno de los conjuntos.

- Aprendiendo Juntos:¹⁵⁹



Resultados Grupales - - - - - ➤ Evaluación y Estímulos

Este método permite que cada equipo de trabajo formado para cumplir con el desafío físico, aproveche las fortalezas de sus integrantes en algunos campos que contribuirán en la construcción de la estructura para cumplir las metas u objetivos planteados. Con ayuda de las citas pactadas durante el transcurso de la actividad el docente supervisa que todos y cada uno de los integrantes del equipo conozca a la perfección sobre toda la actividad en la cual están involucrados y para motivarlos premia aquellos equipos en los cuales el conocimiento es grupal, dado que cumplen con la estrategia base, la cual es el aprendizaje colaborativo, lo anterior con la idea de motivar otros equipos que no han tomado un verdadero compromiso con la actividad colaborativa planteada (desafío físico).

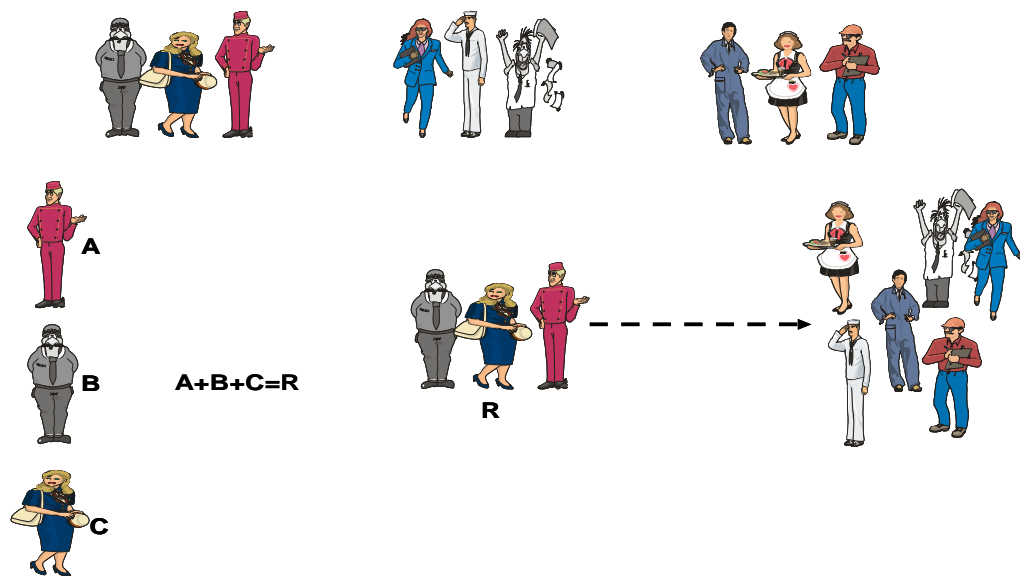
Gracias al trabajo anterior en el momento del cierre de la actividad (Exposición ante la comunidad académica¹⁶⁰), la totalidad de estudiantes del equipo cumplirá con esta última etapa, confirmando que todo el seguimiento

¹⁵⁹ JOHNSON, Op. Cit., Pág. 142

¹⁶⁰ Entiéndase como estudiantado de todos los niveles, docentes, directivos, administrativos, docentes y estudiantes de otros entes educativos y comunidad en general.

realizado por monitores y el docente llegará a un agradable final no solo ponderativo, sino para el cumplimiento de metas por parte de cada alumno en su proceso de formación integral. Como último escalón cada equipo se reúne con el docente y con una evaluación cualitativa el profesor genera la nota cuantitativa tan anhelada y esperada por los estudiantes.

