

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN COMPARADA**



**TEMA:**

**Estudio Comparado de las Metodologías Utilizadas en el Aprendizaje de la Matemática Aplicada y su Influencia en el Rendimiento Académico en estudiantes de Ingenierías de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, URACCAN y Bluefields Indian and Caribbean University BICU.**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN  
COMPARADA**

**AUTOR**

**IVÁN ERNESTO SEQUEIRA LÓPEZ**

**TUTOR**

**MSc. NAPOLEÓN ROJAS ROBLES**

**COTUTOR**

**Ph. Rosa María Massón**

**CON LA COLABORACIÓN Y AUSPICIO DE**



**LEÓN, NOVIEMBRE 2014**

**Estudio Comparado de las Metodologías Utilizadas en el Aprendizaje de la Matemática Aplicada y su Influencia en el Rendimiento Académico en estudiantes de Ingenierías de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, URACCAN y Bluefields Indian and Caribbean University BICU.**

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN



## MAESTRÍA EN EDUCACIÓN COMPARADA

Nueva Guinea, 15 de Diciembre del año 2014.

**MSc. Eva Mercedes Chavarría**  
**Coordinadora de Maestría en Educación Comparada**  
**UNAN León**  
**Capítulo Nicaragua**

Estimado Maestra:

Por este medio, me permite presentar la tesis para obtener magister scientiae en educación comparada, la cual goza de todos los requisitos académicos contemplados en el reglamento de postgrado para los estudios de Maestría, que debidamente se han revisado y validado.

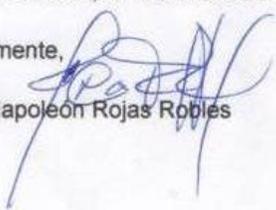
**Tema:**

Estudio Comparado de las Metodologías Utilizadas en el Aprendizaje de la Matemática Aplicada y su Influencia en el Rendimiento Académico en estudiantes de Ingenierías de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, URACCAN y Bluefields Indian and Caribbean University BICU.

Es un tema de mucha importancia para el desarrollo académico – metodológico en la enseñanza – aprendizaje en la carrera de ingeniería, manera científica y sin dejar lugar a sesgos ha trabajado el autor; en tal sentido la tesis está lista para su presentación y defensa.

Se extiende la presente carta aval a los quince días del mes de Diciembre del año Dos Mil Catorce, en la ciudad de Nueva Guinea, RAAS Nicaragua.

Atentamente,

  
MSc. Napoleón Rojas Robles  
Tutor

Este trabajo investigativo lo dedico primeramente a DIOS por darme la vida,

A mi amada esposa, por ser mi apoyo hasta el final del estudio

A mis hijos Emanuel y Eliasib quienes son mi tesoro, mi fortaleza y alegría,

la razón de seguir adelante, Dios les Bendiga.

A mis compañeros de grupo, por su constancia y perseverancia.

A mis maestros nacionales y extranjeros que compartieron sus

conocimientos.

## **AGRADECIMIENTO**

A **Dios**, por darme la vida y brindarme la dicha de la salud y bienestar físico y espiritual.

A mi esposa **Kathy Judith Peña**, por su apoyo incondicional para terminar mi trabajo de tesis y darme animo de seguir adelante en mis estudios por su cariño, amor y paciencia.

A mis **docentes**, por brindarme su guía y sabiduría en el desarrollo de la maestría.

A la universidad **UNAN León, CNU y Educación ALBA**, por servir la maestría en el país cubriendo todos los recursos.

# ÍNDICE

---

Índice General	Página
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Resumen	
<b>I. Introducción.....</b>	<b>09</b>
1.1 Motivación.....	10
1.2 Justificación.....	11
1.3 Campo de Investigación .....	14
1.4 Problema de Investigación.....	14
1.5 Objetivos de la investigación.....	16
1.5.1 Objetivo General.....	16
1.5.2 Objetivos Específicos.....	16
<b>II. Marco Teórico.....</b>	<b>17</b>
2.1 Educación Comparada.....	17
2.2 Conceptualización.....	17
2.3 Línea de Investigación.....	18
2.4 Objetivos de la Educación Comparada.....	18
2.5 Métodos y Paradigmas.....	19
2.6 Importancia de la Matemática.....	19
2.7 La Enseñanza de la Matemática.....	22
2.8 El Papel del Método en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje.....	23
2.9 Clasificación de los Métodos de Enseñanza.....	24
2.10 Estrategias para la Enseñanza de la Matemática.....	31
2.11 Enseñanza Asistida por Computadora.....	37
2.12 Inclusión de las Tecnología en la Enseñanza de la Matemática.....	38

2.13	Utilidad de Recursos de la tecnología de información y comunicación para la enseñanza - aprendizaje de la Matemática Aplicada .....	40
2.14	Desempeño de los Docentes en la Educación Básica Universitaria	50
2.15	La Evaluación Educativa.....	52
2.16	Desempeño Académico de los Estudiantes en la Universidad.....	54
2.17	Algunos conceptos Básicos.....	55
2.18	Rendimiento Académico.....	58
2.19	Marco contextual.....	60
2.19.1	Las Universidades en Estudio.....	62
2.19.1.2	URACCAN.....	62
2.19.1.3	BICU.....	64
<b>III.</b>	<b>Perspectiva Metodológica Y Técnicas de Recolección de Información.....</b>	<b>68</b>
3.1	Tipo de Investigación .....	68
3.2	Universo.....	69
3.3	Población.....	69
3.4	Muestra.....	69
3.5	Técnica e Instrumento de Investigación.....	70
3.5.1	Entrevista Al Docente.....	70
3.5.2	Encuesta a los Estudiantes.....	70
3.5.3	Cuestionario al Docente.....	71
3.6	Procesamiento y Análisis de la información.....	71
<b>IV.</b>	<b>Proceso y Resultado de la Investigación.....</b>	<b>72</b>
<b>V.</b>	<b>Conclusiones y Proyecciones.....</b>	<b>87</b>
5.1	Conclusiones.....	87
5.2	Recomendaciones.....	90
<b>VI.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>91</b>
<b>VII.</b>	<b>Anexo.....</b>	<b>97</b>

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo Comparar las metodologías que utilizan los docentes que imparten Matemática Aplicada y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de ingenierías de las universidades URACCAN y BICU. En esta investigación comparada se describen las metodología que utilizan los docentes de matemáticas de las universidades URACCAN y BICU sobre la enseñanza - aprendizaje de la Matemática Aplicada a estudiantes de las carrera de ingeniería, y como esta metodología de enseñanza - aprendizaje influye en el rendimiento académico.

Se trata de un estudio con enfoque cualitativo y perspectiva comparada en el que participaron los docentes de matemática de las dos universidades del caribe sur que gozan del 6% del presupuesto de la República de Nicaragua, como son URACCAN y BICU; los datos se obtuvieron mediante la aplicación de un cuestionario y entrevista abierta dirigida a los docentes de Matemática, además de una encuesta que se le aplicó a los estudiantes en las que se les solicitó información relacionada a los procesos metodológicos en el salón de clases. El análisis de resultado se desarrolló haciendo uso de métodos empíricos acompañado de software y programas, y obteniéndose resultados en el que se muestra que existen algunas diferencias significativas a la hora de desarrollar la asignatura de Matemática aplicada para ingeniería. Es importante señalar que este documento será muy útil al personal que laboran en dichas universidades, pues les permitirá realizar valoraciones y retomar aspectos importantes para mejorar en cuanto al que hacer docente de la universidad en la costa caribe.

## I. INTRODUCCIÓN

La Enseñanza de la Matemática, considero que es una necesidad y además, de una necesidad, es una prioridad, puesto que representa un papel muy importante para el desarrollo de una sociedad.

En la actualidad, un alto porcentaje de los estudiantes que ingresan a las instituciones de educación superior poseen un bajo nivel de conocimientos en las unidades curriculares básicas, las cuales son los soportes que les permitirán comprender con mayor facilidad las unidades curriculares que se encuentran en los planes de estudio de la carrera seleccionada, además de que carecen de buenos hábitos de estudio que les permitan superar eficazmente las unidades curriculares que cursan (Villalobos, 2009).

Lo expresado por Villalobos, es notorio todos los años, pues los resultados de los estudiantes en el examen de ingresos a las universidades públicas han sido bastante bajos (menos del 10%), incluso, en los cursos propedéuticos y matemáticas introductorias se reflejan dificultades en el aprendizaje y bajos rendimientos académicos en la asignatura de matemática.

La Matemática es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre (Gobiernos Vasco, Departamento de Educación e Investigación, 2010).

Es difícil encontrar alguna actividad que no necesite de un determinado grado de aplicación o uso de las matemáticas. Las matemáticas las podemos considerar como una lengua más para el ser humano, describe realidades sociales, naturales o abstractas, apoyándose en los números, gráficos, expresiones algebraicas, relaciones estadísticas, fenómenos aleatorios, entre otros.

Con la matemática se desarrolla la capacidad de pensamiento, es útil en la vida cotidiana, es básica para comprender otras disciplinas que ayudan en el desarrollo personal y profesional de las personas; las matemáticas son necesarias para el

desarrollo de habilidades laborales y dar respuestas a cuestiones científicas y tecnológicas, las matemáticas son un medio de comunicación.

## **1. MOTIVACIÓN**

Surgió la idea de investigar acerca del proceso de aprendizaje de las matemáticas aplicadas en particular, porque es una asignatura en la cual se ha observado que existen dificultades en su aprendizaje, según resultados de pruebas parciales y rendimientos académicos, y pues la motivación por realizar este estudio investigativo comparado es la de encontrar situaciones de aprendizajes que permita que el estudiantado supere diversidad de dificultades que se enfrentan cuando trabajan con la matemática.

La motivación del presente estudio comparado, en parte se fundamenta en lo siguiente: “Las dificultades son interrogantes a las que hay que darles respuestas, estímulos para diseñar estrategias de superación, retos para reflexionar y entender las distintas variables que intervienen en aquellos procesos cuyo control parece que se nos escapa”. (Rico, 2000).

En vista, que se ha percibido dificultades en el aprendizaje de las matemáticas aplicadas, y preocupado por la calidad de la educación me motiva el presente estudio comparado, y de tal manera pueda contribuir al mejoramiento de la calidad en la educación superior y al desarrollo de futuros trabajos investigativos sobre las mismas temáticas o parecidas.

En la universidad se han realizados muchos estudios sobre las matemáticas, pero en temas específicos y propuestas metodológicas que han contribuido al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de temas importantes en la educación media.

Se ha investigado si existe en la universidad URACCAN, MARTIN LUTERO, UDO y en todo el municipio de Nueva Guinea y Bluefields una investigación igual o parecida al presente, pero no ha sido posible; por tal razón, este estudio que estoy realizando es el primero que se hace en la zona.

Por otra parte, señalo la necesidad de realizar este estudio comparado, porque me preocupa la educación matemática y la actitud que los estudiantes han estado tomando sobre la misma desde la secundaria, sabiendo que la matemática es una herramienta poderosa para luchar en esta vida. El trabajar en educación secundaria y como docente horario en la universidad URACCAN, me ha permitido conocer la gama de dificultades que enfrentan los estudiantes en las matemáticas.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La mayoría de las veces, las matemáticas son percibidas simplemente como una asignatura a aprobar. Este fenómeno no solamente se observa en nivel básico sino incluso a nivel superior con ciertos universitarios que desde su infancia aprendieron a sentir repudio e incomodidad por esta disciplina. El hecho de no construirse una correcta noción de que la matemática es una ciencia y herramienta de uso cotidiano y de utilidad diaria tanto en el campo, en el desarrollo de tecnologías y en otras actividades, y en este caso en los estudiantes de nivel básico, una visión errónea y escabrosa al momento de tener que estar frente a ellas. Consideramos que este problema trae como consecuencia que el estudiante pierda interés por el estudio, y si logra avanzar en sus estudios muy probablemente termine eligiendo una profesión que tenga que ver poco o nada con las matemáticas (Murguía & Robles, 2006).

En determinados momentos del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, éstas, se desarrollan de una manera que no se comprende o no se da a entender “por qué o para qué” de los contenidos estudiados, no se hace un vínculo del contenido con su aplicación en la vida, y pues, esto ha generado que el estudiante no sea un simpatizante de las matemáticas y las estudie por el requisito de tener que aprobarla. Por eso, actualmente, existen estudiantes que cursan secundaria básica, y opinan por estudiar carreras que no lleven matemática.

A partir de su entrada al poder del gobierno de reconciliación y Unidad Nacional FSLN, una de sus principales prioridades ha sido la educación, desde su inicio ha

venido implementado y desarrollando una serie de esfuerzo, reformas y transformaciones al currículo orientado a mejorar la calidad educativa y su desempeño en la educación superior.

La Constitución de la República de Nicaragua (1995) establece que “La educación tiene como objetivo la formación plena e integral del nicaragüense; dotarlo de una conciencia crítica, científica y humanista; desarrollar su personalidad y el sentido de su dignidad; y capacitarlo para asumir las tareas de interés común que demanda el progreso de la nación; por consiguiente, la educación es factor fundamental para la transformación y el desarrollo del individuo y la sociedad.” (Artículo 116).

Está claro, que el objetivo de la política educativa en una institución universitaria, no es sino la de preparar al hombre y mujer para mañana, por eso, cuando los estudiantes tienen bajos resultados en sus calificaciones, o sea, calificación menor a 65 puntos, es motivo de preocupación, dado que la misión de la universidad URACCAN consiste en la “Formación de recursos humanos, con conocimientos y capacidades científico-técnica, actitudes humanistas, sentido del emprendimiento y la innovación, que contribuyen al fortalecimiento del Sistema Autónomo Regional y del país” (URACCAN, 2005). Y “La Bluefields Indian & Caribbean University, es una institución educativa, comunitaria e intercultural, que a través de sus programas académicos, de investigación y extensión, contribuye al desarrollo de los pueblos indígenas, afrodescendientes y mestizos de la Costa Caribe Nicaragüense, mediante la formación de profesionales, técnicos y líderes comunales, con competencias humanísticas, científicas y tecnológicas” (BICU, 2014).

La aplicación de la investigación comparada en educación, facilita las transformaciones educativas y cambios sustanciales en naciones o conjuntos de ellas, porque a través de su aplicación es posible identificar causas, factores objetivos y subjetivos que inciden en estos. Además de determinar coincidencias, puntos de contactos, diferencias, aspiraciones comunes, alternativas y trayectorias

para el cambio educativo (Bonilla, Massón, Capote, González, Rodríguez, Chavarría & Rivas, 2012).

Por tal razón, la presente investigación fue muy conveniente realizarse, puesto que se analizaron las metodologías que utilizan los docentes de matemáticas en la universidades URACCAN Y BICU, de tal manera que se pueda hacer comparaciones entre ellas, y ver las influencias de esas metodologías con el rendimiento académico de los estudiantes, retomar las metodologías con mayor influencia positiva en el rendimiento académico y perfeccionar las de influencias bajas en el rendimiento académico, esto nos permitirá fortalecer las debilidades en las metodologías de enseñanzas y los conocimientos de los estudiantes para enfrentar el resto de unidades curriculares en la carrera universitaria.

Considero que este estudio es de vital relevancia para la sociedad, puesto que la información obtenida permitirá al autor en primer lugar y a las instituciones educativas en estudio conocer algunas situaciones y realidades sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas aplicadas, por tanto, de esta investigación se beneficiarán, los docentes, los estudiantes y la universidad misma, beneficio en el hecho de que al conocer las realidades de los estudiantes, de los docentes, se podrán proyectar adecuaciones y reformas que admita las mejoras tanto en el que hacer docente como en el estudiantado y así poder mejorar cada día más las situaciones de la enseñanza - aprendizajes de las matemáticas en el nivel de educación superior.

Este estudio servirá como base o punto de partida e insumo para futuras investigaciones en el ámbito educativo y por supuesto que el campo de las matemáticas, también surgirán ideas, hipótesis y/o recomendaciones, que brindarán más y mejores aportes al aprendizaje de matemática aplicada pues, estoy seguro que con la realización de este estudio se ayudará a resolver problemas prácticos de metodología de enseñanza y de aprendizaje, con la investigación se constatará si el docente cuenta con los suficientes conocimientos científicos – metodológicos para impartir la asignatura, también si los estudiantes

poseen los conocimientos necesarios para cursar las asignaturas de las matemáticas en la educación superior.

### **3. CAMPO DE INVESTIGACIÓN**

El campo donde se está desarrollando esta investigación, son las instituciones educativas del nivel superior establecidas en el municipio de Nueva Guinea y la ciudad de Bluefield, como lo son la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense URACCAN y Bluefields Indian and Caribbean University BICU.

### **4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Gutiérrez (1991) distingue tres tipos de trabajo en Didáctica de la Matemática:

1. Trabajo de elaboración de teorías de enseñanza o aprendizaje de la Matemática. Abordan las diferentes componentes matemáticas, psicológicas y pedagógicas que intervienen en los procesos de comprensión y aprendizaje de la Matemática.
2. Trabajo de aquellos profesores que deciden completar o sustituir el contenido del libro de texto y elaboran bloques de actividades o planes de enseñanza complementaria con los que intentan mejorar la eficacia de su enseñanza y la profundidad del aprendizaje de sus alumnos.
3. Actividad que realizan la mayoría de los investigadores, que consiste en estudiar alguna parcela de la enseñanza o el aprendizaje de la Matemática, haciendo un análisis de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sus formas de comprensión de conceptos o las dificultades que encuentran, desarrollar métodos de enseñanza.

Sin embargo, no todos estos trabajos constituyen "investigación". Tomamos como punto de partida la idea de que una investigación es "un trabajo apoyado en un

marco teórico y dirigido al descubrimiento de algo desconocido y a la mejora de los conocimientos existentes sobre un tema" (Gutiérrez, 1991).

Schoenfeld (2001); señala dos propósitos principales de lo que constituye la investigación en educación matemática:

- Puro (Ciencia Básica): comprender la naturaleza del pensamiento matemático, la enseñanza y el aprendizaje.
- Aplicado (Ingeniería): utilizar esta comprensión para mejorar la instrucción matemática.

Ambos están profundamente entrelazados, siendo el primero, al menos, tan importante como el segundo. Sostendría Schoenfeld (2001) que algunas de las contribuciones fundamentales de la investigación en educación matemática son las siguientes:

- Perspectivas teóricas para comprender el pensamiento, el aprendizaje y la enseñanza.
- Descripciones de aspectos de la cognición.
- Pruebas de existencia (evidencia de casos en los que los estudiantes pueden aprender a resolver problemas, inducción, teoría de grupos; evidencia de la viabilidad de varios tipos de instrucción).
- Descripciones de consecuencias (positivas y negativas) de varias formas de instrucción.

El presente estudio está vinculado con el tercer punto de los señalados por Gutiérrez y aporta elementos en las líneas de investigación señalados por Schoenfeld.

¿Cómo es la metodología que utilizan los docentes que imparten la asignatura de Matemática Aplicada en las carreras de ingeniería tanto en la universidad URACCAN como en la universidad BICU y su influencia en el rendimiento académico?.

## **4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 Objetivo General:**

1. Comparar las metodologías que utilizan los docentes que imparten Matemática Aplicada y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de ingenierías de las universidades URACCAN y BICU.

### **4.2 Objetivos Específicos:**

1. Contrastar las metodologías utilizadas por los docentes en el aprendizaje de las matemáticas aplicadas y sus influencias en el rendimiento académico de los estudiantes de ingenierías.
2. Describir los procedimientos de evaluación que desarrolla el docente de matemática aplicada para el aprendizaje de la asignatura y de qué manera relaciona el contenido que se enseña y el contenido que se evalúa.
3. Evaluar las diferencias entre los procesos de aprendizaje de la matemática aplicada por los estudiantes de ingenierías y la posible implementación de elementos innovadores al respecto.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Este capítulo se apertura mediante una descripción general sobre la educación comparada, enfoque nuevo en cuanto a investigación se refiere y que ha tomado mucho auge en la parte educativa en América Latina y el Caribe:

### **2.1 EDUCACIÓN COMPARADA**

La Educación comparada, como ciencia autónoma, es muy joven en referencia a otras disciplinas científicas que concurren al esquema formal de las (Ciencias de la Educación). Como método, en el estudio de éstas, podemos decir sin embargo que se remonta a Jenofonte, Plutarco y Ramón Llull. Según P. Rosselló, su estudio abarca cuatro géneros:

- a) El sujeto de la comparación (sistemas educativos, estructuras de la enseñanza, teorías pedagógicas y planes, programas y métodos educativos).
- b) El área de la comparación (entre localidades, entre estados federados, entre las provincias o distritos, entre naciones, y entre grupos regionales de países).
- c) El carácter de la comparación (descriptiva cuando se ciñe a comparar datos; explicativa si inquiriere las causas de las semejanzas o diferencias).
- d) El sentido de la comparación (estática cuando enfoca situaciones; dinámica cuando lo hace sobre transformaciones y corrientes pedagógicas). (Citado por Tusquets, 1969).

### **2.2 CONCEPTUALIZACIÓN**

Se define a la Educación Comparada como la ciencia que plantea e intenta resolver los problemas educativos, valiéndose del método comparativo, aplicado científicamente y acomodado a la naturaleza de dichos problemas en general y de cada rama de ellos en particular (Montero Espinoza, citado por Quintana, 1983).

Educación Comparada: Ciencia de la educación que estudia las relaciones que se establecen entre la sociedad y la educación escolarizada a través de la proyección, organización, puesta en práctica y valoración de las políticas y los

sistemas educativos. Esta disciplina se ocupa de los sistemas educativos actuales. Trata de encontrar las semejanzas y las diferencias en determinadas esferas y modelos de la educación, o en su conjunto, en diferentes contextos históricos y nacionalidades (Chávez, 2008).

La educación comparada es la parte de la teoría de la educación que concierne al análisis y a las interpretaciones de las diferentes prácticas y políticas en materia de educación en los diferentes países y diferentes culturas (Le Thanh Khoi, 1981). La Dra. Elvia Marveya Villalobos; plantea que la educación comparada es el estudio y análisis de las prácticas y políticas educativas en cuanto a sus diferencias y semejanzas, con la finalidad de lograr el perfeccionamiento de los mismos pág. 14

### **2.3 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

La línea de investigación de Educación Comparada al que sigue este estudio investigativo es: Política de educación superior y sus problemática. Como sabemos, la educación superior al igual que las educaciones de los distintos niveles, sufre dificultades y problemáticas y pues, una las tareas a realizar es la búsqueda de elementos, insumos que nos ayuden a resolver o mejorar las problemáticas que día con días se viven hoy en la universidad.

### **2.4 OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN COMPARADA**

Como misión, la Educación Comparada tiene la de impulsar el progreso de las sociedades. De ahí que lo comparativo en educación debe tender al estudio dinámico del contexto presente de una razón social. (Montero, 1983).

Por tal razón cuando hablamos de educación comparada, hablamos de un proceso de recopilación de información sobre la educación realizada en otras instituciones educativas, otros pueblos, otras regiones, otros países.

El objetivo de la educación comparada es reunir y clasificar todas las informaciones descriptivas cuantitativas concernientes a los sistemas escolares, escuelas, administración y finanzas, profesores y alumnos, programas y métodos de enseñanza, disposiciones legales, etc. Posteriormente se intenta explicar el porqué de las situaciones y los hechos educativos analizando los datos a luz de la evolución histórica de los diferentes sistemas (formas de organización) o mostrando cual ha sido la influencia de los fenómenos sociales, económicos tecnológicos y filosóficos, así como los prejuicios raciales o nacionales (Villalobos, 2002).

## **2.5 MÉTODOS Y PARADIGMAS**

En Educación Comparada se utilizan todos los métodos de investigación que otros investigadores de la educación emplean en sus investigaciones. Por tanto, pueden recurrir a un enorme cuerpo de métodos establecidos para la investigación en la educación y deben luego añadir a ese cuerpo enfoques específicos para la tarea particular de comparación (Sandino, 2014). Y para el análisis de la información se hace mediante la puesta en marcha de las etapas de la comparación, como son la descripción, interpretación, yuxtaposición y comparación. Pues en el presente estudio comparado que se llevó a cabo se hizo comparación de metodología por los docentes de dos universidades diferentes de la costa del país Nicaragua.

Como el tema que estamos estudiando, se refiere a la ciencia matemática y su metodología con la cual se ha estado enseñando a estudiantes universitarios de ingeniería, se quiere recalcar su importancia, la enseñanza y métodos de enseñanza - aprendizaje:

## **2.6 IMPORTANCIA DE LA MATEMÁTICA**

El estudio de las matemáticas considero que es de vital importancia, puesto que día a día nos encontramos con situaciones en donde intervienen las matemáticas, pues, la mayoría de las actividades se desarrollan con la aplicabilidad de la matemática misma, son de uso constante, en la oficina, en la escuela, en el hogar.

Carmona (2007) en su escrito expresa:

“Nadie duda que vivimos en un mundo de incesantes cambios, determinados por la conquista del espacio, la influencia de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), la era de la Informática, la Robótica, la Genética, inventos inimaginables, todo lo cual determina nuevas relaciones de convivencia humana, cultural, política, científica, etc, esa es la realidad en que a las actuales y más aún a las futuras generaciones, nos tocará vivir.

Este mundo plantea al ser humano de hoy, nuevas condiciones y dimensiones en su formación, porque así exigen las necesidades y aprenderes: ‘Aprender a aprender’ ‘Aprender a crear’ ‘Aprender a investigar’ ‘Aprender a comunicarnos’ ‘Aprender a cooperar’ ‘Aprender a decidir’ ‘Aprender a imaginar’ ‘Aprender a cambiar’ ‘Aprender a ser autónomo’ ‘Aprender a ser flexible’ ‘Aprender a trascender’...que deben interiorizarse en la práctica docente y así lograr resultados fabulosos para el desarrollo integral del ser humano, optimizando sus potencialidades, en los ámbitos del saber, hacer y ser. ¿No creen ustedes que son suficientes razones para que desde la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática contribuyamos a este impostergable propósito educativo? ¿Por qué?

Además de todo esto, que se refiere al mundo en que vivimos y al ser humano que necesitamos; debemos destacar la importancia de la matemática: en la vida cotidiana, es necesaria para comprender y analizar la abundante información que nos llega. Genera en la gente la capacidad de pensar en forma abstracta, encontrar analogías entre diversos fenómenos y crear el hábito de enfrentar problemas, tomar consecuentes iniciativas y establecer criterios de verdad y otorga confianza frente a muchas situaciones.

Como valor cultural, amplía el universo cultural del individuo ya que desarrolla hábitos de lectura, perfecciona habilidades investigativas y hace acopio mayor de un vocabulario en la asignatura y junto a todos estos elementos significativos aparecen las posibilidades de interpretar las situaciones históricas, vivencias

emocionales que repercuten en la formación de valores y los principios morales del respeto y el agradecimiento a quienes han trabajado a favor de la humanidad.

Su rol social, el dominio del espacio y del tiempo, la organización y optimización de recursos, formas y proporciones, la capacidad de previsión y control de la incertidumbre o el manejo de la tecnología digital en la actual Sociedad del Conocimiento, donde las personas necesitan, en los distintos ámbitos profesionales, un mayor dominio de ideas y destrezas matemáticas. La toma de decisiones requiere comprender, modificar y producir mensajes de todo tipo, por ello los ciudadanos deben estar preparados para adaptarse a los continuos cambios que se generan en la sociedad.

Su relación con otras ciencias, la Matemática como ciencia está abierta a otra multitud de campos diversos del saber, la mayoría de las profesiones y los trabajos técnicos que hoy en día se ejecutan requieren de conocimientos matemáticos. Las actividades industriales, la medicina, la química, la arquitectura, la ingeniería, la robótica, las artes, la música, entre otras, la usan para expresar y desarrollar muchas ideas en forma numérica y analítica, la Matemática es considerada un medio universal, el lenguaje de la ciencia y de la técnica. Ella puede explicar y predecir situaciones en el mundo de la naturaleza, en lo económico y social...Es claro sin embargo que la Matemática ha sido también y debe seguir siendo, una ciencia en busca de la verdad, una herramienta que acude en ayuda de todas las otras ciencias y actividades del hombre, “una actividad creadora de una belleza sólo asequible a los ojos del alma”, como decía Platón.

La Matemática es el soporte oculto de los avances técnicos que están presentes en la vida cotidiana, vivimos en la sociedad del conocimiento y que cada día, requiere más de sus miembros (principalmente jóvenes y adultos) un especial esfuerzo de formación tanto para vivir en ella como para incorporarse a las tareas productivas... ¿Cómo adecuarse a las mejoras y cambios tecnológicos globales, teniendo una sociedad sin bases y sin herramientas matemáticas?

Sin conocimientos matemáticos a nivel de Educación Básica, Media Diversificada y Profesional, en la universidad no habrá investigadores, ni profesores... ¿Qué pasará en nuestra sociedad de aquí a 10 años con adultos analfabetas matemáticos?”

Por eso es, que se hace mucho énfasis sobre la importancia de la matemática, pues, a diario hay cambios y la matemática ha sido una base para los avances tecnológicos científicos.

## **2.7 LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

La mayoría de las personas reconocen la importancia de matemática, y están de acuerdo con que se imparta en las escuelas, pues ella, es la encargada de orientar, organizar, y desarrollar los conocimientos.

Es cierto que la escuela es la encargada de la transmisión de conocimientos, pero los docentes pueden en algún momento preguntarse ¿Para qué enseñamos matemática?, y los estudiantes en otro ¿Para qué aprendo matemáticas? ¿Me servirán? , para dar respuestas a estas interrogantes se han creado muchos libros en los que se aborda como hacer divertido el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática y estas sean divertidas para los estudiantes, pero como docentes de matemática hay que preguntarse primeramente cual es el objetivo de la asignatura de matemática en la escuela. (Gutiérrez, 2002).

Al responderse la interrogante se encontrará con la siguiente respuesta: “El objetivo de la enseñanza de la matemática es que los estudiantes puedan utilizar eficientemente el conocimiento aprendido en un contexto o en una situación para resolver problemas en situaciones diferentes o novedosas”. (Santos, 2000 citado Gutiérrez Op.citp. p.6) por esta razón se enseña y se aprende matemáticas.

Luego de reflexionar que es lo primordialmente se quiere conseguir con la enseñanza de la matemática, él docente debe discernir que en la escuela no se enseña matemática como ciencia sino como asignatura, tal como lo afirma (Gutiérrez, 2002):

Todos estamos de acuerdo que la matemática es una ciencia organizada con un cuerpo de definiciones, axiomas postulados y teoremas. Como asignatura, la matemática es una forma de actividad humana en la cual un sujeto llamado estudiante, guiado por un docente, en un aula de clase, reflexiona sobre determinados situaciones y fenómenos con el fin de elaborar y construir el conocimiento matemático perfectamente delimitado en un programa de estudio.

Es muy importante recordar que los programas educativos proponen contenidos, que se deben enseñar debido a las exigencias de la sociedad, de acuerdo a esto la asignatura de matemática contiene contenidos que la sociedad exige que las personas dominen.

## **2.8 EL PAPEL DEL MÉTODO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

Según Zilmer, en su compilación: "Complementos de Metodología en la Enseñanza de la matemática, citado por Támez (1999):

Los métodos de enseñanza de la escuela son instrucciones para acciones y modos de conducta del profesor que sirven para provocar actividades necesarias de los alumnos y, por tanto, para la conducción efectiva y planificada dirigida hacia un objetivo, del proceso de instrucción y educación en la enseñanza.

Del lugar que ocupa el método de enseñanza en la cadena lógica objetivo contenido – método – organización – medios - evaluación y su dependencia "dialéctica" respecto a la relación objetivo - contenido, se derivan dos importantes exigencias para su selección en la enseñanza de las matemáticas:

- Seleccionar métodos que al aplicarlos en la enseñanza de las matemáticas hagan un importante aporte al logro de objetivos de esta enseñanza y de la enseñanza en general.

- Seleccionar métodos que tengan en cuenta las particularidades del contenido matemático (imágenes ideales de la realidad) y los modos objetivos de asimilación de este contenido por parte de los alumnos para que puedan determinar ese modo de proceder.

El contenido de enseñanza, aunque sea muy actualizado y muy exigente y no esté sobrecargado, no produce por sí mismo resultados cualitativamente superiores si el método de enseñanza no contribuye al máximo de la actividad intelectual para el aprendizaje.

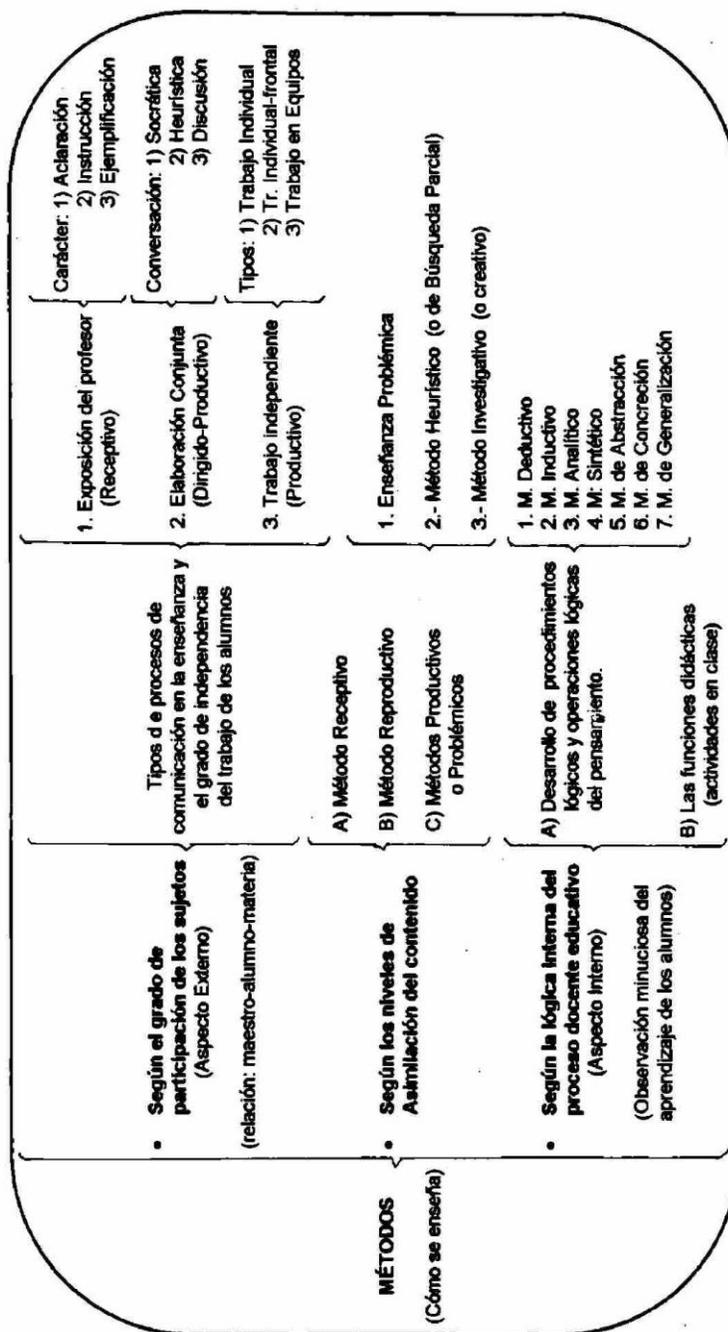
La determinación de qué métodos seguir implica también una organización del proceso en sí mismo. Si identificamos el proceso con la actividad, entonces el método es el orden, la consecutividad de las actividades que ejecuta el estudiante para aprender y el profesor para enseñar.

Sin embargo, si continuamos profundizando hacia la esencia misma del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, que es "el conjunto de las relaciones sociales", encontramos que es la comunicación entre el profesor y los estudiantes, y de ellos entre sí, quien mejor refleja esta esencia. En este caso el método es la organización del proceso de comunicación entre los sujetos que intervienen en el proceso: estudiantes y profesor.

## **2.9 CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA**

Existen muchas clasificaciones de los métodos de enseñanza. La figura 1 presenta una clasificación formada de la fusión de puntos de vista de algunos autores. Figura 1

## CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA



Considero que los métodos productivos son los que más pueden contribuir en la solución de nuestra situación problemática; por esta razón sólo se consideran estos métodos, tanto a nivel de comunicación (participación) como a nivel de asimilación

de contenidos. Además, los métodos participativos contribuyen con motivación en la asimilación de contenidos y solución de problemas.

Como métodos productivos podemos mencionar los siguientes:

- Elaboración conjunta
- Trabajo independiente
- Enseñanza Problémica
- Método Heurístico
- Método Investigativo.

A continuación se hace una breve descripción de cada uno de estos métodos:

### **2.9.1 Elaboración conjunta**

El método de elaboración conjunta permite que el contenido se vaya desarrollando entre los estudiantes y el profesor; la tendencia de este método es que el estudiante, hasta donde sea posible, se haga más independiente, es decir, más participativo.

Este método adopta tres distintas formas de conversación: la conversación socrática, la conversación heurística y la discusión. La conversación socrática está caracterizada por pasos cortos en la actividad mental de los alumnos, se utiliza en preguntas de controles orales y aseguramiento del nivel de partida.

La conversación heurística se caracteriza por dirigir el pensamiento de los alumnos para que encuentren o descubran, por sí mismos la vía para resolver determinados problemas matemáticos. En la búsqueda común de las vías de solución en que se analizan distintas proposiciones, la conversación en clase puede obtener el carácter de discusión en la que participan muchos alumnos que presentan sus opiniones, que intercambian ideas.

La conversación en clase puede ser empleada en la enseñanza de la matemática con diversas intenciones didácticas:

**La Conversación Socrática en:**

- Ejercitaciones diarias de todo tipo: cálculo oral, trabajo con variables, etc.
- Controles breves con preguntas sobre fórmulas de cálculo.
- Preparación de conceptos conocidos, definiciones, teoremas para el trabajo siguiente, etc.

**La Conversación Heurística en:**

- Elaboración de nuevos conocimientos sobre la base del poder y del saber ya adquiridos.
- Incorporación de nuevos conocimientos en sistemas de conocimientos ya adquiridos.
- Resúmenes de generalizaciones.
- Descubrimiento del núcleo matemático de una situación dada.
- Solución por pasos de ejercicios.
- Interpretación de expresiones matemáticas.

**La Discusión en:**

- Búsqueda común de vías de solución.
- Análisis de problemas.
- Trabajo en el problema.
- Discusión de posibilidades de solución.
- Valorización y evaluación de soluciones ofrecidas.
- Contraposición con problemas actuales.

La conducción de la conversación en clase requiere que el profesor domine el contenido con seguridad, conozca y tenga siempre presente el objetivo a lograr, disponga de una buena técnica para preguntar y pueda proporcionar impulsos para activar el pensamiento de sus alumnos.

El éxito de la conversación de clase depende, en gran medida, de la forma de preguntar del profesor. Se pueden considerar las siguientes indicaciones para lograr este éxito:

- Formular preguntas con claridad y precisión, sin adelantar el núcleo de la respuesta.
- No limitar las iniciativas de los alumnos, aunque estén fijadas las respuestas.
- Después de hacer la pregunta, dar tiempo para reflexionar y luego seleccionar al alumno que debe responder.
- Valorar la calidad de respuesta, si tiene errores utilizar contraejemplos.

### **2.9.2 Trabajo independiente**

El método de trabajo independiente permite que el alumno, por sí solo, desarrolle el proceso en un mayor grado de participación; es decir, debe predominar el aprendizaje productivo en la solución de ejercicios o en el trabajo con el libro de texto; el profesor sólo lo conduce indirectamente.

El trabajo independiente de los alumnos puede ser empleado en la enseñanza de la matemática con diversas intenciones didácticas:

#### **Para el trabajo individual:**

- Exposición de alumnos.
- Hacer cálculos en el pizarrón, hacer construcciones y demostraciones.
- Controles orales de los resultados.
- Solución de tareas.