- Investigación Grupal:¹⁶¹



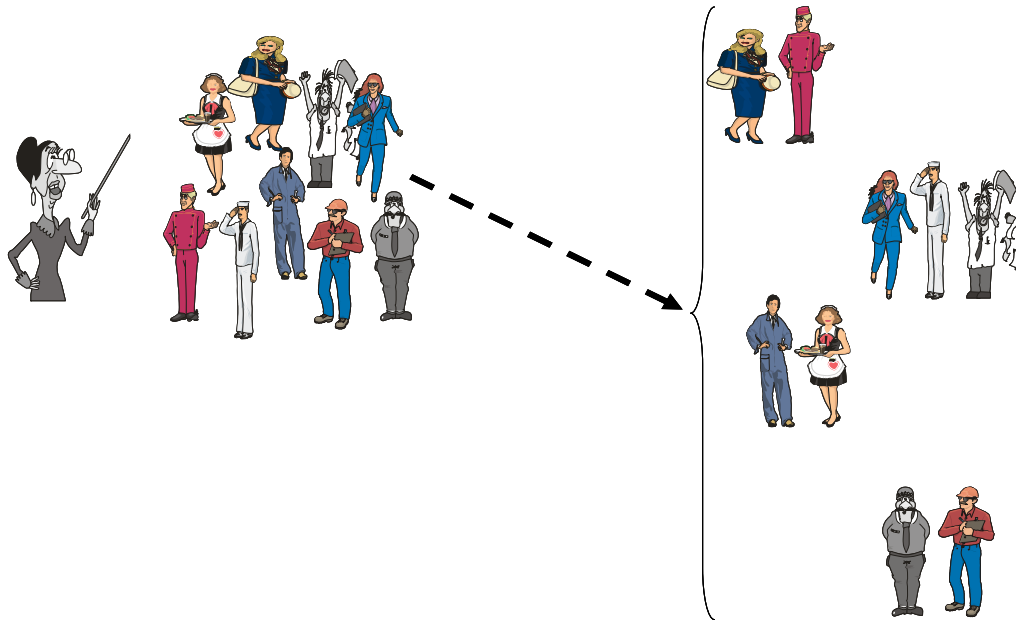
Teniendo en cuenta la estrategia de trabajo colaborativo y en el marco del desafío mecánico del cual ya se ha hecho referencia, se realiza una modificación en cuanto al sitio en el que el equipo va a trabajar; no se realiza la actividad dentro de un salón de clase, su realización se puede dar en un taller, un patio de casa, un laboratorio, una sala de estudio de un hogar, en fin, un sitio en el cual el equipo cuente con los medios que les permitan cumplir con la meta planteada por el docente y claro está, que se adapte a la

¹⁶¹ <http://www.wcere.wisc.edu/nise/c11/CL/doingcl/start.htm>. Doing Collaborative Learning. National Institute for Science Education.

solución que se quiere dar al desafío. Cada uno de los cuatro integrantes (número máximo) se comporta como un pilar a nivel conceptual y práctico; en una de las primeras reuniones con el docente el equipo recibe recomendaciones como: Investigación descentralizada de acuerdo a la información respecto a antecedentes y teoría que permite generar luego un análisis grupal, en el cual con ayuda de una lluvia de ideas, se escojan dos o tres que cumplan con las mejores expectativas (el principal indicador es que los gastos sean mínimos, para que el trabajo no sea una carga económica). Una vez escogida la mejor idea, el grupo trabaja asociativamente en la parte práctica (en las reuniones con el docente, se reflexiona en cada equipo de la importancia del trabajo equilibrado por parte de todos los integrantes, lo cual evitará disgustos al finalizar la actividad e inconformidad por el merecimiento o no de la nota obtenida¹⁶²). Este trabajo culmina con la construcción de una estructura que cumpla con el desafío y a la par con el una demostración práctica acompañada de una exposición que sustentará todo el trabajo hecho por el equipo durante el término cronológico planteado por el grupo logístico del evento. Con el cumplimiento de lo anterior se puede evaluar la actividad como se comentó en un método de aprendiendo juntos comentado anteriormente.

¹⁶² El docente puede recurrir a la metaevaluación de forma que al finalizar el evento práctico-académico, el profesor permita que tanto el grupo como cada uno de sus integrantes se autoevalúe de forma que sea capaz de detectar sus avances y vacíos durante el cierre del evento académico-práctico.

- Colaboración enseñanza individualizada:¹⁶³



El principio es el siguiente; una vez el equipo escoge una rama de trabajo, se identifica cual de sus integrantes tiene más conocimiento teórico y practico. Si este estudiante muestra falencias en la información y el manejo práctico que van a utilizar, el docente lo cita para reforzar estos escasos conocimientos y luego es tarea de este muchacho transmitir esta información a todos los integrantes de su equipo, lo cual dará excelentes bases teóricas y prácticas para el cumplimiento de la meta propuesta por cada conjunto partícipe del desafío. Como complemento ponderativo, el docente en citas futuras premia aquellos equipos que demuestran un equilibrio en conocimiento respecto al estudiante que recibió enseñanza por parte del docente.