#### **Para el trabajo individual frontal:**

- Ejercicios de cálculo, solución de ecuaciones.
- Ejercicios de demostración, descripciones de construcciones.
- Elaboración de resúmenes.
- Sistematización del saber adquirido.
- Elaboración independiente de nuevos conocimientos con el libro de texto.
- Controles escritos de los resultados.

#### **Trabajo en equipos:**

- Solución comentada de ejercicios.

En el éxito del trabajo independiente en la clase de matemática intervienen muchos factores entre los que se encuentran: el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, el trabajo en silencio, trabajo con notas de «clases, realización independiente de tareas que incluye la habilidad para exponer y hacer valoraciones críticas de las mismas en cuanto a la comprensión y a la representación de relaciones matemáticas.

La preparación para el trabajo independiente pertenece al dominio de capacidades, luego no es tarea fácil ni breve para el profesor, ya que debe ir encaminada al desarrollo de la independencia cognoscitiva y actividad creadora en los alumnos.

### **2.9.3 Enseñanza problémica**

El desarrollo de la independencia cognoscitiva y la capacidad creadora de los estudiantes sólo es posible en una enseñanza mediante la cual ellos se apropian de los procedimientos para resolver problemas teóricos y prácticos y reflejan creativamente la realidad, es decir, a través de la enseñanza problémica. Esta enseñanza persigue que, mediante el proceso de solución de problemas especialmente elaborados y de ejercicios problémicos, los estudiantes lleguen a dominar la experiencia creadora, a asimilar (de manera creadora) los conocimientos y modos de la actividad en una u otra esfera del saber.

M. I. Majmutov caracteriza lo problémico como "el grado de complejidad de las preguntas y tareas y el nivel de habilidades del estudiante para analizar y resolver los problemas de manera independiente". Una situación problémica se define como la relación entre el sujeto y el objeto del conocimiento en el proceso docente que surge a modo de contradicción, cuando aquel no puede entender la esencia de los fenómenos estudiados porque carece de los elementos para el análisis, y que sólo la actividad creadora puede resolver (citado por Támez en su tesis).

M. I. Majmutov considera cuatro tipos de situaciones problémicas:

**Primer tipo:** Cuando los alumnos tropiezan con la necesidad de emplear conocimientos asimilados anteriormente en condiciones prácticas nuevas.

**Segundo tipo:** Cuando existe una contradicción entre las vías teóricamente posibles para solucionar la tarea y la imposibilidad práctica del procedimiento seleccionado.

**Tercer tipo:** Cuando existe una contradicción entre el resultado práctico alcanzado en la realización de una tarea docente y la falta de conocimientos de los alumnos para su fundamentación teórica (citado por Támez en su tesis).

**Cuarto tipo:** Cuando los alumnos no conocen el procedimiento para resolver la tarea planteada y no pueden responder la pregunta problémica, ni explicar el hecho en una situación docente o en la vida.

#### **2.9.4 Método Heurístico**

La asimilación por elementos de la experiencia creadora y el dominio de algunas etapas de solución de ejercicios problémicos se garantiza con el método heurístico de búsqueda parcial.

La conversación heurística constituye la forma más conocida y expresiva de este método. La misma consta de una serie de preguntas interrelacionadas, cada una de las cuales constituye un eslabón hacia la solución del problema y la respuesta de las mismas requiere de la producción de los conocimientos, así como de la realización de una pregunta de búsqueda.

El proceso de dominio de la experiencia creadora es paulatina, prolongada, y necesita de cierto modelo de la manifestación, aunque sea externa, de este proceso.

Este modelo se ofrece por el maestro mediante la llamada exposición problémica. El maestro, mediante la exposición problémica, transmite los conocimientos

científicos no en su forma determinada, sino que muestra, en cierta medida, la vía del descubrimiento de la verdad correspondiente, hace conocer a los alumnos un problema frente al cual se encontraba la sociedad o un investigador, en una situación concreta determinada, indica las contradicciones entre el saber actual y la nueva problemática y, con ello, los alumnos se motivan a hacer proposiciones, buscar vías de solución, etc.

### **2.9.5 Método Investigativo.**

La esencia de este método radica en que los alumnos resuelven problemas nuevos para ellos, aunque éstos ya han sido resueltos por la ciencia. El profesor presenta los problemas para que los alumnos los investiguen independientemente. De esos problemas el profesor conoce cuál es el resultado, cómo llegar a la solución y los rasgos de la actividad creadora que deben manifestarse en el proceso de solución. El alumno desarrolla independientemente el proceso del conocimiento.

Este método puede ser utilizado al trabajar con problemas que puedan resolverse por diferentes vías, donde el maestro debe aprovechar esta oportunidad para discutirlos. Cada etapa del proceso de solución de un ejercicio problémico puede constituir, a su vez, un ejercicio problémico, el cual se debe resolver como requisito para pasar a otro.

## **2.10 Estrategias para la enseñanza de la Matemática**

López (2009), citado por Gómez Moreno (2012), en su artículo “Estrategias Metodológicas en Matemáticas”, argumenta que:

“Las Matemáticas son importantes porque buscan desarrollar la capacidad del pensamiento del estudiante, permitiéndole determinar hechos, establecer relaciones, deducir consecuencias, potenciar su razonamiento, promover la expresión, elaboración y apreciación de patrones y regularidades; lograr que cada estudiante participe en la construcción de su conocimiento

matemático, promover el trabajo cooperativo, el ejercicio participativo, la colaboración la discusión y la defensa de las propias ideas.

Concluye que el objeto de la educación en Matemáticas es edificar los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes. Por lo tanto, en el aula es importante el uso de tácticas que permitan la creatividad e imaginación, para descubrir nuevas relaciones o nuevos sentidos en relaciones ya conocidas. Entre las estrategias más utilizadas por los estudiantes, se encuentran la estimación, la elaboración de modelos, la construcción de tablas, la búsqueda de patrones, la simplificación, la comprobación y el establecimiento de conjeturas” Pág. 25.

Con la educación matemática en las instituciones escolares no solamente se deben aprender contenidos matemáticos específicos en un determinado grado. Uno de sus objetivos es lograr que los estudiantes construyan, además, métodos para resolver tanto problemas intra y extramatemáticos como situaciones complejas propias de la vida cotidiana. A veces, los docentes nos olvidamos de que lo que realmente permanece en la memoria de los seres humanos durante largo tiempo son las estrategias y los métodos que se han elaborado durante el tiempo de escolaridad. Si existe alguna asignatura que ayuda realmente a la estructuración y construcción de métodos en las personas es precisamente la matemática y, más aún, las estrategias didácticas puestas en práctica, como la resolución de problemas, la enseñanza por proyectos y las aplicaciones (Mora, 2003).

La resolución de problemas es un contenido prioritario dentro del currículo de matemáticas en la enseñanza obligatoria. Ello nos ha movido a hacer unas reflexiones sobre este tema, partiendo de su significado y clasificación, para adentrarnos después en modelos de resolución de problemas y en los métodos de trabajo más comúnmente empleados. Por su importancia hacemos mención a los problemas aritméticos y de geometría. Terminamos con algunas estrategias empleadas y las dificultades más corrientes en la resolución de problemas. (Nortes, 1992), (Gutiérrez & López, 2010).

De acuerdo Mijango en su publicación sobre métodos de enseñanza (2013);

### **2.10.1 Enseñanza Individualizada**

Tienen como máximo objetivo ofrecer oportunidades de un desenvolvimiento individual a un completo desarrollo de sus posibilidades personales. Los principales métodos de enseñanza individualizada son: Métodos de proyectos, El Plan Dalton, la Técnica Winnetka, La Enseñanza por Unidades y La Enseñanza Programada.

**2.10.2 Métodos de Proyectos:** Fue creado por W.H. Kilpatrick en 1918. Lo fundó en el análisis del pensamiento hecho por John Dewey, y su cometido fue el de una forma más efectiva de enseñar. Tiene la finalidad de llevar al alumno a realizar algo. Es un método esencialmente activo, cuyo propósito es hacer que el alumno realice, actúe. Es en suma, el método de determinar una tarea y pedirle al alumno que la lleve a cabo. Intenta imitar la vida, ya que todas las acciones del hombre no son otra cosa que realizaciones de proyectos. Podemos encontrar cuatro tipos principales de proyectos (citado por Mijango, 2013).

- Proyecto de Tipo Constructivo: Se propone realizar algo concreto.
- Proyecto de Tipo Estético: Se propone disfrutar del goce de algo como la música, la pintura, etc.
- Proyecto de Tipo Problemático: Se propone resolver un problema en el plano intelectual.
- Proyecto de Aprendizaje: Se propone adquirir conocimientos o habilidades.

Las etapas del proyecto son:

- Descubrimiento de una situación o relación del proyecto
- Definición y Formulación del Proyecto
- Planeamiento y Compilación de Datos
- Ejecución
- Evaluación del Proyecto

**2.10.3 Plan Dalton:** Se debe a Helen Parkhurst, que lo aplicó en la ciudad de Dalton, Massachussets, en el año de 1920. Se basa en la actividad, individualidad y libertad, y su objetivo principal consiste en desenvolver la vida intelectual. Cultiva también la iniciativa toda vez que deja al alumno la oportunidad de escoger los trabajos y los momentos de realizarlos. Dos de sus principales inconvenientes son: acentúa exageradamente la individualidad y su carácter es esencialmente intelectual (citado por Mijango, 2013).

Otras particularidades del Plan son:

- Conferencias
- Boletín Mural
- Hoja de Tareas

**2.10.4 Técnica Winnetka:** Debida a Carleton W. Eashburne, fue aplicada por primera vez en las escuelas de Winnetka, Chicago. Procura conjugar las ventajas del trabajo individualizado con las del trabajo colectivo, sin perder de vista, empero, las diferencias individuales. La doctrina del método se basa en algunos principios esenciales. Contiene medidas que permiten al alumno estudiar solo y controlarse a sí mismo. Al finalizar la unidad el alumno es sometido a un test de control y de acuerdo a los resultados continuará adelantando en los estudios o hará estudios suplementarios para vencer las deficiencias comprobadas (citado por Mijango, 2013).

**2.10.5 Enseñanza por Unidades:** Llamada también "Plan Morrison" o además "Plan de Unidades Didácticas", es debida a Henry C. Morrison. Guarda estrecha relación con los pasos formales de Herbart, que eran de modelo fuertemente intelectual. Los pasos formales de Herbart eran:

Paso 1: Preparación;

Paso 2: Presentación;

Paso 3: Comparación;

Paso 4: Recapitulación o Generalización

Paso 5: Aplicación.

Como hemos dicho, las fases del Plan de Unidad de Morrison guardan mucha similitud con los pasos formales herbatianos, veámoslos:

- 1+. Fase de Exploración;
2. Fase de Presentación;
3. Fase de Asimilación;
4. Fase de Organización
5. Fase de Recitación.

Morrison prevé tres tiempos para consolidar el aprendizaje: estimulación asimilación y reacción. Las dos primeras fases constituyen para él la estimulación; la tercera constituye la asimilación propiamente dicha y por último las fases cuarta y quinta representan la reacción (Mijango, 2013).

Morrison establece los siguientes tipos de enseñanza, según su naturaleza, objetivos, procesos de enseñanza y productos del aprendizaje:

- Tipo Científico: Que se preocupa por la comprensión y la reflexión.
- Tipo de Apreciación: Que presta especial atención a los juicios de valor.
- Tipo de Artes Prácticas: Que se ocupa de la acción sobre elementos concretos.
- Tipo de Lenguaje y Artes: Que atiende a la expresión por medio de la palabra oral y escrita.
- Tipo de Práctica Pura: Que se ocupa de aspectos prácticos de las diversas disciplinas.

### **2.10.6 Enseñanza Programada**

Constituye la más reciente tentativa de individualizar la enseñanza, a fin de permitir que cada alumno trabaje según su propio ritmo y posibilidades. Su sistematización se debe a B. F. Skinner. Su aplicación es apropiada para los estudios de índole intelectual y sus resultados vienen siendo alentadores: casi de

un 50% más de los que se tienen con la enseñanza colectiva. La instrucción programa se puede efectuar con el auxilio de máquinas, anotaciones o libros (Mijango, 2013).

### **2.10.7 Métodos de Enseñanza Socializada**

Tienen por principal objeto –sin descuidar la individualización – la integración social, el desenvolvimiento de la aptitud de trabajo en grupo y del sentimiento comunitario, como asimismo el desarrollo de una actitud de respeto hacia las demás personas (Mijango, 2013).

**2.10.8 El Estudio en Grupo:** Es una modalidad que debe ser incentivada a fin de que los alumnos se vuelquen a colaborar y no a competir. M. y H. Knowles dicen que las características de un grupo son:

- 1) Una unión definible;
- 2) conciencia de Grupo;
- 3) Un sentido de participación con los mismos propósitos;
- 4) Independencia en la satisfacción de las necesidades;
- 5) interacción y
- 6) Habilidad para actuar de manera unificada (Mijango, 2013).

A continuación se presentan algunos métodos de enseñanza basados en el estudio en grupo. Ellos son: socializado - individualizante, discusión, asamblea y panel (Mijango, 2013).

### **2.10.9 Método Socializado – Individualizante:**

Consiste en proporcionar trabajos en grupos e individuales procurando, también, atender a las preferencias de los educandos. Puede presentar dos modalidades:

**Primera Modalidad:** Consiste en seis pasos: Presentación, Organización de Estudios, Estudio propiamente dicho, Discusión, Verificación del Aprendizaje e Individualización. Es aplicable sobre todo en los últimos años de la escuela primaria en secundaria.

**Segunda Modalidad:** Comprende siete pasos que son los siguientes: Presentación Informal, Planeamiento, Estudio Sistemático, Presentación y Discusión, Elaboración personal, Verificación del Aprendizaje e Individualización. Destinado sobre todo a los últimos años de colegio y a la enseñanza superior.

**2.10.10 Método de la Discusión:** Consiste en orientar a la clase para que ella realice, en forma de cooperación intelectual, el estudio de una unidad o de un tema. Hace hincapié en la comprensión, la crítica y la cooperación. Se desenvuelve a base de un coordinador, un secretario y los demás componentes de la clase.

**2.10.11 Método de Asamblea:** Consiste en hacer que los alumnos estudien un tema y los discutan en clase, como si ésta fuese cuerpo colegiado gubernamental. Este método es más aplicable en el estudio de temas controvertidos o que pueden provocar diferentes interpretaciones. Requiere, para su funcionamiento, un presidente, dos oradores como mínimo, un secretario y los restantes componentes de la clase.

**2.10.12 Método del Panel:** Consiste en la reunión de varias personas especialistas o bien informadas acerca de determinado asunto y que van a exponer sus ideas delante de un auditorio, de manera informal, patrocinando punto de vista divergentes, pero sin actitud polémica. El panel consta de un coordinador, los componentes del panel y el auditorio.

## **2.11 ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA**

La enseñanza asistida por computadora consiste en tecnologías de la información que permiten al estudiante acceder a múltiples recursos además de la información

simple. Se pretende que ésta ayude al estudiante en sus procesos de aprendizaje. Esta asistencia puede involucrar desde programas de ejercitación hasta aplicaciones que enseñen contenidos completos sin ayuda del profesor. En el primer caso, la computadora puede presentar juegos o problemas que sirvan para que el estudiante repase lo visto en clase. En el segundo caso, la computadora es la que presenta, interactúa, permite que practique y evalúa el aprendizaje del estudiante. El aprendizaje desde las computadoras puede involucrar el uso de tutoriales, simuladores o alguna forma de interactividad (Penagos, 01).

Con la enseñanza asistida por computadora, las clases se hacen más creativas, da la oportunidad de innovar en la enseñanza y en el aprendizaje valiéndose de las Tic.

## **2.12 INCLUSIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

En varios aspectos de nuestras vidas, los diferentes avances tecnológicos fueron logrando su lugar hasta afianzarse definitivamente y experimentar una rápida evolución.

La Educación es uno de los ámbitos en los cuales también se han incorporado diferentes medios tecnológicos, aunque en menor medida y no siempre acompañando los avances logrados, especialmente, en el ámbito de las comunicaciones. Sin duda, la Matemática es donde más se notan estos cambios con la incorporación de la calculadora desde hace ya mucho tiempo, reemplazando rápidamente a las tablas impresas que se utilizaban para la resolución de cálculos (Pizarro, 2009).

Los cambios son aún mayores si consideramos la inclusión de la computadora y toda la potencialidad de diferentes herramientas, tanto para el cálculo aritmético o simbólico, para la graficación de funciones como para otras aplicaciones. Si bien el grado de inclusión varía según el nivel educativo, está claro que la inclusión de las

diferentes herramientas tecnológicas ha modificado y seguirán modificando la enseñanza de la Matemática. Es por ello que, como afirman Guzmán y Gil Pérez (1993):

“... el acento habrá que ponerlo, en la comprensión de los procesos matemáticos más bien que en la ejecución de ciertas rutinas que en nuestra situación actual, ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros alumnos, con el consiguiente sentimiento de esterilidad del tiempo que en ello emplean. Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos ya disponen y otros van a disponer en un futuro que ya casi es presente...”.

Indudablemente, los diferentes softwares educativos desarrollados para matemática tienden a evitar el trabajo rutinario que los alumnos deberían realizar. Se produce así un ahorro de tiempo que podrá ser utilizado para el análisis y comprensión de los contenidos abordados, a lo que debemos sumar el gran apoyo que significa para el estudiante la posibilidad de graficar y por lo tanto, tratar de visualizar los conceptos en estudio (Pizarro, 2009).

Según Hernández y otros (1980), la educación científica debe tratar de desarrollar en los alumnos una forma de pensar que combine la comprensión y la profundización teórica con las actividades prácticas, a lo que puede contribuir en gran medida la inclusión de tecnologías, tales como la computadora.

La inclusión de las computadoras en la enseñanza de la Matemática debería ser un motivo de reformulación de la didáctica de esta ciencia y de las prácticas docentes. Como afirma Vílchez Quesada (2005), el desarrollo de las tecnologías digitales con sus consecuentes cambios sociales y culturales, está transformando el contexto de las instituciones de enseñanza superior.

### **2.13 Utilidad de los Recursos de la Tecnología de la Información y Comunicación para la Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática Aplicada**

La Matemática está presente, en mayor o menor medida, en cada uno de los avances científicos e innovaciones tecnológicas del mundo contemporáneo. Hay una estrecha correlación entre el desarrollo tecnológico en una sociedad y el grado de inserción de las Matemática en sus técnicas, el avance de las ciencias básicas, el mejoramiento de sus métodos de enseñanza y la incorporación de la herramienta informática constituyen una condición necesaria para el desarrollo de un país.

Las tecnologías de la información y comunicación, avanzan día a día a pasos agigantados y las metodologías de la enseñanza-aprendizaje hacen un esfuerzo para estar a la par de dicho crecimiento. El alto nivel de desarrollo alcanzado por las últimas décadas, hace cada vez más necesaria la incorporación del computador como medio educacional que represente una alternativa de cambio positivo en los actuales modelos pedagógicos y una mejora significativa en el proceso de aprendizaje.

Cuando se posibilita la intervención de los educandos en la información que se trasmite, se consigue un aprendizaje más efectivo, porque la persona está despejando el papel de espectador pasivo para pasar a una posición activa que lo envuelve y captura convirtiéndolo en protagonista de su propio proceso de aprendizaje.

En este propósito Martínez (2003), dice que las nuevas tecnologías precisan de unas necesidades previas, sin las cuales no puede hablarse de su incorporación a ningún ámbito de la enseñanza. Estas son:

**El acceso técnico:** Tiene que ver con la posibilidad material de disponer de acceso a estas tecnologías a los medios y servicios que proporcionan.

**El acceso práctico:** Se relaciona con la disponibilidad del tiempo necesario para el empleo de las tecnologías, al igual que con preparar el proceso de su uso

como soporte para la enseñanza y como medio para el aprendizaje.

**El acceso operativo:** Referido a los conocimientos que van a permitir el manejo de la herramienta tecnológica.

**El acceso criterial:** La utilización de las tecnologías precisa de una actitud previa crítica con la propia tecnología y que facilita la toma de decisiones sobre su utilización. La posibilidad de responder a la pregunta de por qué esta tecnología aquí y ahora es una cuestión fundamental.

**El acceso relacional científico tecnológico:** Vinculado con los requisitos previos que necesitan tener del proceso de enseñanza en que se pretende incidir con las tecnologías.

Unidos a tales necesidades, se encuentran los principios que instituye el Consejo Estadounidense de Profesores de Matemática (NCTM, 2000), los cuales atañen a:

**Equidad:** La excelencia en matemática educativa requiere de equidad, expectativas altas y un fuerte apoyo para todos los estudiantes.

**Currículo:** Es mucho más que una colección de actividades. Debe ser coherente y centrado en temas matemáticos importantes que estén bien articulados en los diferentes grados escolares.

**Enseñanza:** La enseñanza efectiva de las matemáticas requiere de entender qué saben los estudiantes y qué necesitan aprender. A partir de ello, hay que retarlos y apoyarlos para que logren una buena formación.

**Aprendizaje:** Los estudiantes necesitan aprender matemáticas entendiéndolas e interpretándolas cognitivamente, deben construir conocimientos de manera activa, a partir de sus experiencias y el saber anterior.

**Evaluación:** La evaluación tiene que apoyar el aprendizaje de conceptos matemáticos importantes, además de suministrar información útil tanto a los docentes como a los estudiantes.

**Tecnología:** En su sentido más amplio, resulta esencial en la enseñanza y el aprendizaje, ya que influye en las matemáticas que se enseñan y mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Las tecnologías específicas como, por

ejemplo, las electrónicas (calculadoras y computadoras) son herramientas muy útiles para enseñar, aprender y hacer matemáticas. De igual manera, ofrecen representaciones de instrucciones basadas en axiomas, teoremas y leyes matemáticas, facilitan la organización y análisis de los datos y permiten que se hagan cálculos de manera eficiente y exacta.

Las tecnologías de la información y comunicación pueden apoyar a las investigaciones de los alumnos en varias áreas de las matemáticas, como números, medida, geometría, estadística, álgebra, pues se espera que cuando dispongan de ellas logren concentrarse en tomar decisiones, razonar y resolver problemas. La existencia, versatilidad y poder de las TIC hacen posible y necesario reexaminar qué matemáticas deben aprender los alumnos, así como examinar la mejor forma en que puedan aprenderlas.

Este es el momento de establecer el vínculo entre el constructivismo y la matemática educativa asistida por las tecnologías de información y comunicación. Cabe preguntarse, entonces: ¿cómo usar las TIC con un enfoque constructivista en matemática educativa? Al respecto, Sánchez (2000) da los siguientes enunciados:

Como herramientas de apoyo al aprender, con las cuales se pueden realizar actividades que fomenten el desarrollo de destrezas cognitivas superiores en los alumnos.

Como medios de construcción que faciliten la integración de lo conocido y lo nuevo.

Como extensoras y amplificadoras de la mente, a fin de que expandan las potencialidades del procesamiento cognitivo y la memoria, lo cual facilita la construcción de aprendizajes significativos.

Como medios transparentes o invisibles al usuario, que hagan visible el aprender e invisible la tecnología.

Como herramientas que participan en un conjunto metodológico orquestado, lo

que potencia su uso con metodologías activas como proyectos, trabajo colaborativo, mapas conceptuales e inteligencias múltiples, donde aprendices y facilitadores coactúen y negocien significados y conocimientos, teniendo a la tecnología como socios en la cognición.

El conocer y el aprender lo hacen y construyen los aprendices Sánchez (2000) precisa que la tecnología sólo es una herramienta con una gran capacidad que, cuando es manejada con una metodología y diseño adecuado, puede ser un buen medio para construir y crear.

Al conocer los beneficios del uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y tras revisar cómo usarla con un enfoque constructivista; surge otra interrogante: ¿Se puede construir conocimiento matemático usando las TIC? Si bien es cierto que los individuos adquieren información desde los ámbitos de la familia, la escuela y los medios de comunicación (Cebrián de la Serna, 1999), la función del educador será ayudar al individuo a que encarne estas tres corrientes de influencias en un mismo caudal, lo cual hará que potencie y desarrolle su personalidad (afectiva, social y cognitiva) en forma más equilibrada e integral con el mundo que lo rodea.

Por ello, se pretende que el conocimiento que los alumnos construyan en las aulas esté formado bajo la reflexión y fórmulas de trabajo colaborativo, así como que tenga miras hacia el surgimiento de un pensamiento racional y científico (Cebrián de la Serna, 1999). Esto parte del conocimiento previo, que abarca al que trae el alumno al aula producto de sus experiencias previas, donde residen muchos conocimientos que obtuvieron a través de medios de comunicación y otros recursos tecnológicos. El conocimiento previo es uno de los principios del aprendizaje constructivista; entre sus características podemos señalar: Implicación directa del alumnado en el aprendizaje y en la enseñanza al estar en contacto con situaciones del mundo real y cercano donde utilizan recursos tecnológicos.

Surgimiento de nuevas temáticas en la investigación que despiertan el interés y la motivación del alumnado.

Desarrollo de procesos y capacidades mentales de niveles superiores en proyectos informáticos.

Dichos rasgos implican la concepción de las TIC no sólo como medios, sino como elementos motivadores, creadores, que facilitan los procesos cognitivos de manera integrada con los demás elementos del currículo. Por otro lado, es relevante el contenido matemático que desarrollará el docente al ocupar las TIC. Esto concierne a qué se debe abordar desde el punto de vista de los contenidos para que haya una comprensión del conocimiento matemático, mientras el docente usa las tecnologías de información y comunicación en sus prácticas pedagógicas.

Al respecto, Gallardo y González (2006), expresan que la comprensión del conocimiento matemático es un objeto de investigación que tiene un interés creciente en matemática educativa. No obstante, su elevada complejidad hace que los avances más recientes aún resulten insuficientes, lo cual implica la necesidad de ir adoptando enfoques más operativos y que se preocupen menos por el estudio directo de sus aspectos internos.

Esto conduce a los docentes que incorporan las TIC a determinar y clasificar el tipo de situaciones que propicien el aprendizaje y la comprensión del conocimiento matemático. Por tanto, la valoración precisa de un análisis situacional que inicia con una búsqueda de aquellas situaciones donde tiene sentido el uso del conocimiento matemático considerado, para lo cual se aconseja que se lleve a cabo una labor de categorización y selección de situaciones que organice, simplifique y haga más manejable el conjunto asociado.

Con base en argumentos de esta índole, algunos autores como Rojano (2006), opinan que para la enseñanza de la matemática se necesita de modelos

específicos con tecnología, bajo los siguientes principios:

**Didáctico**, mediante el cual se diseñan actividades para el aula siguiendo un tratamiento fenomenológico de los conceptos que se enseñan.

**De especialización**, por el que se seleccionan herramientas y piezas de software de contenido. Los criterios de selección se derivan de la didáctica de la matemática.

**Cognitivo**, por cuyo conductor se seleccionan herramientas que permiten la manipulación directa de objetos matemáticos y de modelos de fenómenos mediante representaciones ejecutables.

**Empírico**, bajo el cual se seleccionan herramientas que han sido probadas en algún sistema educativo.

**Pedagógico**, por cuyo intermedio se diseñan las actividades de uso de las TIC para que promuevan el aprendizaje colaborativo y la interacción entre los alumnos, así como entre profesores y alumnos.

**De equidad**, con el que se seleccionan herramientas que permiten a los alumnos de secundaria el acceso temprano a ideas importantes en ciencias y matemáticas.

Entre el conjunto de la toma de decisiones para el diseño de los modelos, una de las más complejas reside en la selección de herramientas, ya que sus principios permiten formular criterios para elegir qué instrumentos deberían:

Estar relacionados con un área específica de la matemática escolar.

Contar con representaciones ejecutables de objetos, conceptos y fenómenos de la matemática. Permitir un tratamiento fenomenológico de los conceptos matemáticos y científicos.

Ser útiles para abordar situaciones que no pueden abordarse con los medios tradicionales de enseñanza.

Poder utilizarse con base en el diseño de actividades que promuevan un acercamiento social del aprendizaje.

Permitir que se promuevan prácticas en el aula donde el profesor guía el

intercambio de ideas y las discusiones grupales, a la vez que actúa como mediador entre el estudiante y la herramienta.

El hecho de conocer e identificar el conjunto de entornos tecnológicos de aprendizaje que cumplan con tales criterios hace posible el diseño de los modelos pedagógicos, de los tratamientos didácticos pertinentes en los temas de enseñanza, al igual que del aula, con la tecnología apropiada. Los diseños necesariamente se encuentran ligados al conocimiento didáctico, que el profesor pone en juego cuando realiza el análisis didáctico (Gómez y Rico, 2006).

Asimismo, dicho saber tiene unos conocimientos disciplinares de referencia que se estructuran en tres ejes: noción de currículo, fundamentos de las matemáticas escolares y organizadores del currículo.

Si se toman en cuenta la descripción técnica de estos conocimientos de referencia, la planificación y estructuración del uso de las TIC y la forma como se espera que entren en juego al hacer el análisis didáctico, se podrá identificar y fundamentar los contenidos y objetivos de la asignatura. Por otra parte, la reflexión de cómo el profesor construye el conocimiento didáctico en la práctica y la postura sociocultural con respecto al aprendizaje de los futuros profesores permiten sentar las bases en las que se diseñan los esquemas metodológicos y de evaluación (Gómez y Rico, 2006).

Cabe señalar el papel preponderante que asume la interacción social a través del lenguaje y la comunicación entre docentes y alumnos, donde se puede evidenciar el aprendizaje colaborativo y cooperativo como una de las características que distingue al constructivismo.

Un ejemplo que ilustra el empleo de las TIC con un enfoque constructivista en la enseñanza de la matemática es el Aprendizaje por Proyectos (ApP), al que se conocía hace algunos años como aprendizaje por problemas. El cambio se debió

a que el aprendizaje por problemas tenía un enfoque específico (abordaba un solo problema a la vez), mientras que el Aprendizaje por Proyectos soluciona diversos y numerosos problemas. El ApP tiene como rasgo fundamental que cada proyecto no se enfoca a aprender acerca de algo, sino en hacer algo; es decir, involucra una acción.

Según Moursund (1999), el Aprendizaje por Proyectos tiene como objetivos:

**Desarrollar competencia.** Para los estudiantes, el objetivo del proyecto es aumentar su conocimiento y habilidad en una disciplina o en un área de contenido interdisciplinario. Con frecuencia, cuando el alumno realiza un proyecto alcanza un nivel de habilidad elevado en el área específica que está estudiando y hasta puede convertirse en la persona que más sabe sobre un tema específico. Algunas veces, su nivel de conocimiento puede exceder al del profesor.

**Mejorar las habilidades de investigación.** El proyecto requiere de aptitudes para investigar y ayuda a que se desarrollen.

**Incrementar las capacidades mentales de orden superior.** Capacidad de análisis y síntesis. Esto se logra cuando el proyecto es retador y va enfocado a que los estudiantes desarrollen tales habilidades.

**Aprender a usar las TIC.** Los alumnos incrementan el conocimiento y habilidad que tienen en las TIC a medida que trabajan en el proyecto. Un proyecto puede diseñarse con el objetivo específico de alentar en los estudiantes la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos en las tecnologías.

**Aprender a autoevaluarse y evaluar a los demás.** Los estudiantes aumentan su habilidad de autoevaluación, con lo que se responsabilizan de su trabajo y desempeño. También aprenden a evaluar el trabajo y desempeño de sus compañeros y a darles retroalimentación.

**Desarrollar un portafolio.** Requiere que los estudiantes hagan un proyecto, una presentación o una función de alta calidad que forme parte del grado escolar que cursen.

**Comprometerse en un proyecto.** Los alumnos se comprometen activa y adecuadamente a realizar el trabajo del proyecto, de ahí que se encuentren motivados de manera interna: tal es una meta del proceso. El profesor puede efectuar observaciones diarias que permitan establecer si el estudiante tiene un compromiso con la tarea o si muestra una colaboración ejemplar.

**Ser parte de una comunidad académica.** Todos los estudiantes, profesores o grupo social se convierten en una comunidad académica donde se trabaja de manera cooperativa y se aprende uno de otro. Esta comunidad se expande para incluir a padres, alumnos de otras aulas y otras personas.

**Trabajar en ideas que son importantes.** El proyecto debe enfocarse a temas que tengan continuidad y sean relevantes para el profesor, el colegio y demás miembros de la comunidad. Por ejemplo, el trabajo interdisciplinario tiene que perfilarse como una de las metas que conformen los proyectos.

Dado que el constructivismo se afianza en la creciente comprensión del cerebro humano, pues atiende a cómo aprende o cómo el aprendizaje amplía el conocimiento previo, los profesores tienden a convertirse en mediadores. Sin embargo, como señala Moursund (1999), no todos los docentes enseñan de manera estrictamente didáctica ni constructivista, ya que recurren a los dos enfoques. En la siguiente tabla presenta las áreas del currículo, la instrucción y la evaluación desde los enfoques didáctico y constructivista. En las tres se introducen las Tecnologías de Información y Comunicación como único componente educativo y su implicación en la instrucción didáctica y constructivista.

## **2.14. DESEMPEÑO DE LOS DOCENTES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA E UNIVERSITARIA**

### **2.14.1 Competencias Personales del Docente**

La calidad personal es una revolución en el sentido tradicional de calidad. Esta revolución en la conciencia de la calidad, es primero y principalmente, una nueva forma de pensar acerca de la calidad. En lugar de concentrarse sólo en la calidad de los productos, la nueva conciencia de la calidad también abarca la de los esfuerzos individuales de las personas. (Moller y Touborg, citado por Garza, 2005).

Desde este punto de vista, en los últimos tiempos, se ha considerado que para ser un buen profesional se requiere tener unas cualidades mínimas como persona, sobre todo cuando se refiere a una profesión tan importante como lo es ser docente. Innumerables estudios acerca del rol y el perfil del docente han llegado a conclusiones muy parecidas sobre de este perfil ideal, sin embargo, es poco lo que se ha profundizado acerca de la deseada personalidad del mismo, los estudiantes desean un docente con características personales muy definidas como: Manejo situacional, creatividad, capacidad de realización, dominio personal, valía personal. (Segura, M., 2003).

En este sentido, Garza (ya citado) considera que existen algunos factores de los cuales, según él, depende su calidad personal entre ellos:

#### **Autoestima.**

Es la imagen que se tiene de sí mismo, de la valía personal que se construye a partir de la experiencia vivida y de la manera en que se haya interpretado. Es hora de desaprender lo aprendido y de concederse la oportunidad de descubrir lo bueno que hay en cada uno y de interpretar “justamente” cada situación que se vive, sin arrogancia ni menosprecios, dando a cada cosa su justo valor.

**Ética** (personal y profesional). La principal obligación como seres humanos (ética) sería la de actuar con buena voluntad sin una segunda intención, que no haga daño a los demás o a conseguir sólo un beneficio personal.

**Entusiasmo.**

Abrir bien los ojos ante la vida. Llenarlos de esas magias que constituyen el hecho de descubrir que se es un participante activo en ella. Utilizar el entusiasmo como motor de arranque para iniciar cualquier actividad o cuando la monotonía te haya hecho olvidar el verdadero significado del trabajo.

**Metas Claras.**

Hay que tener un buen plan para lograr las metas propuestas. Un plan de acción bien estructurado y pensado.

**Tenacidad.**

Firmeza en los propósitos hasta el límite. No hay éxito, no hay logro real, no hay victoria importante sin tenacidad, es decir, sin tesón aplicado de manera inteligente que nada tiene que ver con la obstinación de quien actúa de forma ciega y de espaldas a la razón, pero se suma, se alía con el coraje, con la valentía y con la capacidad de asumir riesgos, y entonces se convierte en el verdadero nervio y músculo de la voluntad que no cesa de ejecutar de manera incansable la decisión tomada.

En la tarea de realizarse como persona es necesario buscar las experiencias que invitan a crecer (aceptación, confianza, autoestima, retos) y evitar lo que limita el crecimiento (ignorancia, egoísmo, indecisión). Convertirse en persona es conquistar el autodomínio, autoconfianza y autocontrol. Autodomínio es ser dueño de sí mismo, autoconfianza es creer en sí mismo, autocontrol es decidir por sí mismo. La calidad personal es fundamental para ser competitivo. Garza (ya citado).

De nada sirve adquirir nuevos y excelentes conocimientos, doctorarse o lograr esa meta deseada en las mejoras académicas (hacer) sino reconstruirse como persona buscando a través de ella crecer, ser, actuar, y convivir cada día mejor. Al construirse en este sentido es llegar a ser la persona que la educación y la sociedad requiere (Segura, M., 2003).

Una de las funciones con mayor exigencia, por su alto compromiso con las nuevas generaciones y con los destinos de un país, es la del educador. Educar va más allá de la entrega de información, engloba patrones y conductas que en gran medida, no pueden medirse a corto plazo, sino que se valoran solamente con el pasar del tiempo. Por ello, debe ser una persona con unas cualidades personales bien específicas.

Bajo esta óptica, Rugarcía (2001), toma como punto de inflexión la misión del docente, la cual debe promover en el participante la captación de conceptos sobre la profesión y la cultura, a la par del desarrollo de habilidades y el reforzamiento de determinadas actitudes que lo impulsen a ejercer su vocación profesional y humana de cierta manera. Por ello, quien ejecute la labor docente, debe tener como centro el crecimiento del estudiante, no sólo en el tema que se imparte, sino en su desarrollo como individuo.

El profesor universitario destaca González Baquero (1981), cualquiera que sea su especialidad, ingeniería, medicina, derecho u otra, es solicitado por la institución no sólo como profesional técnico, sino más bien como educador.

Los cambios educativos, parten de la necesidad de tener verdaderos educadores dentro de la universidad, que vayan más allá de la entrega de información, es decir que eduquen. Esto se aprende; existen diferentes métodos y técnicas de enseñar; sin embargo, otros aspectos como la vocación del docente, para que siembre en sus estudiantes la semilla del amor y el cariño por lo que hacen, no se aprenden, es propia del individuo y parte desde su génesis. Esto significa que

cualquiera no es educador. Llega a serlo verdaderamente aquel que tiene el don, la vocación, el gusto y el interés por enseñar, por cultivar. Los que siguen y practican modelos ejemplares en educación como los de Andrés Bello, Simón Rodríguez, entre otros pueden llegar a ser maestros comprometidos.

## **2.15 LA EVALUACIÓN EDUCATIVA**

La educación como hecho social es un proceso de construcción personal y colectiva que permite al hombre y la mujer tomar conciencia del contexto que lo condiciona, aprenderlo, comprenderlo, valorarlo y poder actuar e incidir en él de forma positiva. (Clari y Elida, 2001), citado por Hernandez & Icabalzeta, (2006).

Según, Hernández & Icabalzeta, 2006, Para el proceso evaluativo es prudente tomar en cuenta los siguientes aspectos que hacen de éste un método efectivo:

### **a) Evaluar desde la diversidad**

Partimos de la base de que cada persona implica singularidad, cada educando llega a la escuela con un andamiaje y un equipamiento cultural, afectivo, social, intelectual, particular, único. Está condicionado por las experiencias personales, el ambiente familiar y sociocultural en que vive y sus características individuales. Es peligroso entonces trabajar únicamente a partir de niveles de logro universales en relación a sus aprendizajes y por consiguiente no tiene sentido la evaluación que únicamente se realiza bajo una perspectiva uniformadora y selectiva, igual para todos, estandarizada, con el solo objetivo para conocer los resultados educativos en relación a niveles de logros predeterminados.

### **b) Evaluar para Comprender**

Es muy diferente una evaluación destinada a conocer que se ha retenido del tema memorísticamente; que aquella otra destinada a conocer las actitudes del educando con respecto al tema, tipos de relaciones que ha sido capaz de establecer entre diferentes actores que se refieren al asunto, la opinión que le merecen, las posibilidades de aplicación de lo aprendido a situaciones diferentes que ha descubierto, entre, otros. Evaluar al aprehendiente significa comprenderlo,

para elegir los procedimientos e instrumentos adecuados y compararlo consigo mismo, con su pasado y con su potencialidad.