4.1.4. Propuesta “Desafío Físico”, para la implementación de la estrategia del trabajo colaborativo como apoyo en la enseñanza de la física (Mecánica) en los niveles de introductorio de la Universidad Industrial de Santander.

¹⁶³ JOHNSON, Op. Cit., Pág. 89

Como complemento a todo lo referido en cada uno de los principios y métodos nombrados anteriormente, se señalarán otros aspectos vitales para que esta propuesta sea una buena alternativa como estrategia de enseñanza; estos son:

4.1.4.1. Papel del docente

El docente como mediador en el aprendizaje debe de saber la gran importancia que tiene en cualquier tipo de estrategia, pero a la vez debe limitar su papel protagónico a un nivel secundario, permitiendo que sea el estudiante quien ocupe el lugar principal; más en este tipo de trabajos colaborativos, en los cuales el docente solo es un orientador y evaluador de las tareas designadas.

Una vez el docente explica detalladamente todo lo que orbita al desafío (para esta propuesta se entiende como ejemplos de desafío físico, las pruebas de tiro parabólico y traslado de un cuerpo frágil que se muestran en las figuras 1 y 2 respectivamente), nombra un grupo de estudiantes o voluntariamente ellos toman el rol de monitores, quienes se encargan de la logística de toda la actividad académica (divulgación y preparación de cada uno de los sitios donde se realizarán las entrevistas con cada uno de los equipos y la organización del evento de clausura, en el cual los equipos enfrentan el desafío ante la comunidad académica, la cual incluye colegios de la localidad y/o de la región.); además son el medio de contacto entre el docente y los equipos de trabajo. Esto reduce el desgaste propio que puede tener un educador cuando trata de controlar un número indefinido de equipos de trabajo, control que se realiza con ayuda de una bitácora de seguimiento fotográfico en la cual se toman datos respecto al cumplimiento o incumplimiento de los compromisos de cada uno de los equipos con el docente. Bitácora en la que se transcribe los puntos positivos y negativos que

cada equipo obtiene por su buen o regular rendimiento, además es un indicador que le permite al docente generar una nota cuantitativa más objetiva respecto al trabajo grupal del equipo en cuestión.

En resumen, el docente es un mediador de aprendizajes individuales, un orientador, un evaluador, eje central de un equipo de monitores quienes a su vez están siendo, formados como futuros profesionales íntegros.

4.1.4.2. Papel del estudiante

Como se indica anteriormente, es el protagonista de este tipo de estrategia, un protagonista representando un personaje que tiene varios protagonistas, quienes trabajan en equipo mediante una acción colaborativa. En este tipo de trabajos se necesita de alumnos líderes, que tomen las riendas de un equipo de compañeros y los dirija, pero a su vez los enseñe también a ser líderes; alumnos autónomos, que tomen decisiones correctas en momentos difíciles, basados en orientaciones dadas por su docente; alumnos creativos, que utilicen de forma inusual pero novedosa los materiales y herramientas que tiene en su entorno; alumnos recursivos, que generen ideas lo más simples pero efectivas posibles; alumnos ingeniosos, que produzcan nuevas alternativas que les permita cumplir con el objetivo de la actividad. Con las habilidades anteriores trabajadas desde una perspectiva sinérgica en un grupo de estudiantes que conforman un equipo de trabajo, las posibilidades de transmitírselas mutuamente son infinitas.

Todo lo anterior permite que el funcionamiento de un grupo sea el esperado por cualquier docente, pero la responsabilidad individual de cada estudiante es primordial, puesto que genera responsabilidad grupal y es el ingrediente principal en este tipo de aprendizajes.

DESAFÍO DE CREATIVIDAD E INGENIO PARA FUTUROS INGENIEROS

Dirigido a:

Nivel Introductorio del Área de Ingenierías de las Sedes Regionales de la UIS.

Desafío:

Diseñar un artefacto de tipo mecánico, hidráulico o neumático que arroje un cuerpo desde el nivel del suelo con trayectoria PARABÓLICA una distancia de 25 metros hacia un blanco situado al mismo nivel del lanzamiento.

¿Quiénes logran el objetivo?

El o los grupos que consigan ubicar el cuerpo lanzado lo más cerca posible del blanco, con un artefacto muy creativo, efectivo y certero.

Parámetros:

- El cuerpo a lanzar lo aportará la logística del desafío.
- El cuerpo a lanzar tiene una masa de _____ gramos, y va ubicado en una extensión que sirve de brazo lanzador.
- No hay límite para el tamaño del artefacto pero debe poseer un disparador creativo y eficaz.
- Se puede utilizar cualquier tipo de material.
- El grupo constará de 4 personas máximo quienes también serán sometidos al seguimiento realizado por los monitores nombrados por el docente como ente de control.
- El grupo incluirá un trabajo escrito como parte de la nota del desafío.
- La nota será integral al igual que la de los constructo pero adicionando el veredicto dado por un jurado calificador el día de la prueba.

Ing. EDGAR QUINTANILLA PIÑA
Docente Física Introductorio UIS.

Figura 1. Publicidad de un desafío físico que implica el movimiento bidimensional.

DESAFÍO DE CREATIVIDAD E INGENIO PARA FUTUROS INGENIEROS

Dirigido a:

Nivel Introductorio del Área de Ingenierías de las Sedes Regionales de la UIS.

Desafío:

Diseñar un artefacto de tipo mecánico, hidráulico o neumático que traslade un cuerpo frágil (Huevo) de un punto sobre un área rectangular al polo opuesto, dejando el artefacto en el centro de simetría entre los puntos mencionados anteriormente.

¿Quiénes logran el objetivo?

El o los grupos que consigan ubicar el cuerpo (Huevo) a trasladar en el punto de llegada o meta, sin que el mismo se fracture o rompa.

Parámetros:

- El cuerpo a trasladar lo aportará el personal encargado de la logística del desafío (Monitores).
- El artefacto debe contar con mínimo tres grados de libertad, entendiéndose que a mayores grados de libertad, el mismo aumenta su complejidad, criterio tomado en cuenta en la nota.
- No hay límite para el tamaño del artefacto pero debe poseer un mecanismo de movimiento creativo y eficaz.
- Se puede utilizar cualquier tipo de material.
- El grupo constará de 4 personas máximo quienes serán sometidos al seguimiento realizado por los monitores nombrados por el docente como ente de control.
- El grupo incluirá un trabajo escrito como parte de la nota del desafío.
- La nota será integral, es decir que incluye las dadas por los jurados y las dadas por el docente con respecto al seguimiento de monitores y el trabajo escrito; en total 5 notas para el ponderado (20%).

Ing. EDGAR QUINTANILLA PIÑA
Docente Física Introductorio UIS

Figura 2. Publicidad de un desafío físico que implica el diseño de un prototipo para el traslado de un cuerpo frágil; constructo con bases mecánicas, hidráulicas o neumáticas.

4.1.4.3. Actividades de la propuesta

- ☛ Al iniciar se agrupan en equipos de máximo cuatro integrantes sin excepciones, este agrupamiento es hecho por ellos mismos de acuerdo a afinidades pero con la indicación por parte del docente de la imposibilidad de cambios, disgregaciones o disoluciones de grupos durante el transcurso del desafío, lo anterior para evitar trabajos extras para el seguimiento fotográfico que realizan los monitores. Se eligen cuatro monitores, dos por género en cada salón de nivel introductorio, quienes cumplen con los roles nombrados anteriormente. Previo a la integración de los equipos, el docente con ayudas audiovisuales divulga el desafío al mejor estilo de los canales privados nacionales y hace comentarios respecto al desafío a enfrentar por parte de los estudiantes, tratando de despertar la mayor curiosidad en ellos. Durante la divulgación se indica el objetivo de la actividad y la normativa a seguir, incluyendo la forma de evaluarlos al finalizar el evento.
- ☛ Durante el desarrollo, una vez se conforman los equipos, los monitores nombrados empiezan con el desarrollo de un cronograma de seguimiento al evento durante el transcurso del semestre, del cual se da un ejemplo en la Anexo A. Es tarea primordial de los monitores cumplir con el cronograma y con ayuda de memos informativos, avisar a los equipos con antelación a las entrevistas que se van a tener con el docente. Entre las primeras tareas de los monitores esta la de solicitar una foto (primera) que identifique a los integrantes de cada equipo y aproximadamente cada quincena se toma una foto al equipo con la estructura (constructo) que se está elaborando para darle cumplimiento al desafío.