### **c) Evaluar en forma dinámica**

A diferencia de los procedimientos para medir la realización de una tarea en un momento determinado, se propone observar y valorar cuanta ayuda y de qué tipo necesitan los estudiantes para determinarlas satisfactoriamente. De este modo no se evalúa al educando de forma aislada, sino al grupo social constituido por el educador y el educando.

La evaluación dinámica comprende dos aspectos: el primero evalúa la disponibilidad del educando y/o del grupo en relación al concepto, y en segundo lugar, la capacidad de éste para aprender.

### **d) Evaluar para aprender mejor**

La evaluación se constituirá en un mecanismo de ayuda que aportará al aprendizaje de todos, persiguiendo fines de igualdad de oportunidades y posibilidades y de justicia social en contra posición a la marginación y la exclusión que la evaluación tradicional, concebida únicamente como medición.

La evaluación no puede desligarse de una cuestión de valores (solidaria, justicia, compromisos con los excluidos). De ayudar a recoger datos para apoyar más a lo que necesita, y no colocar a estas personas en competencia desigual con quienes tienen más recursos u oportunidades.

## **2.15.1 Características de la Evaluación**

Para que sea educativa la evaluación debe tener las siguientes cualidades:

- **Flexible:** considerará los procesos y variables previstos en el diseño, plan de unidad o curso, donde se elaborarán criterios de valoración con respecto a éstos.
- **Integral:** tendrá como objeto de valoración los conocimientos, las capacidades, habilidades, destrezas, actitudes, aptitudes, competencias,

vínculos, dominios de estrategias y procedimientos de aprendizajes, necesidades e intereses de los educandos.

- **Continua:** durante el desarrollo del proceso aportará información que permitirá ajustar o modificar la programación e implementación didáctica.
- **Colectiva y cooperativa:** han de participar todos los agentes del hecho educativo (educadores, educandos, padres, comunidades). Será muy importante incorporar la autoevaluación.
- **Personal:** la evaluación de cada educando debe de realizarse, en primer lugar, sobre la base de estándares individuales comparando a cada persona consigo misma en función de la evaluación de su aprendizaje.
- **Natural:** ha de instrumentarse en situaciones que tengan, desde la perspectiva del aprehendiente, características de habitualidad, cotidianeidad y espontaneidad (Hernández & Icabalzeta, 2006).

## **2.16 Desempeño académico de los estudiantes en la universidad**

Actualmente, la educación se reconoce como la causa principal del progreso y de los avances como desarrollo. Una visión nueva de la educación debe ser capaz de hacer realidad las posibilidades intelectuales, espirituales, afectivas, éticas y estéticas, que garanticen el progreso de la condición humana, que promueva un nuevo tipo de ser humano capaz de ejercer el derecho al desarrollo justo y equitativo, que interactúe en convivencia con sus semejantes y con el mundo, y que participe activamente de la preservación de sus recursos (Lineamientos curriculares hacia una fundamentación. Santa Fe de Bogotá, 1998, Cooperativa Editorial Magisterio).

Bajo este contexto, la misión de las instituciones educativas, específicamente la Universidad, aparte de ser un escenario de práctica e ilustración, también se constituye en un escenario de interacción y formación social para muchos estudiantes (Wayne, 2003).

Además de formar profesionales y ciudadanos cultos, las universidades tienen un nuevo reto, ser un contexto de vida que propicie comportamientos saludables para toda la sociedad en general (Ferrer, Cabrera, Ferrer, Martínez, 2002).

El rendimiento académico es la resultante del complejo mundo que envuelve al estudiante, determinada por una serie de aspectos cotidianos (esfuerzo, capacidad de trabajo, intensidad de estudio, competencias, aptitud, personalidad, atención, motivación, memoria, medio relacional), que afectan directamente el desempeño académico de los individuos (Morales, 1999).

Otros factores adicionales que influyen pueden ser psicológicos o emocionales como ansiedad o depresión (Rivera, 2000), manifestados como nerviosismo, falta o exceso de sueño, incapacidad para concentrarse, apatía y, en casos extremos, depresión profunda y la afectación de otros factores no cognitivos como las finanzas, la comodidad, el transporte, la cultura o la práctica de deporte (Rodríguez, Viegas, Abreu, Tavares, 2002), (Jacobs, 2002).

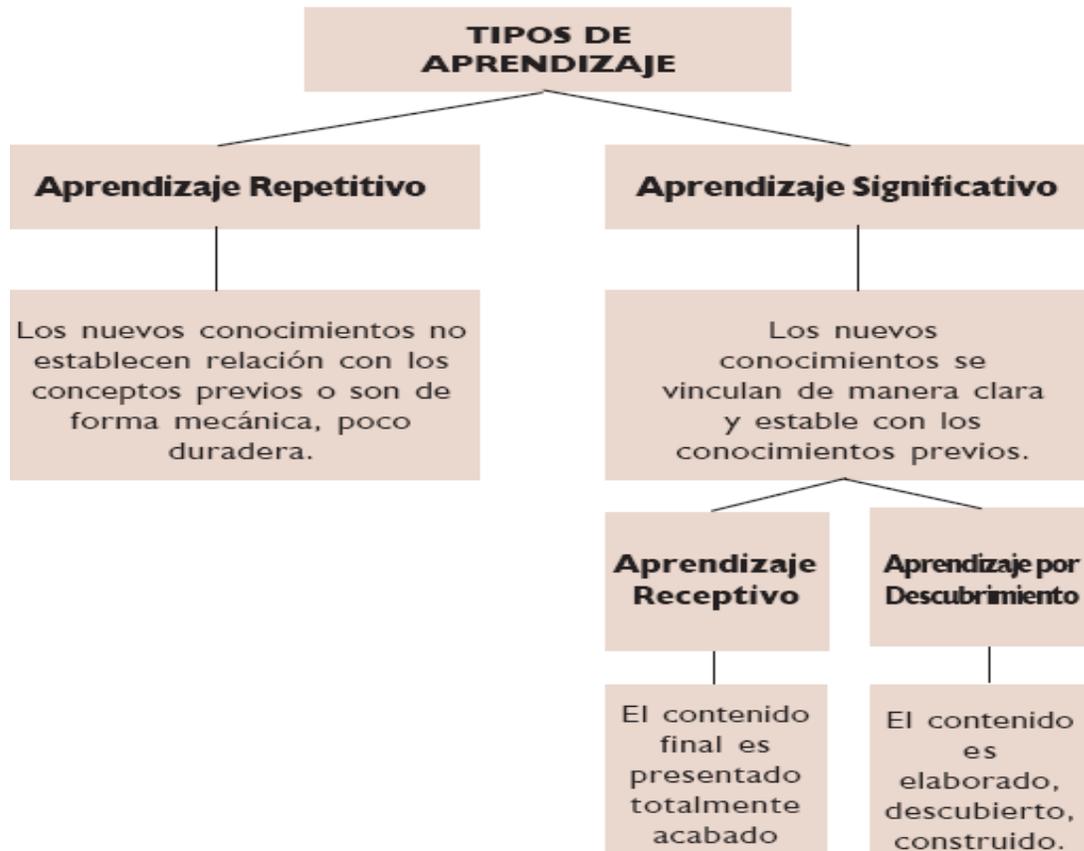
## **2.17 Algunos Conceptos Básicos**

### **Enseñanza:**

Son las actividades que parten del profesor con intencionalidad de demostrar contenidos y conducir o guiar el comportamiento del alumno para que este movilice acciones internas que produzcan la adquisición, consolidación o la reestructuración de un bagaje cultural determinado. (Torres, Girón, 2002, p. 30)

### **Aprendizaje:**

Se refiere a los procesos cognoscitivos que tienen como finalidad la ganancia o cambio de comportamiento (conducta) producido o experimentado por el alumno. El aprendizaje escolar requiere del concurso o intervienen de la intencionalidad, esto significa un proceso organizado, dirigido y controlado por la Escuela. (Torres, Girón, 2002, p.31)



Adquirido de (Torres, Girón, 2002, p. 43.)

El escenario donde se produce el proceso de enseñanza – aprendizaje.  
(Diccionario enciclopédico de educación, 2003)

**Material didáctico:** conjunto de objetos que se utilizan en el proceso educativo.  
(Diccionario enciclopédico de educación, 2003)

**Método:**

La palabra método viene del Latín methodus, que a su vez, tiene su origen en el griego, en las palabras meta = meta y hodós= camino, Por consiguiente, método quiere decir camino para llegar a un lugar determinado, camino que se recorre. “camino para llegar a un fin”. (Torres, Girón, 2002, página 59.)

Podemos decir, entonces, que es un camino para lograr los objetivos propuestos en el proceso educativo.

## **Metodología:**

La **metodología** es la **ciencia que estudia el método**. Proviene del griego μέθοδος (méthodos), que significa 'método', y el sufijo -logía, que deriva de λόγος (lógos) y traduce 'ciencia, estudio, tratado'. <http://www.significados.com/metodologia/>

Cuando estamos hablando metodología nos referimos a los métodos que los docentes en estudio utilizan para desarrollar sus momentos de enseñanza – aprendizaje con los estudiantes.

Por la práctica educativa, la metodología de enseñanza – aprendizaje se ha venido categorizando en modelos, según Vargas (2009), los modelos son:

### **Modelo tradicional**

El Modelo de transmisión ó perspectiva tradicional, concibe la enseñanza como una actividad artesanal y al profesor/a como un artesano, donde su función es explicar claramente y exponer de manera progresiva; si aparecen errores es culpa del alumno por no adoptar la actitud esperada; además el alumno es visto como una página en blanco, un vaso vacío o una alcancía que hay que llenar. En general se ve al alumno como un individuo pasivo. Es un aprendizaje basado en la teoría.

En resumen en esta perspectiva el aprendizaje es la mera comunicación entre emisor (maestro) y receptor (alumno) y se ignora el fenómeno de comprensión y el proceso de la relación con sentido de los contenidos.

### **Modelo conductista**

En este modelo, generalmente se dan los medios para llegar al comportamiento esperado y verificar su obtención; el problema es que nada garantiza que el comportamiento externo se corresponda con el mental. Para algunos autores como Ángel Pérez Gómez, este modelo es una perspectiva técnica, la cual concibe la enseñanza como una ciencia aplicada y al docente como técnico.

### **Modelo constructivista**

El modelo del constructivismo que concibe la enseñanza como una actividad crítica y al docente como un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica, si hay algo que difiera este modelo con los tres anteriores es la forma en la que se percibe al error como un indicador y analizador de los procesos intelectuales; para el constructivismo aprender es arriesgarse a errar (ir de un lado a otro), muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben considerarse como momentos creativos.

Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es en cambio la organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber. No aprendemos sólo registrando en nuestro cerebro, aprendemos construyendo nuestra propia estructura cognitiva.

### **2.18 RENDIMIENTO ACADÉMICO**

El rendimiento escolar, es definido de la siguiente manera: "Del latín reddere (restituir, pagar) el rendimiento es una relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo. Es un nivel de éxito en la universidad, en el trabajo, etc.", El problema del rendimiento académico se entenderá de forma científica cuando se encuentre la relación existente entre el trabajo realizado por los profesores y los estudiantes, de un lado, y la educación (es decir, la perfección intelectual y moral lograda por éstos) de otro, al estudiar científicamente el rendimiento, es básica la consideración de los factores que intervienen en él. Por lo menos en lo que a la instrucción se refiere, existe una teoría que considera que el buen rendimiento académico se debe predominantemente a la inteligencia de tipo racional; sin embargo, lo cierto es que ni siquiera en el aspecto intelectual del rendimiento, la inteligencia es el único factor. Al analizarse el rendimiento académico, deben valorarse los factores ambientales como la familia, la sociedad, las actividades extracurriculares y el ambiente estudiantil (Villarreal, 1987).

El rendimiento académico es entendido como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación. De la misma forma, ahora desde una perspectiva propia del estudiante, se define el rendimiento como la capacidad de responder satisfactoriamente frente a estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos pre-establecidos. Este tipo de rendimiento académico puede ser entendido en relación con un grupo social que fija los niveles mínimos de aprobación ante un determinado grupo de conocimientos o aptitudes (Villarroel, 1987).

El rendimiento académico se define en forma operativa y tácita afirmando que se puede comprender el rendimiento previo como el número de veces que el estudiante ha repetido uno o más cursos (Villarroel, ya citado).

El rendimiento académico es el resultado obtenido por el individuo en determinada actividad académica. El concepto de rendimiento está ligado al de aptitud, y sería el resultado de ésta, de factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación (Villarroel, ya citado).

El rendimiento académico como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período, año o semestre, que se sintetiza en un calificativo final evaluador del nivel alcanzado (Villarroel, ya citado).

### **2.18.1 Características del rendimiento académico**

Después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento académico, se puede concluir que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que encierran al sujeto de la educación como ser social. En

general, el rendimiento académico, según Villarroel (1987), es caracterizado del siguiente modo:

- El rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno;
- En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el estudiante y expresa una conducta de aprovechamiento;
- El rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración;
- El rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo;
- El rendimiento está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

Se maneja que un estudiante, un institución educativa tiene un rendimiento académico bajo cuando este oscila entre 0 y 70, pues de 70 a 80 se considera bueno, de 80 a 90, muy bueno y de 90 a 100, el rendimiento académicos es excelente, pero cuando el rendimiento académicos no supera los 80, es motivo de preocupación y de revisar que es lo que sucede.

## **2.19. Marco Contextual**

### **Nueva Guinea**

Nueva Guinea, Región autónoma del Atlántico sur (RACS), limita Norte: Municipios Muelle de los Bueyes y El Rama. Sur: Municipios de San Carlos, El Castillo y Bluefields. Este: Municipio de El Rama y Bluefields. Oeste: Municipios de El Almendro, Villa Sandino y San Miguelito.

Fue fundada en el año 1965 por colonos que emigraron del pacífico de Nicaragua, en 1981, Nueva Guinea fue elevada a categoría de municipio, “La Guinea” como se le conoce, cuenta con servicios de agua potable, luz eléctrica, hospedajes, restaurantes, dos filiales universitarias, varias radioemisoras y televisión por cable(López, 2003).

## **Bluefields**

Bluefields, región autónoma del Caribe Sur (RACS), limita Al Norte con el Municipio de Kukra Hill. Al Sur con los Municipios de San Juan del Norte y El Castillo. Al Este con el Océano Atlántico (Mar Caribe). Al Oeste con los Municipios de Nueva Guinea y El Rama.

Por lo general, se acepta que el origen de la ciudad de BLUEFIELDS está ligado a la presencia en la costa Caribe nicaragüense de piratas europeos, súbditos de potencias enemigas de España, los que utilizaban el Río Escondido para descansar, reparar averías y avituallarse, y justamente de allí deriva su nombre ese afluente; para entonces, el territorio del actual municipio estaba poblado por las etnias kukra y rama.

Existe consenso acerca de que los negros africanos aparecieron en la costa Caribe a partir de 1641, cuando naufragó en los Cayos Miskitos una nave portuguesa que transportaba esclavos.

A partir del asentamiento original la bahía empezó a poblarse; los súbditos británicos irrumpieron en 1633 y a partir de 1666 y a estaban organizados en colonias, lo que trajo que para 1705 y a hubiese autoridades constituidas y en 1730 la colonia de Bluefields pasara a depender de la gobernación británica de Jamaica. Para esto, fue decisiva la alianza de los ingleses con la etnia miskita, a la que proporcionaron armamento que les facilitó sojuzgar a las otras etnias de la costa Caribe.

En 1894 el gobierno de Nicaragua incorporó la Reserva de la Mosquitia al territorio nacional, extinguiendo la monarquía miskita, y el 11 de Octubre de 1903 BLUEFIELDS fue elevada al rango de ciudad y cabecera del Departamento de Zelaya.

Fuente:

<http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/ATLANTICO%20SUR/bluefields.pdf>

### **2.19.1 LAS UNIVERSIDADES EN ESTUDIO**

El presente estudio se desarrolló en las Universidades de las Regiones Autónomas del Caribe Sur, ubicadas en Nueva Guinea y Bluefields respectivamente. URACCAN en Nueva Guinea y BICU en Bluefields.

Estas universidades seleccionadas pertenecen al área urbana de la ciudad a la que pertenecen, como es Nueva Guinea y Bluefields; ambas universidades presentan las siguientes características generales en cuanto a:

- Infraestructura, poseen una excelente infraestructuras, dando cobertura a más de 1000 estudiantes.
- Aspectos curriculares, se destacan por cumplir y hacer cumplir las políticas educativas y orientaciones emanadas por la institución. Han sobresalido en eventos culturales, educativos, deportivos y científicos.
- Proyección en la comunidad, participación en actividades extracurriculares, formando parte del tratamiento de los ejes problemáticos, ejes de desarrollo y ejes transversal principalmente la difusión de género e interculturalidad.
- Integración óptima de la población a las diversas actividades que organizan.

La comunidad educativa de estas universidades se esfuerzan por mantener una excelencia académica y calidad de educación, no obvian la participación de los docentes a capacitaciones y estudios de actualización.

### **2.19.2 Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense URACCAN**

#### **2.19.2.1 Reseña histórica de la Universidad**

La Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, (URACCAN) surge como una reivindicación histórica, a la demanda de la población costeña de un sistema de educación superior que responda a sus particularidades socio económico y político culturales (URACCAN, 2011).

#### **2.19.2.2 Cronología de la formación de URACCAN**

1990 La Asociación «Pro-URACCAN» presenta ante el Consejo Nacional de Universidades (CNU), la documentación requerida para constituirse como Universidad Privada.

1992 El Consejo Nacional de Universidades (CNU) el día 6 de Marzo, mediante las consideraciones del numeral 7 del artículo 58 de la Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior, resuelve autorizar la creación y acreditación de la Universidad URACCAN para iniciar sus labores docentes a partir de la fecha de esta resolución.

1993 La Asamblea Nacional otorga Personería Jurídica mediante el Decreto 602 dictado el día 3 de Junio de ese mismo año y publicado en el Numeral 104 de la Gaceta Diario Oficial de la República en 1993.

1994 El Consejo Técnico de la Universidad URACCAN presentó ante la comunidad universitaria propuesta de normativas sobre la organización y funcionamiento de esta entidad educativa, para ser efectiva por dos años.

1995 Enero, marcó el inicio de un nuevo capítulo en la historia de la Costa Atlántica, que la Universidad URACCAN amplía sus actividades académicas en los tres recintos, dos en la Región Autónoma Atlántico Norte, (1) Kamla– Bilwi con su extensión en Waspam; (2) Las Minas (ubicado en Siuna) simultáneamente con sus extensiones en Rosita y Bonanza; y (3) Bluefields en la Región Autónoma Atlántico Sur.

1996 Que de conformidad al arto. 2 de la Ley 218 – «Ley para la asignación del presupuesto universitario e inclusión de las universidades BICU y URACCAN en la Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior». De la reforma a la Ley 89, la Universidad URACCAN logra asimismo el beneficio del presupuesto del 6% asignado a las Universidades, como también pasa a ser miembro pleno ante el Consejo Nacional de Universidad mediante certificación otorgada en sesión 27-96 del CNU el día 7 de Octubre de ese año.

1997 Se desarrolló proceso de registro y publicación de estatutos mediante certificación No. 1220 de la página 249 a la página 267 del Tomo II, Libro Quinto de Registro de Asociaciones ante el Departamento de Registro y Control del Ministerio de Gobernación. En ese mismo año surge como extensión académica el campus universitario de Nueva Guinea, siendo este en su momento una extensión del Recinto de Bluefields.

2000 Después de un proceso de reflexión interna, la universidad determina su misión, visión y objetivos estratégicos.

2004 La Universidad desarrolla un proceso participativo de autoevaluación que pone a consideración su Visión, Misión y Objetivos Estratégicos. Producto de este proceso es el Plan de Mejoramiento Institucional.

2005 Se definen las Políticas de Investigación, Extensión Social Comunitaria, Género, Recursos Humanos, Normativa de Propiedad Intelectual, Fondo Editorial, Interculturalidad, que junto con el Plan de Mejoramiento y el Informe de Autoevaluación, constituyen la base para la planificación del quinquenio 2006 – 2010 (URACCAN, ya citado).