Además de un seguimiento fotográfico, cada equipo debe cumplir con unas actividades que ayudan a ir preparando la exposición que tendrán al clausurarse el evento. Estas son: Entrega de un marco teórico, referido a los antecedentes e información conceptual de los principios, leyes, conceptos o fórmulas las cuales le servirán de fundamento para darle cumplimiento a la actividad práctica (constructo). Plano o diagrama que bosqueje y permita visualizar la idea del equipo para enfrentar el desafío, con ello el docente podrá redirigir o confirmar la estructura; todo en búsqueda del cumplimiento del objetivo. Con la información compilada y una estructura en proceso de construcción, cada equipo realiza un par de exposiciones de prueba frente al docente y al grupo de monitores, lo anterior para corregir tanto el nivel de conceptualización como expositivo, y así lograr una excelente presentación el día del evento ante el jurado calificador y la comunidad universitaria.

- De evaluación ó final, el evento de clausura del desafío se realiza en un lugar que permita el desarrollo del mismo y además que cuente con un espacio suficiente para albergar la población académica local y la invitada. Se cuenta este día con tres jurados calificadores, ingenieros que tengan conocimiento en el área a evaluar y si es posible se graba en video o se invita a los medios locales para una buena divulgación; esto como incentivo para que los estudiantes luego de un largo recorrido logren el objetivo, el cual está encaminado a construir una estructura mecánica que les permita cumplir el desafío; además aprender a desenvolverse frente a un gran público y medios audiovisuales.

Cada equipo cuenta con un tiempo determinado para cumplir con el desafío y responder algunas preguntas que pueden formular los

jurados; al finalizar el evento cada jurado entrega una carpeta a un monitor, en la cual han diligenciado una nota junto con unas observaciones; estas notas son promediadas por el docente para generar la nota del desafío, la cual tiene un porcentaje del 20% del ponderado total de la asignatura de física de nivel introductorio. Las observaciones son analizadas por el docente y los monitores en una reunión luego del evento donde se socializa la actividad y se dan las conclusiones de la misma; antes del cierre de esta última reunión se generan las notas de los monitores mediante una autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (cualitativa y cuantitativa), la cual tiene por lema la “objetividad y eticismo”, además de los criterios propios de la estrategia que se viene desarrollando.

En cuanto al archivo de video se guarda como antecedente histórico del evento y además sirve como guía visual para futuros semestres.

4.1.4.4. Recursos

Los estudiantes cuentan con todo tipo de recursos para que den buen cumplimiento al trabajo colaborativo que se va a realizar en el transcurso de casi la totalidad de semestre, entre ellos tenemos:

- ☛ Humanos: Cada equipo cuenta con el apoyo del docente para que resuelva todos los interrogantes que se puedan presentar en el transcurso de la actividad a cumplir; en caso de presentarse la necesidad de un seguimiento más personalizado, el docente con ayuda de estudiantes de niveles superiores genera un sistema de padrinazgos académicos que permitan que los equipos formados cuenten con un consultor durante todo el cronograma del desafío. Además se cuenta con el apoyo de un técnico de laboratorio de física

de segundo y tercer nivel que con su experiencia a nivel práctico da orientación en la parte experimental a los muchachos.

- ☛ Bibliográficos: Las sedes de la Universidad Industrial de Santander cuentan con un número apreciable de libros para que los estudiantes realicen consultas en todas las áreas ingenieriles, sin envidiarle nada a la riqueza bibliográfica de la Sede Central, además se cuenta con bibliotecas virtuales que permiten el acceso al estudiante a un sinnúmero de bibliotecas de todo tipo de ciencias vía internet.
- ☛ Físicos: Se cuenta con material de medición de los laboratorios que tiene que ver con las áreas que involucran los desafíos planteados y el resto es material que los estudiantes adquieren en papelerías, ferreterías, carpinterías y otros, de acuerdo a todo lo que necesiten para la elaboración del constructo que les permita cumplir con el desafío.
- ☛ Económicos: El rubro para el análisis y construcción de la estructura que permita cumplir la tarea que se imponga cada equipo es mínimo, puesto que el docente desde la integración de los equipos les indica que entre más simple y reciclable sea la estructura, los costos serán menores y la recursividad que es uno de los objetivos del trabajo colaborativo será mayor.

4.1.4.5. Lo que no se debe olvidar

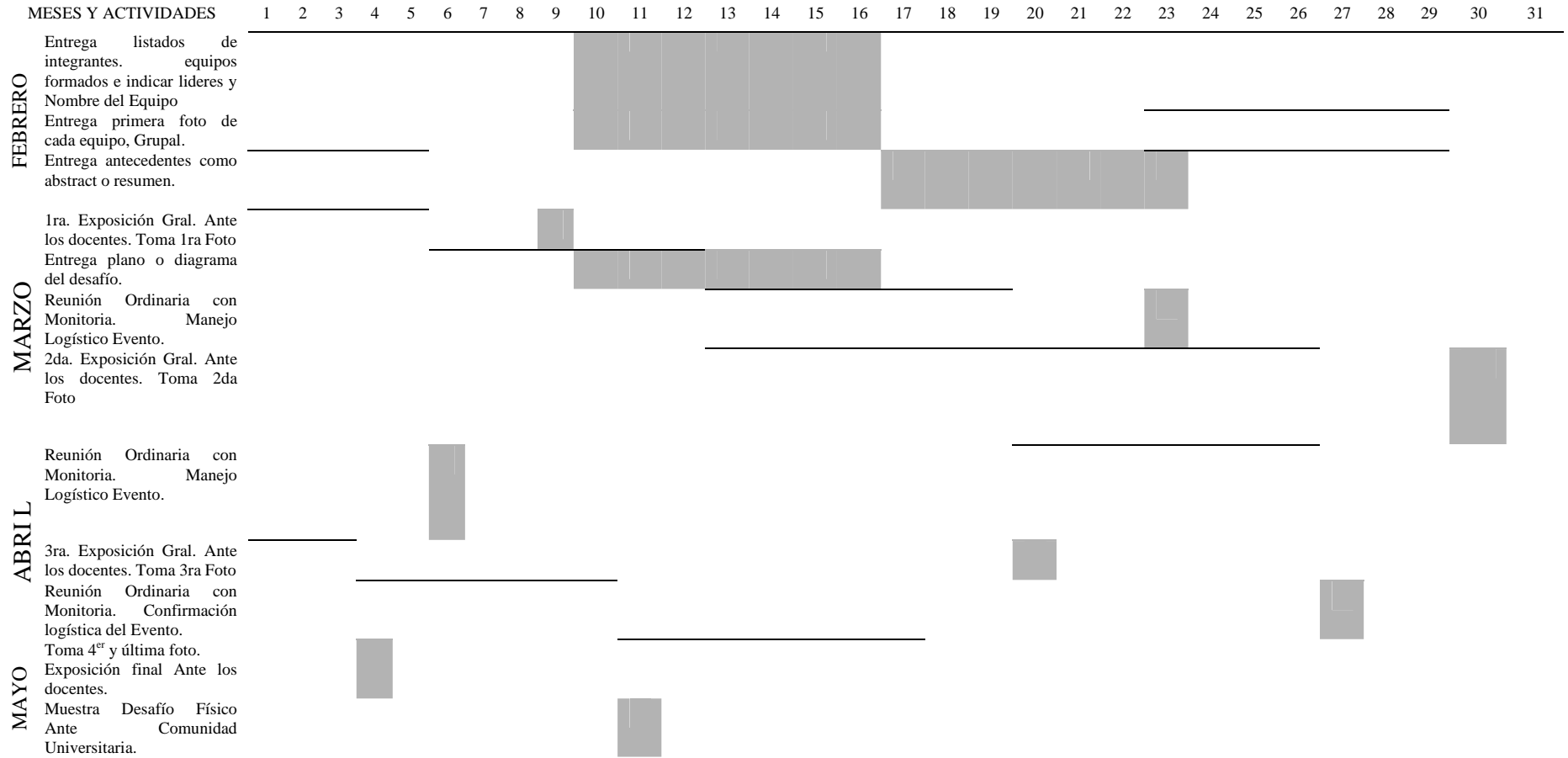
- ☛ El docente es un mediador, por ello debe ser un orientador para todos y cada uno de los muchachos que hagan parte de este tipo de actividades; además no solo está formando académicamente, debe tener muy en cuenta que es el forjador de los futuros profesionales, egresados que deben estar muy bien educados en la parte social y

humana. Con ello se contribuye a que nuestro país sea año tras año, ese paraíso que todos soñamos.