### **2.19.2.3 La Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)**

Según BICU (2014), La Bluefields Indian & Caribbean University (BICU) es una persona jurídica de derecho público, autorizada por la Asamblea Nacional. Fue fundada el 6 de junio de 1991 en la ciudad de Bluefields y creada con el propósito de formar recursos humanos a nivel técnico y profesional para el desarrollo de la Costa Caribe Nicaragüense.

Recibió autorización del Consejo Nacional de Universidades (CNU) el 5 de marzo de 1992 y la Asamblea Nacional le otorgó personería jurídica en febrero de 1993, misma que fue publicada en la Gaceta No. 84 diario oficial del día 6 de mayo de 1993. BICU pasó a ser miembro pleno del Consejo Nacional de Universidades por

la ley No. 218, aprobada en sesión de la Asamblea Nacional del día 13 de abril de 1996 y publicada en la Gaceta el 5 de septiembre de 1996.

Fue declarada Universidad Oficial de la Región Autónoma Atlántico Sur en la VIII Sesión Ordinaria de la primera legislatura el 23 de febrero de 1994 del Consejo Regional Autónomo Atlántico Sur.

Los instrumentos jurídicos que regulan el funcionamiento de BICU son: la Constitución Política de Nicaragua, la Ley de Autonomía de las instituciones de Educación superior (Ley No. 89 del 4 de abril de 1990), la Ley General de Educación, los estatutos y reglamentos de BICU, publicados en la Gaceta No. 187 del 5 de octubre de 2011 y las demás leyes de la materia.

En el Art. 2 de los Estatutos establece que BICU es una Universidad Autónoma, Comunitaria y de Derecho Público, patrimonio de los pueblos indígenas, afrodescendientes y mestizos de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, apartidaria, multiétnica, intercultural, laica y sin fines de lucro.

Las funciones de BICU son: la docencia, la investigación científica, la proyección social y la gestión. La razón de ser de estas funciones es fomentar el respeto a la dignidad humana, a la convivencia nacional del individuo y de los pueblos; a la promoción de una conciencia crítica y creativa en el proceso de transformación social, a la promoción, investigación, documentación, publicación y enseñanza de la historia, cultura, tradiciones y lenguas de los pueblos indígenas y pueblos de la Región del Caribe Nicaragüense en particular y del país en general.

La sede de BICU se encuentra ubicada en la ciudad de Bluefields Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) donde está establecida la Rectoría y cuenta con un núcleo universitario en: Bilwi Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) y extensiones en, Corn Island, Ciudad Rama, Laguna de Perlas, Paiwas, Bonanza y Waspam.

Para el año 2014 BICU cuenta con una matrícula de más de 7,000 (Siete mil) estudiantes de pregrado y grado, en las más de 40 carreras que brinda la universidad en sus ocho sedes universitarias.

### **Órganos de Gobierno**

Los órganos de Gobierno y Administración de BICU son: a) Concejo Universitario, b) Concejo de Núcleo, c) Concejo de Facultad, d) Concejo de Extensiones y e) Dirección Técnica.

El Concejo Universitario como máximo órgano de gobierno, está integrado por los siguientes miembros:

1. Rector, quien lo preside.
2. Vicerrector General.
3. Vicerrector Académico.
4. Vicerrector Núcleo Bilwi.
5. Secretario General de la Universidad.
6. Decanos de las Facultades.
7. Presidente de la Asociación de Estudiantes de la BICU (AEBICU)
8. Presidente de AEBICU de Bilwi.
9. Presidente de AEBICU de cada Facultad.
10. Dos representantes del Sindicato de Trabajadores docentes de Bluefields y uno de Bilwi.
11. El Secretario General del Sindicato de Trabajadores Administrativos.
12. Presidente de la Junta Directiva de BICU.

Estas autoridades son electas en diferentes procesos electorales. El Concejo Universitario elige al Rector, Vice-Rectores y Secretario General. Los Consejos de Facultades junto al Consejo Universitario eligen a los Decanos. El periodo de gobierno de las autoridades electas es de cuatro años. El personal administrativo, docentes y estudiantes tienen sus propias organizaciones gremiales y sus propios

mecanismos para elegir a sus representantes ante los órganos de gobierno de la universidad (BICU, 2014),

Los Concejos de Facultades son coordinados por el Decano correspondiente y están conformados por representantes de cada uno los miembros de la comunidad universitaria quienes constituyen la máxima autoridad a nivel de cada Facultad. Los consejos de núcleos y extensión son la máxima autoridad en el recinto correspondiente.

Existe una Dirección Técnica que es el órgano encargado de las coordinaciones técnicas para la implementación de los asuntos académicos, administrativos y financieros de la universidad (BICU, ya citado).

### **III. PERSPECTIVA METODOLÓGICAS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Esta investigación es de naturaleza comparado - descriptivo, puesto que permitió ahondar en los aspectos del docente de las universidades URACCAN Y BICU, su relación con las técnicas, métodos, estrategias que utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Aplicada en las carreras de Ingenierías que sirven dichas universidades.

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Es una investigación con enfoque cualitativo, puesto que el autor se propuso describir, explicar e interpretar el fenómeno de estudio que tiene lugar en el contexto escolar de las universidades URACCAN Y BICU, con el fin de aportar datos valiosos de ambos escenarios.

El tipo de diseño de este estudio se construyó desde la perspectiva de la Educación Comparada, debido a que este estudio consistió en la realización de un análisis comparativo con un juicio crítico y cuestionador que va más allá del carácter descriptivo buscando un análisis, comprensión e interacción profunda de lo que ocurre en el salón clases durante el proceso el proceso de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática Aplicada y su influencia en el rendimiento académico.

Se escogió este diseño, porque se concibe a la educación comparada como una disciplina de síntesis... en esta dirección el análisis comparativo supera el carácter meramente descriptivo, posibilita una comprensión profunda (Fernández, Mollis & Rubio, 2005)

Según el propósito, el presente estudio se considera de carácter educativo, porque se trata de explorar, describir y comparar las metodología utilizados por los docentes de matemáticas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática Aplicada y su influencia en el rendimiento académico en las universidades URACCAN y BICU, y por supuesto que sugerir ideas y recomendaciones que permita la mejora de la misma.

Según el periodo en que se está desarrollando la investigación se considera de corte transversal, ya que solo se está tomando en cuenta el segundo semestre del 2013 para la recolección de la información.

### **3.2 UNIVERSO**

Todos los estudiantes de las diferentes carreras de ingeniería que llevan la asignatura de Matemática Aplicada en el segundo semestre 2013 en la modalidad regular vespertina, Nocturna y Sabatina de las universidades en estudio URACCAN y BICU.

Docentes de matemáticas que laboran en ambas universidades escenarios de estudios.

### **3.3 POBLACIÓN**

Los estudiantes de la carrera Ingeniería en Zootecnia, Agroforestal, Sistema y Civil, la cuales son 150 estudiantes entre las dos universidades.

Los docentes que impartieron clases en las carreras en estudios, los cuales son 4 docentes.

### **3.4 MUESTRA**

Para la selección de la muestra de estudiantes, se hizo un muestreo probabilístico utilizando el diseño Aleatorio Simple. Para el cálculo del tamaño de la muestra se empleó el software estadístico STAST sugerido por **(Hernández, Fernández y Baptista, 2006)** con un margen de error del 3%, 50% de porcentaje estimado de la muestra y un nivel de confianza del 95%. Obteniéndose un tamaño de muestra de 132 estudiantes repartido entre las dos universidades objeto de estudios, donde los estudiantes seleccionados fueron de manera aleatoria simple en donde todos tenían la misma probabilidad de ser seleccionado.

La muestra de maestro fue seleccionada forma no probabilística, pues se tomó a todos los docentes de la población como muestra, los cuales fueron 4.

### **3.5 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Para esta investigación por ser de enfoque cualitativo, se procedió utilizar las siguientes técnicas: la entrevista dirigidas al docente y una encuesta dirigidas a los estudiantes y un cuestionario para los docentes, los instrumentos utilizados fueron: Entrevistas estructuradas con preguntas abiertas, encuestas estructuradas, cuestionario.

#### **3.5.1 Entrevista al Docente**

Se diseñó la entrevista estructurada con preguntas abiertas para aplicar al docente de Matemática con el fin de determinar cuáles son las estrategias, métodos, técnicas y dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizajes de la Matemática Aplicada que el docente utiliza, en la que el entrevistado no sólo interactúa con el entrevistador sino también con el conjunto de tareas que se le encomiendan (preguntas).

#### **3.5.2 Encuesta a los Estudiantes**

Si bien los trabajos de investigación de carácter cualitativo son diversos y entrañan cierta dificultad, y también son más delicadas y susceptibles a la crítica, esta dificultad se incrementa cuando se intenta acceder al tipo de metodología que los docentes utilizan en el aula de clases; Dada la importancia de disponer de diferentes instrumentos de recogida de información que permitan triangular los resultados, a parte del cuestionario y la correspondiente entrevista, se dispuso de otro instrumento de recogida de información, como es la encuesta, dirigida a las y los estudiantes para que estos puedan contestar de forma libre y sencilla, sobre la metodología que utilizan los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática Aplicada.

### **3.5.3 Cuestionario al Docente**

En el cuestionario dirigido al docente se plantean ocho interrogantes de los diversos aspectos sobre la enseñanza de la Matemática Aplicada, con respuestas abiertas.

## **3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para el procesamiento de la información que se obtuvo mediante los instrumentos, fueron mediante el uso del software estadístico de SPSS versión 11.5, así como el uso de Excel, Word, Power Point, de tal manera que la información fuera veraz y objetiva y que los resultados de la investigación no se distorsionaran de ninguna manera. Y el análisis de la información se hizo mediante el uso de las etapas principales de análisis en la educación comparada: descripción, interpretación, yuxtaposición y comparación.

## IV. PROCESO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La información a partir de los cuales se ha elaborado este informe son los recogidos del cuestionario, entrevista, encuestas, con el propósito de analizar, describir y comparar las principales metodologías que utilizan los docentes de matemáticas en la enseñanza - aprendizaje de la Matemática Aplicada a estudiantes de ingeniería.

### 4.1 Contrastar las metodologías utilizadas por los docentes en el aprendizaje de las matemáticas aplicadas y sus influencias en el rendimiento académico de los estudiantes de ingenierías.

Tabla 1: Tabla comparativa de resultados

Item	Diferencia	Semejanza
Mencione algunas estrategias metodológicas que utiliza para la enseñanza de la Matemática aplicada	Mapa conceptual, prueba diagnóstica, guías de trabajos, participación activa, investigación	Elaboración conjunta, conferencia o exposición, solución de problemas
¿Qué opinión tiene sobre las estrategias metodológicas para la enseñanza de la Matemática aplicada?	Se necesita actualizarlas al contexto de la universidad.  He logrado alcanzar en gran medida los objetivos propuestos	Representan un papel muy importante para la enseñanza aprendizaje de la matemática.
Describe algunas ventajas y desventajas de las estrategias	<b>Entre las ventajas:</b> Se promueve el compañerismo entre los y	Se logra el dominio en

<p>metodológicas que utiliza para el desarrollo de la enseñanza de Matemática Aplicada</p>	<p>las estudiantes</p> <p>Es más fácil llevar el proceso de la evaluación.</p> <p>Son fácil de aplicación</p> <p><b>En las desventajas:</b></p> <p>El estudiante debe permanecer siempre activo.</p> <p>Son un poco aburridas sin la participación del alumno</p>	<p>gran medida de los objetivos propuestos.</p> <p>Muchas veces algunos estudiantes no se interesan por resolver los guías de trabajo solos, sino que dependen del que tiene más dominio.</p>
--	---	---

Fuente: Entrevista y cuestionario a docentes

Se obtuvo el rendimiento de los estudiantes de ingeniería en la asignatura en estudio Matemática Aplicada a través del resultado de sus calificaciones, para constatar que tal es el rendimiento académico en las dos instituciones de estudios universitarios URACCAN Y BICU, en el cual se determinó una ligera diferencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje entre ambas casas de estudios universitarios.

Tabla 2: Promedio de calificaciones obtenidas por los estudiantes

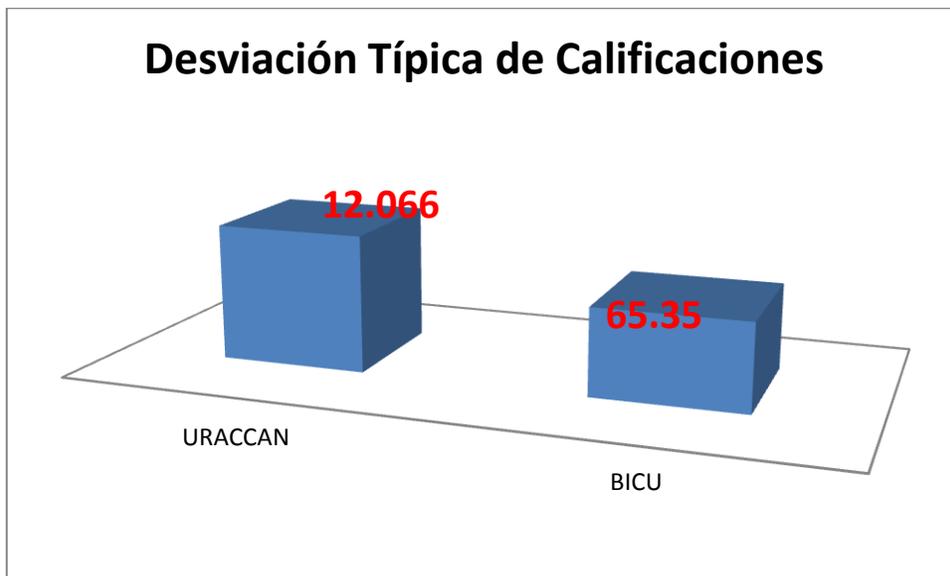
Universidad	N° de Estudiantes	Nota Media	Desv. Típica
URACCAN	90	59.45	12.066
BICU	60	65.35	7.70

Fuente: Registro de calificaciones

En la tabla, se puede ver que la media en el rendimiento de los estudiantes de ingeniería en la universidad BICU es mayor que la media de los estudiantes de

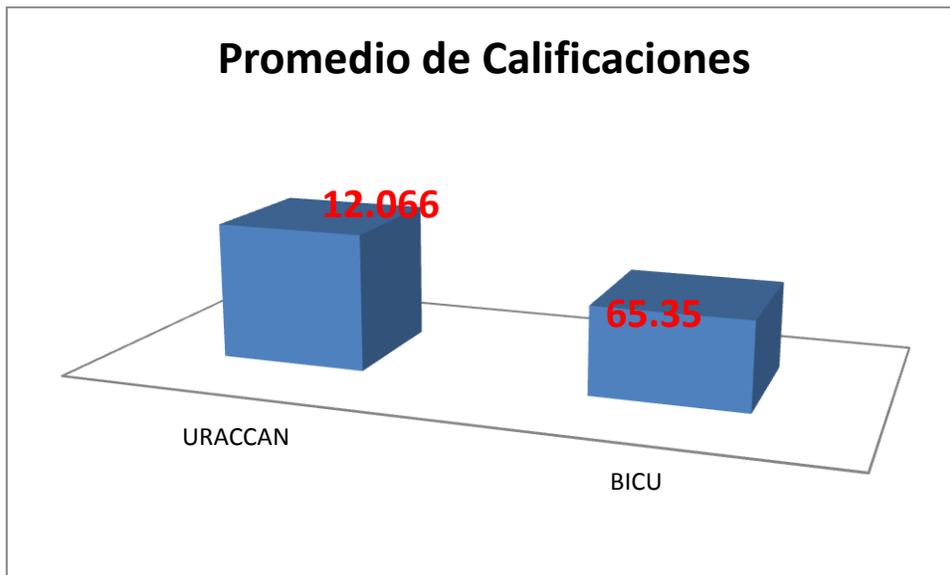
URACCAN. En cuanto a las desviaciones típicas, en general los estudiantes de URACCAN se agrupan en 12.06, lo que supone una variabilidad elevada con respecto al grupo de estudiantes de la BICU que es de 7.70, es decir los grupos no son homogéneos respecto al rendimiento académico de la asignatura de Matemática Aplicada.

Gráfico 1:



Según el rendimiento académico obtenido, desde mi punto de vista considero que es REGULAR para ambas universidades en estudio, a pesar de que los estudiantes de URACCAN no llegan ni 60 en la media aritmética de las calificaciones. Se podría pensar que las causas de estas diferencias estuvieran en la metodología empleada por los docentes de la BICU como más motivadora que la que utilizan los docentes de URACCAN, sin embargo, para Johnson (1985) la motivación para aprender consta de muchos elementos entre los que se incluyen: planificación, concentración en la meta, conciencia meta cognoscitiva de lo que se pretende aprender y como se pretende aprenderlo, búsqueda activa de una nueva información, percepciones claras de la retroalimentación, elogio y satisfacción por el logro y ninguna ansiedad al fracaso o temor al fracaso.

Gráfico 2:



Lorenzo, (2002), añade “ya que el nivel de motivación está relacionado con el grado de comprensión de las y los estudiantes, este manejo de elementos motivacionales no depende solo de la elección de la estrategia que utilizará la o él docente, sino también con la forma en que éste es presentado a las y los estudiantes” pág. 157.

En cuanto a las estrategias metodológicas en sí, los docentes de la BICU, plantean problemas concretos para que los estudiantes participen en su resolución con las herramientas que sus capacidades y destrezas les facilitan. Esto permite analizar el problema identificando fenómenos, variables, constantes, interdependencia de los elementos involucrado y abra pautas para un modelo representativo algebraico que se adapte a la situación planteada.

En el orden de las ideas anteriores estos docentes, plantean problemas que analizan en conjunto con el fin de identificar algunos aspectos que consideran importantes y, de ahí crear un modelo que permita utilizar herramientas matemáticas vinculadas al entorno o contexto de la carrera de ingeniería.

Los docentes de URACCAN, la estrategia que utiliza es dar ejemplos clásicos a través de definiciones rigurosas, diferentes aplicaciones físicas.

También utiliza trabajos en equipos, que permiten que los estudiantes reflexionen sobre las distintas formas de abordar los problemas para alcanzar el aprendizaje y la participación activa del estudiantado en la clase.

En general, los docentes de URACCAN - BICU, recurren siempre a las experiencias previas de las y los estudiantes, esto les permite promover un aprendizaje participativo desde el contexto- social de la carrera que cursan.

Utilizando los datos de la encuesta aplicada a los estudiantes, presentamos una tabla de contingencia con los resultados de los ítems: “Promueve un aprendizaje participativo en sus estudiantes” y “Recurre a las experiencias previas de los estudiantes ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana”.

Tabla 3: Tabla de frecuencias

ITEM	BICU			
	Siempre	Generalmente	Ocasionalmente	Casi nunca
Promueve un aprendizaje participativo en sus estudiantes.	3	12	5	1
Recurre a las experiencias previas de los estudiantes ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana.	4	5	8	6
	URACCAN			
Promueve un aprendizaje participativo en sus estudiantes.	6	8	5	2
Recurre a las experiencias previas de los estudiantes ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana.	3	9	8	1

Fuente: encuesta a estudiantes

En relación con esto último las y los estudiantes de ingeniería afirman que sus docentes, siempre recurren a estrategias de búsqueda de información previa a las clases por lo que desarrollan clases que son participativas. Estos maestros

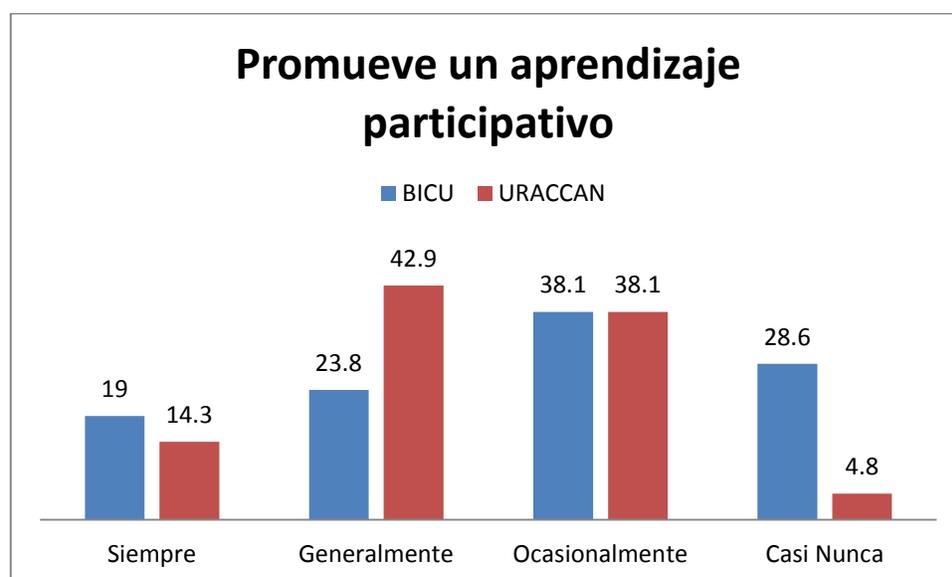
utilizan las tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo de los contenidos del Cálculo Aplicado, puesto que son elementos innovadores en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas para la ingeniería. También se apoyan de los elementos de geometría en las explicaciones y desarrollos de las clases demostrativas.

Tabla 4: Tabla de Frecuencias Porcentual

ITEM	siempre		Generalmente		Ocasionalmente		Casi nunca	
	BICU	URACCAN	BICU	URACCAN	BICU	URACCAN	BICU	URACCAN
	%	%	%	%	%			%
Promueve un aprendizaje participativo en sus estudiantes	14.3	28.6	57.1	38.1	23.8	23.8	4,8	9.5
Recurre a las experiencias previas de los estudiantes ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana.	19.0	14.3	23.8	42.9	38.1	38.1	28.6	4.8

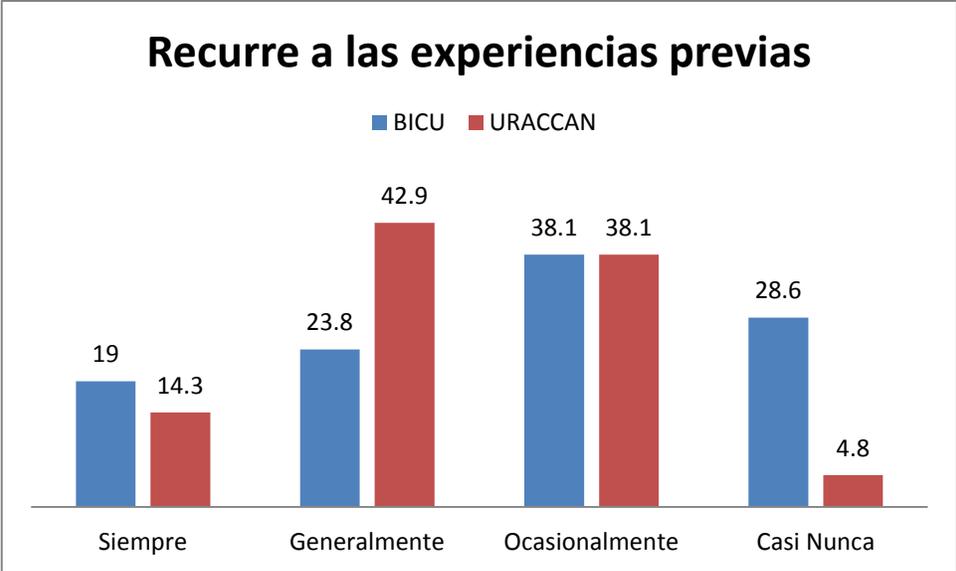
Fuente: encuesta a estudiantes

Gráfico 3: Promueve un aprendizaje participativo en sus estudiantes



Para una mejor comprensión de los datos, ilustro los gráficos.

Gráfico 4: Recurre a las experiencias previas de los estudiantes ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana.



**4.2 Describir los procedimientos de evaluación que desarrolla el docente de matemática aplicada para el aprendizaje de la asignatura y de qué manera relaciona el contenido que se enseña y el contenido que se evalúa.**

Tabla 5:

Item	Diferencia	Semejanza
Cree usted. ¿Qué los criterios de evaluación deben ser definidos con base a los desempeños en la enseñanza de la Matemática Aplicada?	Toda evaluación debe hacerse en base a los ejes transversales de la universidad , de la carrera, de la asignatura y del contenido en específico	Si
¿Qué instrumentos de evaluación aplica en el transcurso de la enseñanza – aprendizaje de la matemática aplicada?	Exposición, investigación, pruebas escritas en parejas.	Pruebas escritas individual, trabajos en equipos, trabajos individuales.
¿Cómo registra los resultados de la evaluación diagnóstica realizada en el proceso enseñanza-aprendizaje?	Como si fuera una evaluación sumativa que me sirva como un instrumento de medición del dominio del contenido en mención, siempre acompañado por los aportes que los estudiantes hacen en el desarrollo de la clase. En una tabla de Excel y extraigo el porcentaje de aprobados y no aprobados	
¿Qué medidas aplica a partir de los resultados de la evaluación diagnóstica en el proceso de enseñanza?	Contextualización, adecuación curricular. Realización de trabajo en equipos que permita la interacción entre compañeros con mayor dominio.	Parto de las temáticas con dificultades para retroalimentar conocimientos
¿Cree usted que la evaluación del proceso es flexible, útil y válido para la valoración del aprendizaje en la	Es flexible, útil y válido para los que se preocupan, pero para estudiantes que no están definidos de carrera no lo considero	Siempre, y así considero que debe de ser.  Es útil porque a través de ella nos damos cuenta

enseñanza de la Matemática aplicada?	útil tampoco válido para la valoración.	de los avances con respecto al nivel inicial de los estudiantes.
Cree usted. ¿Qué la evaluación debe ayudar a la toma de decisiones en una perspectiva integrada de conocimientos, habilidades y actitudes en la enseñanza de la Matemática Aplicada?	Si, de lo contrario para que evaluar, para idear técnicas de enseñanza, para que preocuparse porque aprendan?	Por supuesto, a partir de la evaluación es que uno toma decisiones para los siguientes contenidos.
Cree usted ¿Qué la evaluación de los aprendizajes vincula lo instructivo con lo educativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática aplicada?		Si lo vincula desde el punto de vista de la formación del individuo con todos los valores que se procuran fomentar como futuro profesional que va a ser y que va a representar no solo los aspectos educativos, sino también los conocimientos científicos
¿Qué situaciones propicia para evaluar y retroalimentan individual y grupalmente a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura?	Reforzamiento, trabajo con estudiantes monitores. Ejemplificaciones con situaciones práctica de la vida cotidiana	La atención individual, atención a los equipos de trabajos.
Cree usted ¿Que la evaluación de los aprendizajes vincula lo afectivo con lo cognitivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura?		Si, Estos elementos deben ir relacionados en el proceso de evaluación porque no podemos dejar por fuera el afecto y el respeto que como ser humano se debe tener a nuestros semejantes y tampoco podemos dejar por fuera los conocimientos científicos que estamos desarrollando, recordemos que debemos formar profesionales con un alto grado de humanismo.

Fuente: Entrevista a docente

En esta parte analizamos, lo que para cada uno de los docentes de las universidades involucradas en el estudio, suponen la mejor manera de evaluar el progreso de enseñanza - aprendizaje en Matemática Aplicada en los estudiantes de ingeniería, con el único propósito de describir los procedimientos de evaluación que desarrollaron los docentes de Matemática Aplicada en el aula de clase, sabiendo que, la evaluación es la acción y efecto de evaluar los conocimientos, competencias y rendimiento del o la discente en su proceso de aprendizaje (Roncal Martínez, 2005).

Los docentes de las universidades BICU Y URACCAN apuntan a los siguientes enfoques que utilizan durante el proceso evaluativo, encontramos los más usuales en la evaluación diagnóstica:

1. Aplica la Evaluación diagnóstica.
2. Aplica diferentes procedimientos en la Evaluación diagnóstica.
3. Las actividades de la evaluación diagnóstica, están en correspondencia a los objetivos del currículo de la carrera.

Tomando en cuenta estos elementos de evaluación, se aprecia que los educadores en ambas universidades toman en cuenta la evaluación diagnóstica puntual al inicio, durante y al finalizar su clases, como un referente para lograr objetivos propuesto. Se aprecia que los educadores registran los pre saberes de los estudiantes, al hacer preguntas claves o generadoras de conceptos e ideas varias sobre un determinado tema o interrogante de una tarea asignada. Así mismo los profesores de matemática toman en cuenta los resultados de la evaluación diagnóstica; presentan algunas alternativas o medidas para mejorar el aprendizaje del estudiante, facilitando la comprensión del tema de clase a desarrollar.

En este caso, los docentes de matemáticas en ambas universidades BICU - URACCAN toman en cuenta la participación de los estudiante en el transcurso de los diferentes momentos del desarrollo de las clases, se flexibiliza a partir de

su percepción, toma en cuenta el tiempo y posibles dificultades del mismo, afirman que es útil antes de pasar al nuevo tema esclarecer posibles dudas.

En cuanto al aspecto cualitativo de la evaluación, los profesores de BICU - URACCAN afirman que hoy en día el carácter innovador es imprescindible en todo proceso de enseñanza - aprendizaje y que un docente de matemáticas, además de ser facilitador del conocimiento, debe valorar la participación y desempeño del estudiante en el aula de clase, de esto se piensa que el docente evalúa a través de la observación llevando un registro de participación o desempeño.

En todo proceso educativo la retroalimentación del docente es transversal para presentar alternativas de mejora así como un indicador sobre su desempeño en la transmisión del conocimiento, por ende registran las observaciones significativas de los estudiantes en relación a sus experiencias de aprendizaje.

La particularidad de la forma de evaluación que se aplica en la Universidad, permite a los docentes contrastar los resultados de las experiencias de aprendizaje con el desempeño personal, valorando su esfuerzo, cumplimiento y calidad de las asignaciones. Los docentes de BICU - URACCAN valoran el trabajo del estudiante y están en la constante actualización educativa.

Los docentes de las universidades BICU - URACCAN afirman que durante el desarrollo de una actividad evaluativa plantean situaciones de choques cognitivos entre los estudiantes para tomar en cuenta los aspectos cognoscitivos, procedimentales y actitudinales. Los resultados de esta experiencia son muy formativos y tendrán influencia en la toma de decisiones en el aula.

Los docentes expresan que, las autoevaluaciones deberán ser aplicadas, no sólo por los estudiantes, sino que también por los docentes sobre su práctica

educativa. Los docentes de URACCAN, expresan que es importante que los estudiantes participen en su valoración y juicio objetivo y en algunos casos autoevaluarse; esto involucra al estudiante a reflexionar. Los docentes de la BICU, motivan sobre la importancia de concientizar a los estudiantes sobre el propósito de las evaluaciones, que son para mejorar y no con otra intención, esto permite establecer un ambiente escolar muy bueno y efectivo.

**4.3 Evaluar las diferencias entre los procesos de aprendizaje de la matemática aplicada por los estudiantes de ingenierías y la posible implementación de elementos innovadores al respecto.**

Tabla 6

Item	Diferencia	Semejanza
¿Cree usted que recurre a las experiencias previas de los estudiantes ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana?		siempre
¿Cómo promueve el aprendizaje participativo en los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática?	Mediante dinámicas Socializando las soluciones que realizan de las guías de trabajo en la pizarra. Simulación de juegos deportivos	Por medio de ejemplos. Señalamiento directo. Valorando cuantitativamente la participación de los estudiantes.
Mencione algunos recursos didácticos que utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática	Calculadora, texto, estuche geométrico, guías de estudios, computadora, papelón, páginas web	Software educativo Pizarra, marcadores, folletos, data show,
Cree usted. ¿Es necesario para los estudiantes de ingeniería, enseñarle las aplicaciones del Cálculo? ¿Por qué?	Sí. Para que conozcan y apliquen los conceptos y estrategias cuando se enfrenten a una situación cotidiana	Sí. Porque: Es importante para su carrera. Es el campo ocupacional en el que la mayoría de ellos se van a desenvolver en su vida profesional aplicándolo en la optimización de recursos.

Fuente: Entrevista a Docente

Las categorías que surgen por parte de los docentes de Matemática de URACCAN y BICU, cuando se les pregunta acerca de la introducción de concepto de Límites, Derivada e integrales y de la interpretación que hacen sobre de ellas para llegar propiamente al concepto, son las que sugieren los programas oficiales. Por otra parte, ningún profesor habló sobre propuestas alternativas o no tradicionales para la enseñanza de los contenidos de la matemática aplicada en el campo que nos ocupa, como es la ingeniería.

Para la interpretación de conceptos tantos de límites, derivadas e integrales, los docentes en ambas universidades URACCAN - BICU, según los instrumentos analizados se apoyan a la interpretación geométrica de cada uno, puesto que eso es lo que sugieren y ejemplifican los libros de textos.

Ellos expresan que considerando la baja calidad de los aprendizajes matemáticos que poseen los estudiantes y el hecho de que sus conocimientos más “próximos” y “frescos” provienen de Matemáticas de undécimo grado, parece más accesible e ilustrativa esa interpretación que es la tradicional. Por otro lado, manifiestan que les parece muy importante la interpretación geométrica, unida a la explicación conceptual del término a nivel del contexto-social de la carrera de ingeniería, para entender y visualizar los procesos que suceden y como se utiliza la matemática aplicada. Sobre lo que han expresados los docentes de URACCAN y BICU, se interpreta que hay vinculación en el proceso de enseñanza – aprendizaje del Calculo en ingeniería.

Cuando se pide a los docentes entrevistados, su opinión, acerca de una propuesta de trabajo más próxima a la identificación de situaciones reales que puedan ser modelizadas y resueltas matemáticamente, los resultados que son obtuvieron fueron las comunes de siempre, de acuerdo y en desacuerdo.

Con respecto a esto, los docentes de URACCAN, que están de acuerdo con la enseñanza de la matemática en un contexto acorde a la carrera, manifiestan que

es factible introducir conceptos o tópicos utilizando un problema que representa una situación de la vida cotidiana de un ingeniero en función, los docentes de matemáticas entrevistados como no son ingenieros, expresan que sería importante consultar y coordinar con ingenieros en función para ver la aplicabilidad de la matemática en su quehacer como ingeniero.

También proponen la necesidad de utilizar algunos recursos didácticos de manera que se involucren en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y de esta manera los estudiantes sepan, interpreten el significado de modelo matemático dentro del contexto de la ingeniería, en ese mismo sentido le servirá como una herramienta de motivación al aprendizaje.

Los docentes entrevistados de BICU, consideran que lo hecho en la actualidad según los programas curriculares es lo más apropiado en cuanto a estrategia pedagógica se refiere. Según la respuesta, propiciado por los docentes, se perfila en desacuerdo y por lo tanto su metodología de enseñanza, desde mi punto de vista es tradicionalista, por tanto, los docentes están siendo tradicionales en su metodología de enseñanza.

En general, los profesores de URACCAN Y BICU no han proporcionados suficientes información para poder concluir sobre el conocimiento profesional, de los ingenieros en el tema que aborda esta pregunta. La sencillez y poca profundidad de las opiniones únicamente nos permite hablar de conocimiento en el contexto de estudio en una forma superficial.

Debemos destacar que los docentes de URACCAN consideran oportuna e innovadora la participación de los docentes que son ingenieros específicamente. Sintetizando en líneas generales, el proceso discente de los profesores está enmarcado en un modelo tradicional, que incide directamente en su labor docente.

## V. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

La metodología que utilizan los docentes de matemáticas ante la enseñanza-aprendizaje de la matemática Aplicada en estudiantes de ingeniería, su desarrollo y atención en el aula ha sido el objetivo general de esta investigación. Atendiendo a los análisis de los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a los docentes, la encuesta aplicada a los estudiantes de ingeniería, se resaltan los siguientes aspectos:

1. El rendimiento académico de los estudiantes, al comparar el promedio de sus calificaciones en la asignatura de la Matemática Aplicada, los estudiantes de URACCAN sufren un decremento con respecto a los estudiantes de BICU, lo que permite concluir que existe la necesidad de brindar alternativas de apoyo y orientación educativa a los estudiantes durante ésta fase académica. Con respecto a esto los docentes proponen estrategias y herramientas metodológicas y tecnológicas que se adapten al entorno real de la carrera de ingeniería.
2. Los profesores siguen utilizando una metodología tradicional para enseñar matemática basados solamente en aspectos físicos - matemáticos o geométricos, descartando alternativas innovadoras relacionadas con el contexto de la carrera de ingeniería.
3. Los profesores orientan a sus estudiantes a resolver ejercicios más que a resolver problemas prácticos de la vida real. Por otra parte, los contenidos programáticos de los docentes son semejantes, pero el contenido lo abordan desde otro punto de vista de la ciencia específica.
4. Existe un amplio y sólido conocimiento matemático de los docentes de matemática de ambas instituciones educativa BICU e URACCAN. Sin

embargo, su conocimiento relacionado con la profesión docente, es decir, que ayude al estudiante, es basado de manera empírica, los libros de textos y su propia experiencia, esto pone al descubierto en carencia de formación didáctica, aplicada a la matemática aplicada. Los docentes afirman que su dominio de contenido se debe a su propio auto estudio.

5. En materia de estrategias innovadoras de enseñanza, se resalta las tecnologías de la información y comunicación como herramientas didácticas, en este sentido afirman que utilizan algún software matemáticas para acompañar las clases y desarrollar actividades. Otro aspecto importante es que los docentes de URACCAN utilizan la plataforma virtual para desarrollar y retroalimentar clases.
6. Las actividades dirigidas para la enseñanza, presentaban poca vinculación con su vida cotidiana, provocando el poco interés, motivación y gusto por los contenidos en estudios. No planifican actividades que permitan motivar al estudiante hacia el aprendizaje de la asignatura.
7. La metodología empleada por los docentes es tradicionalista, solo les indican reunirse en grupos por afinidad, no existe una estrategia o dinámica motivadora para organizar los equipos.
8. Es notoria la influencia del proceso de enseñanza-aprendizaje que adquirió cada docente de matemática, como estudiante al abordar los contenidos de la matemática aplicada con sus estudiantes. Por lo general los docentes entrevistados de la BICU, reproducen la misma metodología de trabajo que surgieron en su etapa de estudiante, rechazando metodologías alternativas, mientras que los docentes de URACCAN buscan metodologías que se involucren en el contexto-social de las carreras de ingeniería.

9. Sobre las estrategias de evaluación que realiza el docente de BICU, se inclina a una evaluación más al contenido matemático, mientras que el docente de URACCAN, hace más hincapié en una evaluación aplicada, es decir, el conocimiento matemático resuelve problemas o situaciones que están más relacionado en el contexto-social de la carrera de Ingeniería.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

### **A los Docentes URACCAN y BICU**

1. Se apropien del modelo pedagógico de la universidad el cual manda que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo y que la enseñanza sea constructivista y motivadora.
2. El apoyo mutuo de cada uno de los y las docentes ante esta temática en conjunto a la institución así como el intercambio de experiencias y estrategias.
3. Recordar en cada momento la importancia del estudio de las matemáticas y buscar cómo desarrollar las habilidades en los estudiantes.
4. Elaborar guías didácticas enfocadas a las aplicaciones en la carrera de ingeniería.