- ☛ Un gran porcentaje de los estudiantes que ingresan a la Universidad Industrial de Santander, son de estratos medio bajos y bajos, esto hace que los recursos económicos con que cuentan se dirijan a la vivienda y alimentación; por lo anterior se debe tener mucho cuidado en el tipo de actividad (desafío) que se vaya a implementar; debe realizarse un análisis económico de los gastos que vayan a tener, para evitar que aquellas personas que no cuentan con los suficientes recursos, no puedan cumplir el objetivo
- ☛ El objetivo primordial de este evento o actividad, además de los indicados en el cuerpo de esta monografía, es la orientación de los muchachos que quieren ingresar al pregrado de ingenierías, el gusto por este tipo de experiencias, indica al docente si el estudiante tiene o no las competencias necesarias para que su recorrido en la escalera evolutiva de la profesión elegida (Ingenierías), sea agradable y no por el contrario, llena de contrariedades y desavenencias.
- ☛ La recursividad, el ingenio, la creatividad, el dinamismo, el liderazgo, la voluntariedad, la camaradería y el trabajo colaborativo, son los requisitos para llevar a buen término este tipo de actividades prácticas; todo lo anteriormente enmarcado hace parte del manejo ponderativo que el docente entrega como una nota, que equivale a la quinta parte del total porcentual de la materia física del nivel introductorio.
- ☛ Este tipo de esquematización dado en la monografía, no es una camisa de fuerza a seguir; todo depende del marco físico, académico y humano con que cuente el docente y por ello debe adaptarlo al

marco en el cual se encuentra; de esta forma se conseguirán los objetivos primordiales para un docente en cualquier asignatura, verdaderos aprendizajes significativos en la gran mayoría de sus estudiantes.

ANEXO A



EJEMPLO DE UN CRONOGRAMA SEGUIMIENTO PARA MONITORES DE FISICA DEL NIVEL INTRODUCTORIO

BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph y HANESIAN, Helen. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Segunda edición. Trillas. 1996
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 30 de 28 diciembre 1992, Artículo 1. Bogotá: Diario Oficial.
- CORREDOR, Martha Vitalia y Otros. Aula virtual: una alternativa en Educación Superior. Bucaramanga: Ediciones UIS. 2003.
- CORREDOR, Martha Vitalia y Otros. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Bucaramanga: Cededuis. 2006.
- CUBERO, Rosario. Cómo trabajar con las ideas de los alumnos. Sevilla: Diada. 1995.
- CURRÍCULO. Centro para el Desarrollo de la Docencia. Cededuis. Constanza Villamizar Luna (Compiladora). Bucaramanga. 2005
- DÍAZ BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª ed. México, McGraw-Hill Interamericana, 2002.
- FAJARDO AUGUSTO, Carlos A. El Aprendizaje Significativo de la matemática del nivel introductorio: Una responsabilidad de docentes y estudiantes. Cededuis. Bucaramanga. 2005.
- HERNÁNDEZ, Carlos A. Universidad y Excelencia. En: "Educación Superior. Sociedad e investigación: Cuatro estudios básicos sobre educación superior". Compilado por: Myriam Henao W. Colciencias, Ascun. Bogotá. 2002.
- JOHNSON, David W, JOHNSON, Roger y JOHNSON H, Edythe. T. Los nuevos círculos del aprendizaje: La cooperación en el aula y la escuela. Aique Grupo Editor S.A. Buenos Aires: 1999
- LA FORMACIÓN INTEGRAL Y SUS DIMENSIONES. Propuesta Educativa. ACODESI. Cuarta edición. Editorial Kimpres Ltda. Bogotá D.C. 2005

- MALAGÓN PLATA, Luís A. Universidad y Sociedad. Pertinencia y educación superior. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá D.C. 2005.
- POZO, Juan Ignacio. Aprendices y maestros: la nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial S. A 1999.
- POZO, Juan Ignacio. Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Madrid: Ediciones Morata. 1989
- TIRADO MEJÍA, Álvaro. Nueva Historia de Colombia, Tomo IV, Editorial Planeta, Bogotá. 1989.
- UNESCO. Documento de política para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior. ED-94WS/30, UNESCO. París. 1995
- UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Proyecto Institucional, Bucaramanga, 2000
- YUS RAMOS, Rafael. Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI. Volumen I. España: Editorial Desclèe de Brouwer, S.A. 2001.
- YUS RAMOS, Rafael. Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI. Volumen II. España: Editorial Desclèe de Brouwer, S.A. 2001.