### **A las universidades URACCAN y BICU**

1. Formar equipos de trabajos dentro de la universidad que analicen el proceso de enseñanza- aprendizaje con una interacción permanente entre docentes y estudiantes, y así contribuir para una mejor educación.
2. Realizar pasantías entre docentes y estudiantes.
3. Desarrollar talleres sobre estrategias de enseñanza – aprendizaje entre profesores de matemática para estimular y motivar a los docentes.
4. Los docentes de cada institución Intercambien experiencias sobre el uso de la tecnología en la enseñanza de matemática.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

1. BICU (2014). Historia de la universidad. Recuperado el día 8 de diciembre del 2014 de: <http://www.bicu.edu.ni/proyecto-institucional/historia-de-la-universidad>
2. Bonilla, M, L. Massón C, R. Capote, M. González G. Chavarría E. Rodríguez A, E. y Rivas F. (2012). Maestría Grannacional en Educación Comparada. Pág. 3
3. Caracterización de Bluefields, Ficha municipal, tomado el 23 de Febrero, 2015, <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/ATLANTICO%20SUR/bluefiel ds.pdf>
4. Carmona, C. (2007). Importancia de las Matemáticas. Recuperado el día 08 de Diciembre del 2014 de: <http://www.matematicss.blogspot.com/2007/09/la-matemtica-y-su-importancia.html>
5. Carrillo R. L & Gálvez C. (2009). Desarrollo de Estrategias Metodológicas de enseñanza – aprendizaje para el Rendimiento académico en el área de Matemática. Tesis de Maestría. Universidad César Vallejos San Pedro LLoc, Perú.
6. Cebrián de la Serna, M. (1999). La comunicación audiovisual y la informática en los planes de estudios de primaria y secundaria. En J. Cabero (Ed.), Tecnología educativa (pp. 151–161). Madrid, España: Síntesis.
7. Chávez R, J. (2008): Aproximación a la educación comparada como ciencia/ Justo Chávez Rodríguez, Leonardo Pérez Lemus. —En Educación ([La Habana](#)), no 123 ene.-abr. [2008](#). p 21-26
8. Constitución de la república de Nicaragua (1995). Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/Countries/WDE/2006/LATIN AMERICA and the C ARIBBEAN/Nicaragua/Nicaragua.pdf>. El 08 de Julio de 2014.
9. Fernández, L. N, Mollis, M. y Rubio, S, D. (2005). La educación Comparada en América Latina: Situación y desafío para su consolidación Académica. Revista Española de la Educación Comparada, 11. pp. 161-187.
10. Ferrer, A.; Cabrera García, J.; Ferrer Cháscales, R.; Martínez M, (2002) Calidad de vida y Estado de salud de los estudiantes universitarios. España: Universidad de Alicante.

11. Gallardo, J. y González, J. L. (2006). Una aproximación operativa al diagnóstico y la evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. PNA. Revista de Investigación en Educación Matemática 1 (1), 21–31.
12. Garza, J. (2005) Valores para el ejercicio profesional. Guías Didácticas. México. Mc GRAW-HILL/Interamericana editores. S.A. C.V.
13. Gobierno Vasco, Departamento de Educación, Universidades e Investigación, 2010. Consultado el 09 de Julio de 2014 en: [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10\\_curriculum\\_berria/es\\_5495/adjuntos/curriculum\\_2010/basica\\_refundido\\_2010/1\\_05\\_anexoIV\\_c.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10_curriculum_berria/es_5495/adjuntos/curriculum_2010/basica_refundido_2010/1_05_anexoIV_c.pdf)
14. Gómez M. F. (2012). Elementos problemáticos en el proceso de enseñanza de las Matemáticas en estudiantes de la institución educativa Pedro Vicente Abadía. Trabajo Final para optar al Título de Magíster en la enseñanza de ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
15. Gómez, P. y Rico, L. (2006). Análisis didáctico, conocimiento didáctico y formación inicial de profesores de secundaria.
16. Gutiérrez A. (1991). La investigación en Didáctica de la Matemática. En A. Gutiérrez (ed), Área de conocimiento didáctica de la Matemática (pp. 149 – 194). Madrid. Síntesis.
17. Guzmán, O., M. y Gil Pérez, D. (1993). Enseñanza de las ciencias y de la matemática. Tendencias e Innovaciones. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular. ISBN: 84-7884-092-3. Disponible en <http://www.oei.org.co/oeivirt/ciencias.htm#Indice> (Consultado en 05-08)
18. Hernandez E. & Icabalceta S (2006) Propuesta Metodológica para la Enseñanza del Conjunto de los Números Racionales en Primer Año de Educación Media en el Área Urbana de Nueva Guinea, II semestre 2006. Monografía para optar al grado de Licenciado. Universidad URACCAN.
19. Hernández S, R. Fernández C, C. y Baptista L, P. (2006). Metodología de Investigación, cuarta edición. Mc Graw Hill, México D. F.

20. Hernández, J., Gil, D. Ortiz, E., Sevillana, C. y Soler, V. (1980). La experimentación asistida con calculadora (EXAC): una vía para la educación científico-tecnológica.
21. Jacobs G. (2002) Non academic factors affecting the academic success of Grenadian students at St . Georges University. SGU; 120-33.
22. Le Thanh Khoi, (1981): La Educación Comparada. Colín, París, 315 páginas. Madrid, pp. 149-194.
23. López, E, (2003). Caracterización del municipio de Nueva Guinea, revistas.uraccan.edu.ni, vol. 9, número 1.
24. Martínez, F. (2003). El profesorado ante las nuevas tecnologías. En J. Cabero, F. Martínez y J. Salinas (Coords.), Medios y herramientas de comunicación para la educación universitaria (pp. 207–222).
25. Mijango, R, A. (2013). Métodos de enseñanzas. Tomado de la web. <http://www.monografias.com/trabajos15/metodos-ensenanza/metodos-ensenanza.shtml#METODOS>, el 17 de julio de 2014.
26. Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272.
27. Morales A.L. (1999). El entorno familiar y el rendimiento escolar. Andalucía: Consejería de Educación y Ciencia.
28. Moursund, D. (1999). Project-based learning using information technology Eugene, OR: ISTE.
29. Murguía R, C. y Robles R, N. (2006). Matemática Recreativa en Pesqueira Sonora. Tesis no publicada. Universidad de Sonora. México.
30. NCTM (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston: NCTM.
31. Penagos C., J. César (2004). Cibercultura y Nuevas Tecnologías: computadoras y educación © [en línea], México, Julio Cesar Penagos Corso 2004. Disponible en URL: <http://homepage.mac.com/penagoscorszo/penagos2004e.html>, [fecha de consulta 7 de Marzo 2009].

32. Pizarro, R.A. (2009). Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de los métodos numéricos. Tesis de Magister en Tecnología informática Aplicada a la educación. Universidad Nacional de la Plata. Pág. 110.
33. Quintana C, J, M, (1983): Pedagogía Comparada. Universidad Autónoma de Barcelona.
34. Rico, L. (2000). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en Educación Matemática. IV Simposio SEIEM. Huelva. España.
35. Rivera, J.J. (2000). "Las emociones y el bajo rendimiento académico (Ensayo)". Ex Aula; 1 (6): 25-6
36. Rodriguez R, Viegas C, Abreu S, Tavares P. (2002). "Daytime sleepiness and academic performance in medical students". Arq. Neuro-Psiquiatr;60 (1): 12-23
37. Rojano, T. (2006). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. La Revista Iberoamericana de Educación 33.
38. Roncal Martínez, Federico (2005). Evaluación del Aprendizaje. La Salle, Guatemala. Sánchez M. G. y Llinares C. S. (2006). El desarrollo del esquema de derivada. Enseñanza de las Ciencias 24 (1), 85-98.
39. Rugarcía, A. (2001). Hacia el mejoramiento de la educación universitaria. México. Universidad Iberoamericana. Golfo centro. Editorial Trillas.
40. Sánchez, J. (2000). Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la construcción del aprender. Santiago de Chile, Chile: LMA Servicios Gráficos.
41. Sandino, M. V. (2014). Taller para tutores de la maestría en Educación Comparada. Presentación de Power Point. UNAN León Nicaragua.
42. Schoenfeld, A. (2001). Purposes and methods of research in Mathematics Education, en The Teaching and Learning of Mathematics at University Level: An ICMI Study (Holton, D., ed.), Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp. 221-236.
43. Segura, M. (2003) Perspectivas Teóricas para transformar la Gestión Docente en la Universidad de Carabobo. Tesis doctoral. Universidad de Carabobo. Mimeo.

44. Támez, G, A. (1999). Metodología para la enseñanza de la Matemáticas en las carreras Técnicas del nivel medio superior. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de ciencias Física Matemática.
45. Torres Maldonado, Hernán Didáctica general / Hernán Torres Maldonado, Delia Argentina Girón Padilla. – 1ª. ed. – San José, C.R. : Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA, 2009. 170 p. : il. ; 28 x 21 cm. – (Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Básica; n. 9) ISBN 978-9968-818-56-8
46. Tusquets, J. (1969). *Teoría y práctica de la Pedagogía Comparada*, Magisterio Español, Madrid, 1968, p. II.
47. URACCAN, (2005). Manual de funcionamiento y organización institucional. Recuperado el día 8 de julio del 2014 de: [http://www.uraccan.edu.ni/contents/library/files/pdf/pdf/Manual\\_Funcionamiento\\_y\\_Organizacion\\_Institucional02%5B1%5D.pdf](http://www.uraccan.edu.ni/contents/library/files/pdf/pdf/Manual_Funcionamiento_y_Organizacion_Institucional02%5B1%5D.pdf)
48. URACCAN, (2011). Reseña histórica de la universidad de las regiones Autónomas de la Costa Caribe nicaragüense (URACCAN) <http://uraccan.edu.ni/web/library/library.seam?libraryId=667&print=false&cid=>. Recuperado el día 8 de diciembre del 2014.
49. Vargas Merina Ángela (2009). Métodos de Enseñanza. ISSN1988-6047DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 15.
50. Vílchez Quesada, E. (2005). Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. Universidad Nacional Escuela de Matemática Centro de Investigación y Docencia en Educación. Revista Digital Matemática, Educación e Internet (www.cidse.itcr.ac.cr), Volumen 7, número 2. Costa Rica. Disponible en: [www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/ContribucionesV7\\_n2\\_2006/IMPACTO/ImpactoNuevasTec.pdf](http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/ContribucionesV7_n2_2006/IMPACTO/ImpactoNuevasTec.pdf) (Consultado 05-08)
51. Villalobos, D. F. (2009): Factores que Inciden el Rendimiento Académico de los Estudiantes en las Unidades Curriculares Matemática y Química. Trabajo

especial de Grado para optar al título de: Especialidad en docencia para la educación superior.

52. Villalobos, E. M. (2002): Educación Comparada, Investigación para la Docencia. Editorial UP-Cruz, 2002.

53. Villarroel H. (1987). El rendimiento académico. México. (1987).

54. Wayne, M. (2003). "Alcohol and university students drinking-not a class act". Can J Public Health; 94 (1): 13-6.

# ANEXOS

## Anexo 1

### ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA

#### I. DATOS GENERALES

Universidad para la cual ejerce docencia: URACCAN \_\_\_\_\_ BICU \_\_\_\_\_

Años de Experiencia \_\_\_\_ Nivel Académico: Lic. . \_\_\_\_ MSc \_\_\_\_ Dr. \_\_\_\_

#### II. ENTREVISTA:

1. ¿Mencione algunas estrategias metodológicas que utiliza para la enseñanza de la Matemática aplicada?
2. ¿Qué opinión tiene sobre las estrategias metodológicas para la enseñanza de la Matemática aplicada?
3. ¿Describa algunas ventajas y desventajas de las estrategias metodológicas que utiliza para el desarrollo de la enseñanza de Matemática Aplicada?
4. ¿Cree usted que recurre a las experiencias previas de los estudiantes ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana?
5. ¿Cómo promueve el aprendizaje participativo en los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática?
6. ¿Mencione algunos recursos didácticos que utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática?
7. Cree usted. ¿Es necesario para los estudiantes de ingeniería, enseñarle las aplicaciones del Cálculo? ¿Por qué?
8. Cree usted. ¿Qué los criterios de evaluación deben ser definidos con base a los desempeños en la enseñanza de la Matemática Aplicada?

9. ¿Qué instrumentos de evaluación aplica en el transcurso de la enseñanza – aprendizaje de la matemática aplicada?
10. ¿Cómo registra los resultados de la evaluación diagnóstica realizada en el proceso enseñanza-aprendizaje?
11. ¿Qué medidas aplica a partir de los resultados de la evaluación diagnóstica en el proceso de enseñanza?
12. ¿Cree usted que la evaluación del proceso es flexible, útil y válido para la valoración del aprendizaje en la enseñanza de la Matemática aplicada?
13. Cree usted. ¿Qué la evaluación debe ayudar a la toma de decisiones en una perspectiva integrada de conocimientos, habilidades y actitudes en la enseñanza de la Matemática Aplicada?
14. Cree usted ¿Qué la evaluación de los aprendizajes vincula lo instructivo con lo educativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática aplicada?
15. ¿Qué situaciones propicia para evaluar y retroalimentan individual y grupalmente a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura?
16. Cree usted ¿Que la evaluación de los aprendizajes vincula lo afectivo con lo cognitivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura?

## Anexo 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, UNAN LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

Maestría en Educación Comparada



### ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

Estimado estudiante, la siguiente entrevista tiene por objetivos recopilar información sobre los **procedimientos de evaluación que desarrolla el docente de matemática aplicada para el aprendizaje de la asignatura y de qué manera relaciona el contenido que se enseña y el contenido que se evalúa.**

Por tal razón les solicito responder la presente encuesta con la mayor sinceridad y responsabilidad posible, de antemano se le agradece su aportación.

#### I. DATOS GENERALES

Universidad a la que pertenece: URACCAN \_\_\_\_\_ BICU \_\_\_\_\_

Carrera que cursa: Civil \_\_\_\_\_ Agroforestal \_\_\_\_\_ Zootecnia \_\_\_\_\_

Sistema \_\_\_\_\_ Gerencia agropecuaria \_\_\_\_\_

Items de Evaluación		Criterios de Evaluación			
I	Facilita y Estimula la Participación de los estudiantes en un Clima de Respeto.	Siempre	Generalmente	ocasionalmente	Casi nunca
1	La actitud general del profesor favorece una buena comunicación con los estudiantes.				
2	Las instrucciones para la realización de las actividades son claras y precisas.				
3	Promueve un aprendizaje participativo en sus estudiantes.				
4	Recurre a las experiencias previas de los estudiantes ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana.				

<b>II</b>	<b>Demuestra Dominio del grupo</b>	<b>Siempre</b>	<b>Generalmente</b>	<b>ocasionalmente</b>	<b>Casi nunca</b>
1	Posee un manejo adecuado del grupo.				
2	Reacciona positivamente ante un elemento que dificulta el normal desarrollo de la clase.				
3	Se manifiesta una buena organización de la clase, con un desarrollo armónico de las diferentes instancias y consideración del tiempo.				
<b>III</b>	<b>Domina la Disciplina que enseña</b>	<b>Siempre</b>	<b>Generalmente</b>	<b>ocasionalmente</b>	<b>Casi nunca</b>
1	Demuestra el ejercicio y/o gesto técnico que precisa el propósito de la actividad.				
2	Maneja los contenidos adecuadamente.				
<b>IV</b>	<b>Emplea Metodologías, Medios y Estrategias Pedagógicas en forma eficaz.</b>	<b>Siempre</b>	<b>Generalmente</b>	<b>ocasionalmente</b>	<b>Casi nunca</b>
1	Utiliza estrategias de motivación inicial.				
2	Recupera los contenidos de la clase anterior.				
3	Hace referencias a aprendizajes anteriores.				
4	Aplica técnicas de organización de la información: esquemas, mapas conceptuales.				
5	Integra objetivos transversales a la clase.				
6	Aplica diferentes estrategias metodológicas para aquellos estudiantes que presenten dificultades. Los apoya y estimula				
7	Desarrolla destrezas en sus estudiantes.				
8	Utiliza estrategias de trabajo cooperativo o trabajo en equipo.				
9	El profesor proporciona ayuda en cantidad y calidad, ajustándose a las necesidades de los estudiantes.				
10	Emplea recursos de aprendizaje: tecnológicos, material concreto, medios audiovisuales, etc.				
<b>V</b>	<b>Prepara y aplica Instrumentos de Evaluación de acuerdo a las Políticas de la Universidad.</b>	<b>Siempre</b>	<b>Generalmente</b>	<b>ocasionalmente</b>	<b>Casi nunca</b>
1	La evaluación realizada al cierre de la clase es consecuente con los objetivos definidos al inicio y en la planificación.				
2	Se lleva a cabo un cierre de la clase que evalúe el logro de los aprendizajes.				
3	Si la clase corresponde a la aplicación de un sistema de evaluación ¿el instrumento es pertinente?				
4	Si la clase corresponde a una evaluación no escrita ¿la pauta de evaluación es pertinente y conocida por los estudiantes?				
<b>VI</b>	<b>Presenta un Estilo Metodológico que favorece al Aprendizaje</b>	<b>Siempre</b>	<b>Generalmente</b>	<b>ocasionalmente</b>	<b>Casi nunca</b>

1	Instrucción frontal por parte del profesor (clase expositiva)				
2	La expresión verbal es adecuada al nivel de desarrollo de los estudiantes.				
3	Promueve actividades individuales y en grupo de acuerdo al objetivo de la clase.				
4	Promueve debates y discusiones respecto de un tema con todo el curso.				
5	Se desplaza en el aula mientras los estudiantes trabajan aclarando dudas individuales.				
<b>VII</b>	<b>Sus Clases se desarrollan en un ambiente y clima adecuado</b>	<b>Siempre</b>	<b>Generalmente</b>	<b>ocasionalmente</b>	<b>Casi nunca</b>
1	La clase se desarrolla en un ambiente motivado y desafiante.				
2	La clase se desarrolla en un ambiente organizado.				
3	Se percibe un interés por aprender.				
4	Se preocupa de recibir, mantener y entregar la sala limpia.				
5	Toma y deja el curso a la hora.				
<b>VIII</b>	<b>Realiza sus clases según lo planificado</b>	<b>Siempre</b>	<b>Generalmente</b>	<b>ocasionalmente</b>	<b>Casi nunca</b>
1	Presenta Syllabus el primer día de clases				
2	Define objetivos de las actividades al inicio de la clase.				
3	Se ajusta la clase a la planificación presentada.				

### Anexo 3

#### CUESTIONARIO DIRIGIDA A DOCENTES DE MATEMÁTICAS

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Años de Experiencia\_\_\_ Nivel Académico: Lic. .\_\_\_MSc\_\_\_ Dr.\_\_\_\_\_

1. Seleccione los errores que, desde su punto de vista, cometen sus estudiantes con más frecuencia en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática Aplicada.

i. Simplificación de expresiones racionales

ii. Potencia de un binomio

iii. Error en el manejo de conceptos geométricos y en la interpretación geométrica de Límites, derivada, integral.

iv. Aplicación de los teoremas de límites de funciones, reglas de la derivada y teoremas de integrales.

v. No identifican las funciones compuestas

vi. Otros:\_\_\_\_\_

2. ¿Qué importancia cree usted que tiene la Matemática Aplicada en la ingeniería?

3. ¿Dentro de las distintas interpretaciones que se le pueden dar a los contenidos de límites, Derivada e integración? ¿Cuál prefiere usted para llegar al concepto en sí?

4. ¿Utiliza algún tipo de aplicación o de ejemplo no necesariamente matemático para introducir los conceptos principales? Mencínelo.

5. ¿Cuál es su opinión sobre una propuesta de trabajo más próxima a la identificación de situaciones reales que puedan ser modelizadas y resueltas matemáticamente?

6. Escriba un breve esquema sobre cómo desarrolla los contenidos de las aplicaciones de límites, derivadas e integrales.

7. ¿Cuáles cree que son las aplicaciones más interesantes de la derivada e integrales en el contexto profesional de estos estudiantes?

8. ¿Podría señalar algunas diferencias entre la manera como a usted se le enseñó y la forma en la que enseña el concepto? Mencione algunos elementos que usted considera innovadores al respecto.

9. Le solicito que por favor adjunte con las respuestas suministradas:

a. Bibliografía recomendada a los estudiantes (remarcando los tres textos que desde su punto de vista son fundamentales, herramientas informáticas que utiliza en la enseñanza de la Matemática I).

b. Tipos de evaluación que utiliza en la asignatura de Matemática Aplicada I.

#### Anexo 4: Galería de Fotos

Figura 1



Estudiantes de ingeniería de URACCAN Nueva Guinea, realizando Evaluación de Matemática Aplicada segundo parcial.

Figura 2



Estudiantes de Ingeniería de la universidad URACCAN realizando Evaluación de Matemática Aplicada segundo parcial.

Figura 3



Logotipo de las universidades URACCAN de Nueva Guinea y BICU de Bluefields.